G. ZARNEA

O.V. POPESCU

DICȚIONAR DE MICROBIOLOGIE GENERALĂ ȘI BIOLOGIE MOLECULARĂ



EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE

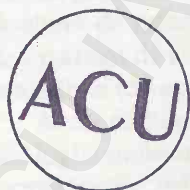
DICȚIONAR DE MICROBIOLOGIE GENERALĂ ȘI BIOLOGIE MOLECULARĂ

DICTIONARY OF GENERAL MICROBIOLOGY AND MOLECULAR BIOLOGY

G. ZARNEA O.V. POPESCU

DICȚIONAR DE MICROBIOLOGIE GENERALĂ ȘI BIOLOGIE MOLECULARĂ







EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE
BUCUREȘTI, 2011

Editura Academiei Române
Calea 13 Septembrie nr. 13, Sector 5
050711, București, România,
Tel: 4021-318 81 46, 4021-318 81 06
Fax: 4021-318 24 44
E-mail: edacad@ear.ro
Adresă web: www.ear.ro

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
ZARNEA, GHEORGHE
Dicționar de microbiologie generală și biologie moleculară / G. Zarnea, O. V. Popescu. - București : Editura Academiei Române, 2011
ISBN 978-973-27-2135-3

I. Popescu, Octavian

81'374.2:579+577.2=135.1

Redactor: Doina Argeșanu
Tehnoredactor: Marian Constantin, Iolanda Povară
Coperta: Marian Constantin, Mariana Șerbănescu

Bun de tipar: 10.11.2011. Format: 8/61×86
Coli de tipar: 168,25 + 1 planșă
CZ pentru biblioteci mari: 576.8(032)=59
577.23(032)=59
CZ pentru biblioteci mici: 57

CUVÂNT INTRODUCTIV

„Pre care ar vrea zeii să-i pedepsească pe această lume,
nu-i pot da mai mare certare decât să facă lexicoane."
Ioan BUDAI-DELEANU (1760-1820)

Microbiologia şi biologia moleculară sunt două domenii ale ştiinţelor vieţii, indisolubil legate. Studiile realizate pe microorganisme au contribuit la descifrarea multor mecanisme moleculare ale proceselor biologice, care stau la baza celor două revoluţii ştiinţifice – cea a biologiei moleculare şi cea biotehnologică (ambele legate de ingineria genetică) – cu un impact deosebit nu numai în domeniul ştiinţelor biologice, ci şi în alte domenii înrudite: medicină umană, agricultură, medicină veterinară, diverse ramuri industriale care utilizează biotehnologii etc. Tot microorganismelor li se atribuie rolul esenţial în originea şi evoluţia vieţii, teoriile evoluţioniste moderne bazându-se pe studii de filogenie moleculară ce au ca punct de plecare organismele de tip procariot. Descoperiri numeroase şi, uneori, surprinzătoare, din domeniul microbiologiei, au permis abordări moleculare experimentale ale unor procese evolutive şi chiar propunerea unui nou sistem de organizare a lumii vii.

Cercetarea biologică din ultimele decenii a beneficiat, într-o măsură importantă, de progresele tehnologice înregistrate în alte domenii, progrese ce au condus la dezvoltarea unor echipamente de înaltă performanţă destinate investigării structurilor vii la nivel celular, molecular (inclusiv biochimic) şi chiar submolecular (atomic). Concomitent, s-a acumulat un volum uriaş de informaţii privind mecanismele moleculare ce stau la baza organizării şi funcţionării sistemelor vii, care s-a materializat prin apariţia unei foarte bogate terminologii de specialitate, acceptată şi intrată în uzul întregii comunităţi ştiinţifice internaţionale.

Apariţia unui dicţionar de specialitate în limba română, care să ofere o acoperire cât mai largă a acestei vaste terminologii se impune, astfel, cu necesitate.

Autorii au acordat fiecărui termen o atenţie deosebită. În cele mai multe cazuri, a fost precizată şi etimologia termenilor, s-au indicat sinonime sau sensuri multiple pe care le au unii termeni. Spaţiul alocat explicaţiilor oferite variază în funcţie de complexitatea şi importanţa fiecărui termen, în opinia autorilor. Astfel, unii termeni ce definesc elemente de structură sau procese biologice fundamentale, sunt trataţi *in extenso*, oferindu-se un plus de informaţie, pentru o imagine cât mai completă şi corectă a elementului sau procesului descris. În acelaşi scop, dar şi pentru evitarea repetărilor, de fiecare dată, s-a făcut trimitere de la un termen la altul. În general, s-au respectat normele recomandate de Academia Română (*Dicţionarul ortografic, ortoepic şi morfologic al limbii române*), dar în cazul unor termeni a fost preferată forma cea mai potrivită din punct de vedere etimologic, de exemplu: cromosom, lizosom, ribosom etc., tocmai pentru a sublinia legătura cu latinescul *soma*. De asemenea, termenii care nu au încă un echivalent în limba română au fost preluaţi ca atare din limba engleză, fiind introduşi cu caractere cursive.

Ghidul de utilizare a dicţionarului facilitează accesarea informaţiilor prezentate în lucrare.

Datorită potenţialului tehnic de care beneficiază ştiinţa la ora actuală, ea avansează într-un ritm alert, fiind necesar ca avalanşa de informaţii care apar să fie periodic actualizată şi ordonată. Din acest motiv, un dicţionar într-un domeniu ştiinţific, are un caracter relativ efemer. Autorii consideră că într-o lume asaltată de informaţie, un dicţionar tipărit, cu respectul cuvenit pentru cuvântul scris, reprezintă un instrument de cunoaştere de mult mai mare încredere, comparativ cu surse care par mai rapide şi mai accesibile (de exemplu, internet-ul).

Acest dicţionar este rezultatul unei experienţe de mai multe decenii în domeniile microbiologiei şi biologiei moleculare şi sperăm să se dovedească util ca sursă de informare pentru toţi cei interesaţi. Cu aproximativ 10000 de termeni, dicţionarul se adresează cercetătorilor din domeniile: microbiologie, biologie celulară, biochimie, biologie moleculară, biofizică, fiziologie, genetică şi, în egală măsură, biologilor, medicilor, cadrelor didactice şi studenţilor, oamenilor de cultură preocupaţi de cunoaşterea şi înţelegerea biologiei contemporane.

Autorii mulţumesc colegilor şi colaboratorilor care au sprijinit apariţia şi elaborarea acestei lucrări, cu informaţii suplimentare, comentarii şi sugestii utile: prof. dr. Alexandre SASARMAN (Université de Montréal, Canada), prof. dr. Nardi HORAUD (Institutul Pasteur, Paris, Franţa), academician Nicolae BOTNARIUC, conf. dr. Ligia Gabriela GHEŢEA şi dr. Rozalia Magda MOTOC (Universitatea Bucureşti), prof. dr. Nicolae COMAN, conf. dr. Manuela DORDEA, prof. dr. Sorin FILIPESCU şi prof. dr. Viorica SIMON (Universitatea „Babeş-Bolyai" Cluj-Napoca), CS I dr. Lucia DUMITRU şi biolog Cătălina PANTELIMON (Institutul de Biologie al Academiei Române). Pentru revizuirea textului în limba română mulţumim domnului Anton POPESCU şi doamnei Doina POPESCU. În mod deosebit, mulţumim domnului biolog Marian CONSTANTIN pentru realizarea figurilor, activitatea complexă de paginare şi prezentarea grafică de ansamblu. Suntem, de asemenea, recunoscători Editurii Academiei Române, domnului Academician Dumitru Radu POPESCU, doamnelor Doina ARGEŞANU şi Iolanda POVARĂ, pentru eforturile făcute spre publicarea acestei lucrări în cele mai bune condiţii.

Autorii

Bucureşti, 22 septembrie 2011

GHID DE UTILIZARE A DICȚIONARULUI

Cuvânt-titlu acronim → **ABC** – **1.** (*imunol.*) siglă pentru celulele care au capacitatea de legare a antigenelor (*Antigen-Binding Cells*); **2.** (*biochim.*) *ATP-Binding Cassette*; v. SISTEMUL DE TRANSPORT ABC. ← Termen cu două sensuri (**1.** și **2.**)

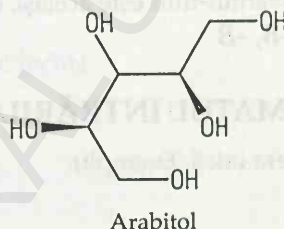
Trimitere la termenul definit → v. SISTEMUL DE TRANSPORT ABC.

apoteciu (Gr. *apotheke* = depozit, magazie) – (*micol.*) ASCOCARP deschis, discoidal sau în formă de corp sesil sau stipitat, cu dimensiuni mici (mm până la >10 cm diametru la FUNGII saprofiți), din care ascosporii sunt diseminați activ. Prezenți la Discomycetes.

Etimologie → (Gr. *apotheke* = depozit, magazie)

Trimitere la alt termen, pentru completarea informației → FUNGII

Formulă chimică →



Arabitol

Intrare:

arabitol (sin. arabinitol) – arabino-pentitol derivat prin reducerea arabinozei. Prezent în LICHENI și în diferite ascomicete și **basidiomicete**. ← Denumire importantă, nedefinită

Termen definit (cuvânt-titlu) → **ARBER, Werner** (1929) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1978) împreună cu Daniel NATHANS și Hamilton O. SMITH, pentru descoperirea ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE și utilizarea lor în genetica moleculară și ingineria genelor.

Abreviere domeniu științific → **arbitrar** – (*biosistem.*) utilizarea unei denumiri științifice etimologic incorectă, realizată prin combinarea arbitrară a unor litere. Nerecomandabilă.

arbore cladistic – (*biosistem.*) arbore care prezintă grafic relațiile filogenetice dintre membrii unui grup de organisme. Într-o CLADOGRAMĂ este semnificativă numai ordinea de ramificare, nu și lungimea ramurilor. ← Definiție analitică

arbore evolutiv (E. *evolutionary tree*) – v. ARBORE FILOGENETIC. ← Denumirea în limba engleză

ORDINEA ALFABETICĂ

Ordinea alfabetică a cuvintelor-titlu este determinată pe bază de literă-cu-literă, nu cuvânt după cuvânt. Exemplu:

ABC
abces
ABC-exonuclează
abecvoză
aberație
aberație cromatică
aberație cromosomală

Prefixele utilizate în chimie: *cis-*, *trans-*, *o-*, *m- p-*, *N-*, *O-*, litere ale alfabetului grec etc. nu sunt utilizate pentru a determina ordinea alfabetică primară.

N-acetil-D-glucozamină
S-adenozil-metionină
acid p-aminobenzoic
acid 6-aminopenicilanic
acid p-aminosalicilic

Când prefixele reprezintă singura diferență între două cuvinte-titlu, ele sunt folosite pentru a determina ordinea alfabetică a termenilor. Exemplu:

α-amilaze
β-amilaze
γ-amilaze

Ordinea intrărilor, în cazul în care cuvântul-titlu este acelaşi, exceptând formatul, este:
b, *b*, b-, *b-*, -b, *-b*, B, *B*, B-, *B-*, -B, *-B*

FORMATUL INTRĂRILOR

Cuvintele-titlu comune – **bold**, cu litera mică. Exemplu:

abiogeneză
abioseston
abiotic
abisal
ablație

Cuvintele-titlu denumiri de gen – **bold** + *italic*, cu inițiala literă mare. Exemplu:

Acanthamoeba
Acetabularia
Actinoplanes
Aphtovirus
Arcella

Cuvintele-titlu nume proprii sau denumiri de taxoni superiori genului – **bold**, cu inițiala literă mare. Exemplu:

Acantharea
Acanthopodina
Acarpomyxea
Actinomycetales
Arhaic

Cuvintele-titlu nume de persoane – **bold**; numele cu majuscule, iar prenumele cu litere mici. Imediat după nume, în paranteză – anul nașterii sau anii de viață. Exemplu:

ARBER, Werner (1929)
ARRHENIUS, Svante August (1854-1927)
AVERY, Oswald Theodore (1877-1955)

Cuvintele-titlu comune, denumiri străine – **bold** + *italic*, cu inițiala literă mică. Exemplu:

abomasum
adduct

Cuvintele-titlu acronime – **bold**, cu litere mari. Denumirea completă se precizează în paranteză, cu *italic*, literele care compun acronimul fiind **bold**. Exemplu:

ABC (*Antigen Binding Cells*)
BHK (*Baby Hamster Kidney*)

Cuvintele-titlu acronime + denumire comună – **bold**, acronimul cu litere mari, iar celălalt cuvânt cu litere mici. Exemplu:

ADN metilază
ADN microsatelit
ADN minisatelit
ADN mitocondrial
ADN repetitiv

ABREVIERI

abrev. – abreviere
acron. – acronim
algol. – algologie
ADN c.c.c. – ADN circular covalent închis
ADN m.c. – ADN monocatenar
ADN d.c. – ADN dublu-catenar
ARN m.c. – ARN monocatenar
ARN d.c. – ARN dublu-catenar
atm – atmosferă standard
bacteriol. – bacteriologie
biochim. – biochimie
biol. cel. – biologie celulară
biol. molec. – biologie moleculară
biosistem. – biosistematică
biotehnol. – biotehnologie
bot. – botanică
E. – limba engleză
ecol. – ecologie
ecol. microorg. – ecologia microorganismelor
epidemiol. – epidemiologie
etc. – *et cetera / et caetera*
evol. – evoluționism
F. – limba franceză
G. – limba germană
genet. – genetică
genet. microorg. – genetica microorganismelor
genet. molec. – genetică moleculară
Gr. – limba greacă
imunol. – imunologie
ing. genet. – inginerie genetică

L. – limba latină
med. – medicină
micol. – micologie
microbiol. – microbiologie
min – minut
patol. vegetal. – patologie vegetală
protistol. – protistologie
protozool. – protozoologie
R. – limba rusă
sec – secundă
sin. – sinonim
ş.a. – şi altele
s.a.m.d. – şi aşa mai departe
virol. – virologie

ALTE CONVENȚII

Cuvintele scrise cu majuscule mici, în interiorul textului (de exemplu, ...studii de FILOGENIE MOLECULARĂ după...), sunt cuvinte-titlu şi se regăsesc la poziția corespunzătoare lor, în ordine alfabetică.

Cuvintele scrise cu litere mici şi bold, în interiorul textului (de exemplu, ...de către **poliA polimeraza** o secvență...), sunt denumiri sau noțiuni considerate de autori importante.

În cazul unor cuvinte-titlu ce reprezintă forme mai puțin întrebuințate sau sinonime, se face trimitere la forma uzuală, menționată cu majuscule mici, fără a se mai da vreo explicație, pentru evitarea repetării aceleiaşi informații. Exemplu:

adduct – V. ADUCT.
adenilil-ciclază – V. ADENILAT-CICLAZĂ.
adenilil-sulfat – V. ADENOZIN-FOSFOSULFAT.

În cazul unor cuvinte-titlu care au legătură cu alte cuvinte-titlu din dicționar, pentru completarea informației care include respectivul cuvânt-titlu, la sfârşitul textului explicativ, se face trimitere la celelalte cuvinte-titlu. Exemplu:

aberație sferică – defect al lentilelor datorită căruia imaginea obiectelor examinate este clară în centru, dar modificată la periferia câmpului ... toate părțile câmpului sunt simultan în focar; v. ACROMATIC; APOCROMATIC; MICROSCOPIE.

În cazul unor cuvinte-titlu, se menționează etimologia în paranteză, imediat după cuvântul-titlu, precizându-se limba de origine (abreviat), forma originară a cuvântului (cu *italic*) – care poate fi formată din unul sau două cuvinte – şi traducerea în limba română (unde este necesar). Exemplu:

abisal (Gr. *abissos* = fără fund)
ablație (L. *ablatio*)
abscisă (L. *abscissa linea* = linie tăiată)
abscizie (E. *abscission*)

În cazul cuvintelor-titlu care au sinonime şi/sau acronime, abrevieri sau simbol, acestea se prezintă în paranteză, imediat după cuvântul-titlu. Exemplu:

adenilat-ciclază (sin. adenilil-ciclază; AMPc sintetază)
adenină (simbol A)
ADN metilază (sin. metil-transferază)

În cazul unor cuvinte-titlu, există o indicație bibliografică menționată în paranteză, imediat după cuvântul-titlu. Exemplu:

ADN microsatelit (Weber şi May, 1987)
ADN minisatelit (Jeffreys, 1985)

În cazul unor cuvinte-titlu, se menționează domeniul științific, în paranteză, cu *italic*, la începutul textului explicativ. Exemplu:

Acantharea – (*protozool.*)
acentric – (*genet.*)

În cazul unor cuvinte-titlu care pot avea mai multe sensuri, aceste sensuri se menționează prin numerotarea lor cu cifre arabe + bold, cu precizarea domeniului științific (unde este cazul). Exemplu:

ABC – **1.** (*imunol.*) siglă pentru celulele care au capacitatea de legare a antigenelor (*Antigen Binding Cells*); **2.** (*biochim.*) *ATP-Binding-Casette* ...

apical – **1.** termenul se referă la extremitatea (apexul) unei celule... **2. meristem apical:** regiune situată la extremitățile rădăcinii sau tulpinii...

Denumirile de gen și specie ale organismelor sunt scrise cu caractere *italice*; în cazul virusurilor, în conformitate cu recomandările ICTV (*International Committee on Nomenclature of Viruses*), ordinul, familia și subfamilia sunt, de asemenea scrise cu caractere *italice*. Când se menționează prima dată în text, apare numele întreg (de exemplu, *Escherichia coli*), apoi se utilizează forma prescurtată (de exemplu, *E. coli*).

Pentru enzime, dacă a fost posibil, s-a precizat și codul EC. Exemplu:

adenilat-kinază ATP:AMP – enzimă (EC 2.7.4.3) care catalizează...

Fiecare capitol al dicționarului începe cu litera corespunzătoare din alfabetul grec. Exemplu: la litera A, primul cuvânt-titlu este litera α (alfa), la litera B, β (beta) ș.a.m.d.

În cazul cuvintelor-titlu reprezentate de literele alfabetului grec, cuvântul-titlu este reprezentat de simbolul literei mici (corespunzător alfabetului grec), iar în paranteză, imediat după simbol, este dată denumirea literei și forma majusculei în alfabetul grec. Exemplu:

α (alfa; majusculă: A) – prima literă a alfabetului grec.
β (beta; majusculă: B) – a doua literă a alfabetului grec.

Formulele chimice, descărcate de pe site-ul: http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/, au fost prelucrate cu programul *ACD/ChemSketch*. În formulele dactilografiate, parantezele rotunde indică o catenă laterală (de exemplu, alanina, CH_3–CH(NH_2)–COOH), iar parantezele drepte o catenă condensată (de exemplu, acidul sorbic, CH_3–[CH=CH_2]$_2$–COOH).

[illegible] cuvinte-titlu se menționează [illegible] în paranteză [illegible] începând [illegible] Exemple:
[illegible]
[illegible]

[illegible] cuvinte-titlu care pot apare [illegible] sau [illegible] între [illegible] Exemplu:
[illegible]
[illegible] 2 [illegible]
[illegible] 2 [illegible]
[illegible]

[illegible] în conformitate cu recomandările IUPAC [illegible] Când [illegible]
[illegible]

Pentru vocabulele [illegible] precizat și codul EC. Exemplu:
[illegible]

[illegible] se [illegible] din alfabetul grec. Exemplu: la litera [illegible]

În cazul cuvintelor-titlu reprezentate de litere din alfabetul grec, cuvântul-titlu [illegible] în paranteză [illegible] alfabetul latin. Exemplu:
α (alfa, minusculă; A) – prima literă a alfabetului grec.
β (beta, minusculă; B) – a doua literă a alfabetului grec.

[illegible] formulele [illegible] (CH_3) [illegible] ($CH_3-CH=CH-CH_3$) [illegible] $CH_3-[CH=CH]_2-COOH$ [illegible]

A

„Un cuvânt trebuie să aibă un sens. Pentru un termen care se doreşte a fi ştiinţific, aceasta este o necesitate absolută."
André LWOFF (1902-1994)

α (alfa; majusculă: A) – prima literă a alfabetului grec.

a – 1. simbol pentru atto; (prefix SI cu semnificaţia 10^{-18}); 2. coeficient de absorbţie; 3. coeficient van der Waals; 4. axial.

a+ – prefix care neagă cuvântul care îi succede (atoxic = lipsit de toxicitate; abiotic = fără viaţă etc.).

A – simbol pentru: 1. număr de masă atomică; 2. amper; 3. α-aminoacidul L-alanină (alternativă pentru Ala); 4. adenină sau adenozină într-o secvenţă nucleotidică; 5. acid uronic; 6. absorbanţă; 7. set haploid de autosomi.

Å – simbol pentru ÅNGSTRÖM sau ÅNGSTRÖM (unitate de măsură tolerată pentru lungime egală cu 10^{-10} m sau 10^{-1} nm).

AAA – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-lizină (Lys sau K).

AAC – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-asparagină (Asn sau N).

AAG – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-lizină (Lys sau K).

AAT – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-asparagină (Asn sau N).

AAU – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-asparagină (Asn sau N).

abacterian – mediu steril, lipsit de bacterii.

abaecine – peptide bazice antibacteriene (4 kDa) bogate în prolină, prezente în hemolimfă la albine.

abateri de la codul genetic universal – codul genetic este universal sau în mare măsură universal, în sensul că aceleaşi unităţi de codificare – CODONII – specifică aceiaşi aminoacizi la toate organismele (Crick şi Watson, 1976). Ulterior, au apărut o serie de observaţii conform cărora ADN MITOCONDRIAL (ADNmt) din celulele mamiferelor şi FUNGILOR utilizează parţial un cod diferit de cel de la bacterii, de genele nucleare ale celorlalte organisme, inclusiv de ADNmt din celulele plantelor. Codonul UGA (*opal*) cu semnificaţia codon stop în codul standard, codifică TRIPTOFANUL (Trp) în ADNmt la fungi şi mamifere; codonul AUA, ce codifică IZOLEUCINA în codul standard, are semnificaţia METIONINĂ în ADNmt la LEVURI şi mamifere etc. (tabelul A1). O altă abatere de la codul genetic standard prezentă la bacterii şi mamifere este legată de posibilitatea încorporării SELENOCISTEINEI (al 21-lea aminoacid, în care atomul de sulf este înlocuit de un atom de seleniu), deoarece o anumită pliere anormală a ARNm face ca ARNt care poartă selenocisteina să se lege de codonul stop UGA. Nu există o explicaţie neechivocă privind aceste abateri de la codul standard. Unii cercetători consideră codul genetic mitocondrial mai simplu şi mai primitiv, alţii cred că a evoluat din cel universal prin eliminarea unor constrângeri determinate de presiunea selecţiei. După date mai noi,

Tabelul A1
Modificările codului genetic standard în mitocondrii

Codon	Procariote; eucariote (proteine codificate în nucleu); cloroplaste	Mitocondrii				
		S. cerevisiae	*Neurospora*	Plante	*Drosophila*	Mamifere
UGA	Stop	Trp	Trp	Stop	Trp	Trp
AGA, AGG	Arg	Arg	Arg	Arg	Ser	Stop
AUA, AUU	Ile	Met	Met	Ile	Met	Met
CGG	Arg	Arg	Arg	Trp; Arg	Arg	Arg
CUU, CUC, CUA, CUG	Leu	Thr	Leu	Leu	Leu	Leu

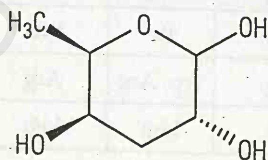
abaterea ar fi legată de o anumită alterare a proprietăților ARNt din MITOCONDRII, care având un rol cheie în procesul de sinteză a proteinelor, permite „citirea" codonilor UAG şi AGG diferit de codul standard. În mitocondrii există un număr redus de molecule de ARNt, pentru că un singur tip de ARNt recunoaşte codonii pentru opt aminoacizi: CUN (Leu), GUN (Val), UCN (Ser), CCN (Pro), ACN (Thr), GCN (Ala), CGN (Arg) şi GGN (Gly), în care N poate fi reprezentat, în poziția a treia a codonului, de oricare dintre cele patru nucleotide. În plus, efectul *WOBBLE* supus în citoplasmă mai multor restricții, prezintă în mitocondrii o „flexibilitate" mult mai mare. În acest sens, au fost semnalate şi alte exemple: CANDIDA produce un ARNt neobişnuit, care leagă serina la nivelul codonului CUG din ARNm, în loc de leucină, cum ar fi normal. Se adaugă, de asemenea, existența în mitocondrii a unor codoni „dizidenți" sau „eretici", care nu respectă codul genetic.

ABC – **1.** (*imunol.*) siglă pentru celulele care au capacitatea de legare a antigenelor (*Antigen-Binding Cells*); **2.** (*biochim.*) *ATP-Binding Cassette*; v. SISTEMUL DE TRANSPORT ABC.

abces – colecție localizată de puroi (cutanată sau în organe: ficat, rinichi, creier) într-un spațiu format prin distrugerea sau comprimarea țesuturilor înconjurătoare. Poate fi „cald", asociat cu semnele clasice ale inflamației acute, când este produs de bacterii piogene (*STAPHYLOCOCCUS* spp., *STREPTOCOCCUS* spp.). Se poate „deschide" spontan sau chirurgical. Abcesele „reci", produse de *Mycobacterium tuberculosis* sau de microfungi patogeni, au evoluție lentă (cronică), fără fenomene inflamatorii.

ABC-exonuclează (ABC-excinuclează) – complex enzimatic descris la *ESCHERICHIA COLI*, la care mediază incizia şi excizia unor secvențe, în cursul procesului de reparație a ADN (REPARAȚIE PRIN EXCIZIE). Codificat de genele *uvr-A*, *uvr-B* şi *uvr-C*, are capacitatea de a recunoaşte distorsiunile apărute în molecula de ADN consecutiv erorilor de replicare (de exemplu, cele induse de iradierea cu ultraviolete).

abecvoză (E. *abequose*) – didezoxiglucid (3,6-didezoxi-D-galactoză sau 3,6-didezoxi-



D-xilohexoză), prezent în structura catenelor specifice ale lipopolizaharidelor de la anumite serotipuri de *SALMONELLA* spp. Izolat inițial de la *S. abortus equi*. Utilizat ca marker biochimic în studiul specificității ANTIGENELOR O (antigene somatice O).

aberație – **1.** îndepărtare de la tipul normal (variantă individuală cu caractere atipice); **2.** în microscopie, ABERAȚIE SFERICĂ (distorsiune a imaginii) sau ABERAȚIE CROMATICĂ (rezultat al refracției inegale a luminii cu lungimi de undă diferite); **3.** (*genet.*) ABERAȚIE CROMOSOMALĂ.

aberație cromatică – tip de denaturare a imaginii printr-un sistem de lentile simple, caracterizat prin faptul că diferitele componente ale luminii vizibile, având lungimi de undă (λ) diferite, sunt dispersate în culorile componente şi formează un spectru, în loc să ajungă în acelaşi focar pentru a o recompune. În consecință, imaginea este difuză, în culori şi cu contur neclar. Se corectează pentru două λ (albastru şi roşu) în obiectivele (lentile-obiectiv) ACROMATICE sau pentru trei λ (albastru, verde şi roşu) în obiectivele APOCROMATICE.

aberație cromosomală (E. *chromosomal aberration*) – complement cromosomal anormal rezultat prin modificări în numărul sau structura unuia sau mai multor cromosomi. Apare mai frecvent artificial, după iradieri, tratare cu substanțe chimice mutagene etc. În sens larg, termenul este echivalent cu mutație. Aberațiile numerice se clasifică în ANEUPLOIDIE şi POLIPLOIDIE. În aneuploidie, unul sau mai mulți cromosomi individuali sunt în plus sau în minus şi determină **nulisomia, monosomia, trisomia** şi **tetrasomia**. În poliploidie, apar în plus unul sau mai multe seturi de cromosomi, iar organismele respective sunt **triploide, tetraploide, pentaploide, hexaploide** etc. Modificările structurale pot fi rezultatul unor **rearanjări cromosomale** prin care un fragment dintr-un cromosom poate fi duplicat (DUPLICARE), eliminat (DELEȚIE), inversat (INVERSIE) sau transferat într-o altă poziție (TRANSLOCAȚIE). Translocațiile pot fi intracromosomale (schimbarea poziției unui segment în acelaşi cromosom; **homosomale**) sau intercromosomale (în alt cromosom neomolog; **heterosomale**), când cromosomii neomologi suferă un proces de „rupere şi reunire", cu interschimb de fragmente şi rearanjări cromosomale. Probabil că a avut un rol important în evoluție.

aberație sferică – distorsiune a lentilelor datorită căreia imaginea obiectelor examinate este clară în centru, dar modificată la periferia câmpului.

Este mai evidentă în înregistrările fotografice decât în observarea directă. La obiectivele (lentile-obiectiv) de microscop ACROMATICE aberația sferică este corectată pentru o singură lungime de undă sau culoare (de obicei galben-verde), iar la cele APOCROMATICE pentru două lungimi de undă sau culori (roșu și albastru). Obiectivele cu câmp plan (*flat field*), numite **planacromatice** sau PLANAPOCROMATICE, dau o imagine în care toate părțile câmpului sunt simultan în focar; v. ACROMATIC; APOCROMATIC; MICROSCOPIE.

abiogeneză – ipoteză abandonată privind formarea spontană a organismelor vii direct din materia inertă (generație spontană). Infirmată de cercetările lui Louis Pasteur, privitoare la originea MICROORGANISMELOR.

abioseston (sin. tripton; L. *sessio* = ședere, de la a se depune, a se așeza) – totalitatea materiei particulate neanimate aflată în suspensie în mediile acvatice și care, în ultimă instanță, determină formarea sedimentelor. Prezent sub formă de particule de detritus, respectiv de materiale organice, derivate în mare parte, din țesuturi „recalcitrante" la degradare (conținând LIGNINĂ, CELULOZĂ, HEMICELULOZĂ, CHITINĂ etc.) sau ca materiale ALOHTONE, derivate din sol, desprinse prin acțiunea de erodare și/sau solubilizare exercitată de apă asupra țărmului. Cele mai multe particule de detritus sunt colonizate de MICROORGANISME detritivore, care găsesc astfel condiții mai bune decât în coloana de apă, mai ales în mediile oligotrofe.

abiotic – lipsit de viață; cu altă origine decât cea vie. Mediul abiotic reprezintă componenții neanimați (fizici și chimici) ai unui ECOSISTEM.

abisal (Gr. *abissos* = fără fund) – v. ZONĂ ABISALĂ.

ablație (L. *ablatio*) – îndepărtarea chirurgicală a unei părți (țesut, organ, tumoră etc.) din organismul uman sau animal.

abomasum (închegător) – ultimul dintre cele patru compartimente ale stomacului la rumegătoare, singurul care conține glande gastrice (stomacul propriu-zis); este continuat de duoden și de intestin. La nivelul său are loc digestia enzimatică adevărată a proteinelor, în mediu acid.

aboral – la distanță de gură sau într-o poziție opusă față de gură.

abreviere – prescurtarea unor termeni, pentru a scrie sau citi mai repede, sau pentru a ocupa mai puțin spațiu grafic. În lucrările științifice, lista abrevierilor este publicată la începutul textului propriu-zis.

abrevieri standard ale aminoacizilor – v. AMINOACID.

abrină – glicoproteină (65 kDa) foarte toxică, prezentă în semințele de *Abrus precatorius*, având funcția de LECTINĂ cu situs de legare pentru galactoză. Alcătuită din două catene: A (acidă, inhibitor al sintezei proteinelor; 30 kDa) și B (neutră, cu funcție de legare de membrană și de internalizare a toxinei în celulă; 35 kDa). Este monovalentă și, în consecință, nu aglutinează hematiile.

abscisă (L. *abscissa linea* = linie tăiată) – linie (axa X) sau parte dintr-o linie trasată orizontal pe un grafic, prin care poziția unui punct este localizată în raport de un sistem de coordonate rectangulare, împreună cu linia verticală, ORDONATA (axa Y).

abscizie (E. *abscission*) – proces de cădere naturală a frunzelor, florilor sau fructelor la plante. Controlat de raportul dintre diferiți FITOHORMONI (ACID ABSCISIC, AUXINĂ sau ETILENĂ) este determinat de apariția la limita de separare a unui strat de celule caracteristice, la nivelul cărora diferite hidrolaze reduc aderența intercelulară.

absorbant – mediu care poate fi utilizat pentru absorbția de substanțe și/sau radiații.

absorbanță (sin. densitate optică) – mărime fizică prin care se măsoară capacitatea unui mediu lichid, solid sau gazos de a absorbi RADIAȚIA ELECTROMAGNETICĂ incidentă (care cade pe suprafața acestuia). Absorbanța este determinată de trecerea atomilor de la starea lor de bază la o stare excitată, datorită absorbției energiei purtate de un foton cu o anumită lungime de undă (λ). Astfel se poate cuantifica concentrația unei substanțe care absoarbe în domeniul vizibil, ultraviolet sau infraroșu. Este egală cu logaritmul raportului dintre **puterea radiantă** a radiației incidente, Φ_0, și puterea radiantă a radiației transmise, Φ. Pentru o soluție, absorbanța este exprimată ca logaritmul zecimal sau logaritmul natural al raportului dintre puterea radiantă a luminii transmise prin proba martor și puterea radiantă a luminii transmise prin soluția respectivă, dacă se lucrează cu cuve identice. Practic, se măsoară **intensitatea radiantă** în loc de puterea radiantă, recomandată în prezent. Absorbanța ca logaritm zecimal se notează cu A_{10} sau A și se definește prin relația:

$$A_{10} = \log(\Phi_0/\Phi) = \log T^{-1} = -\log(1-\alpha)$$

iar absorbanța ca logaritm natural se notează cu A_e sau B și se definește prin relația:

$$A_e = \ln(\Phi_0/\Phi) = \ln T^{-1} = -\ln(1-\alpha)$$

unde T este transmitanța internă, iar α este FACTORUL DE ABSORBȚIE sau **absorptanța.** Absorbanța poate fi definită, de asemenea, ca logaritmul raportului dintre lumina incidentă (I_0) și lumina transmisă (I):

$$A = \log(I_0/I)$$

Aceste definiții presupun că toată lumina incidentă pe o probă este fie absorbită, fie transmisă, în timp ce reflexia și împrăștierea sunt neglijabile. Dacă împrăștierea nu poate fi neglijată, atunci se introduce termenul general de **atenuanță**, ca în cazul măsurării densității celulare. Substanțele biologic active au un SPECTRU DE ABSORBȚIE caracteristic; v. COEFICIENT DE ABSORBȚIE; FACTOR DE ABSORBȚIE.

absorbție – **1.** proces fizico-chimic complex de transfer sau de schimb care implică încorporarea unui mediu (**absorbit**) în masa altui mediu (ABSORBANT). Se face distincția între **absorbția de substanță** (solide în lichide, gaze în lichide, lichide în solide) și **absorbția de energie** (absorbția RADIAȚIILOR ELECTROMAGNETICE) sau de PARTICULE ELEMENTARE (radiații α sau β, pozitroni, PROTONI, neutroni). În urma absorbției, mediul absorbant: 1) nu își modifică constituția (absorbția luminii); 2) se transformă (absorbția gaz-lichid cu reacție chimică); 3) își modifică temporar starea energetică (în spectroscopie). În multe cazuri aceste efecte se suprapun, ca de exemplu în cazul reacțiilor fotochimice; **2.** proces complex, la nivel celular și tisular, prin care substanțele dizolvate de masă moleculară mică, rezultate din digestie sau din administrarea orală (medicamente, săruri, vitamine etc.) sunt preluate din lumenul intestinal și vehiculate în sânge sau limfă; **3.** proces de preluare a diferitelor substanțe dizolvate de celule, țesuturi și organisme (absorbția nutrienților din sol, a apei și sărurilor minerale de rădăcinile plantelor); **4.** (*imunol.*) îndepărtarea imunoglobulinelor-anticorp dintr-un amestec prin adăugarea antigenului corespunzător (sau viceversa). Se formează un complex antigen-anticorp, care poate fi izolat sau îndepărtat fizic.

absorptanță – v. FACTOR DE ABSORBȚIE.

abundență ARNm – cantitatea de ARNm, de un anumit tip dintr-o celulă, exprimată în număr de molecule. În fiecare celulă există mai multe specii de molecule de ARNm, care pot fi distribuite în două clase: **specii bine reprezentate** (abundente) cu 1000-10000 de copii identice și **specii slab reprezentate** cu 1-10 copii pe celulă. Clasa moleculelor de ARNm bine reprezentate constă din aproximativ 100 de specii diferite, în timp ce a doua clasă constă din până la 10000 de specii diferite de ARNm.

abzime (anticorpi catalitici) – clasă de ANTICORPI MONOCLONALI cu activitate catalitică (enzimatică), deși nu acționează efectiv ca o enzimă adevarată. Anticorpii catalitici recunosc un antigen foarte bine selecționat (de exemplu, o moleculă-țintă sau o moleculă implicată într-o anumită reacție) și catalizează „clivarea" acestuia sau mimează: 1) O ENDONUCLEAZĂ DE RESTRICȚIE; 2) o endoglicozidază; 3) un complex chimic în stare de tranziție (abzima acționează atât ca anticorp ce recunoaște complexul chimic, cât și ca enzimă care catalizează o reacție chimică prin legarea și stabilizarea intermediarului stării de tranziție). Specificitatea unei abzime este amplificată de calitatea sa de anticorp. Astfel se pot obține produși de reacție foarte puri, spre deosebire de o enzimă obișnuită. Teoretic, SISTEMUL IMUNITAR poate produce anticorpi care recunosc practic orice moleculă cu dimensiuni cuprinse între 0,6 și 3,4 nm.

ACA – codon în structura ADN sau ARNm ce codifică aminoacidul L-treonină (Thr sau T).

Acanthamoeba (Gr. *acantha* = spin) – (*protozool.*) amoebă (ordinul AMOEBIDA, superclasa RHIZOPODA) prezentă în sol și ape dulci care formează trofozoiți (25-30 μm diametru) cu pseudopode de la care se formează mai multe prelungiri subțiri, flexibile, ascuțite la vârf, adesea bifurcate (acantopode), nucleu cu un nucleol mare central și citoplasmă intens vacuolată. Multiplicare prin diviziune binară. Formează chiști poliedrici (15-20 μm), rezistenți la factori de mediu nefavorabili, cu perete celular dublu (exo- și endochist) ce conține celuloză. Ca prădătoare, se hrănesc cu bacterii și LEVURI. Conțin endosimbionți bacterieni. *A. polyphaga* este parazitată de virusuri gigante din grupul MIMIVIRUS/MAMAVIRUS care îi afectează profund creșterea și multiplicarea. Patogene pentru șoareci și maimuțe și oportuniste la om (bătrâni și imunodeficitari). Contaminare pe calea leziunilor cutanate cronice și pulmonare producând infecții cutanate, keratite, meningoencefalite amoebiene, pneumonii etc. Specia tip: *Acanthamoeba castellanii*. Alte specii: *A. polyphaga*, *A. culbertsonii*, *A. griffini*.

Acantharea – (*protozool.*) clasă de protozoare marine planctonice (superclasa Actinopoda) cu schelet de sulfat de stronțiu, de regulă compus din 20 de spini radiari sau 10 diametrali, mai rar 16 spini diametrali și 32 radiari. Uneori spinii sunt mult mai numeroși și orientați aleatoriu. Ei pot fi mai mult sau mai puțin conectați în

centrul celulei. Strat extracelular (cortex) şi un înveliş intern. Include cinci ordine (în paranteză genurile): 1) Holacanthida (*Acanthochiasma*, *Acanthocolla*); 2) Symphyacanthida (*Acantholithium*, *Amphilithium*, *Pseudolithium*); 3) Chaunacanthida (*Conacon*, *Gigartacon*, *Stauracon*); 4) Arthracanthida (*Acanthometra*, *Dorataspis*, *Lithoptera*); 5) Actineliida (*Actinelius*, *Astrolophus*, *Podactinelius*).

Acanthopodina – (*protozool.*) subordin de protozoare (ordinul AMOEBIDA; clasa LOBOSEA) cu pseudopode secundare produse de la un lob larg hialin, cu aspect mai mult sau mai puţin ascuţit, uneori filiform, adesea bifurcat şi cu aspect neregulat discoidal. Formează frecvent spori. Diviziune nucleară mezo- sau metamitotică. Include genurile: *Acanthamoeba* şi *Echinamoeba*.

Acarpomyxea – clasă de protozoare (superclasa RHIZOPODA) cu aspect de plasmodii mici sau mult mai extinse, uninucleate, de obicei ramificate, uneori formând o reţea prin anastomoza unor ramificaţii groase. Prezintă prelungiri celulare cu extremităţi lobuloase. Ar reprezenta forme intermediare între amoebele nude şi mixomicetele plasmodiale. Unele specii produc chişti. Include două ordine: Leptomyxida şi Stereomyxida.

ACC – codon în structura ADN sau ARNm ce codifică aminoacidul L-treonină (Thr sau T).

acceptor (E. *acceptor end; amino acid attachement site*) – regiune monocatenară care proemină faţă de restul moleculei de ARNt. Poartă secvenţa CCA şi este situată la extremitatea 3'. Reprezintă situsul de care este ataşat un aminoacid, în cursul sintezei proteinelor, de către o AMINOACIL-ARNt SINTETAZĂ specifică.

acceptor de electroni – compus la care pot fi transferaţi electroni. În organismele heterotrofe, energia rezultă prin reacţii de oxido-reducere, în care electronii sunt transferaţi de la un DONOR DE ELECTRONI (agentul reducător) la un acceptor de electroni (agentul oxidant). În cazul organismelor aerobe, cea mai mare parte a energiei provine din respiraţie, RESPIRAŢIE AEROBĂ (oxidarea combustibililor organici de către oxigenul molecular, care serveşte drept acceptor final de electroni). În FERMENTAŢIILE simple, piruvatul este acceptorul de electroni pentru reoxidarea NAD(P)H format în oxidarea glucidelor, rezultând ACID LACTIC sau etanol. În fermentaţiile complexe (FERMENTAŢII ACIDE MIXTE, FERMENTAŢIE BUTIRICĂ etc.), piruvatul este în continuare oxidat dând naştere la acid acetic şi ATP.

ACE – v. ANTIGEN CARCINOEMBRIONAR.

acelomat (E. *acaelomat*) – organism animal care nu prezintă celom (cavitatea corpului); de exemplu, viermii platelminţi şi nemerţieni.

acelular – termenul se referă la orice agent infecţios necelular (VIRUS, VIROID, VIRINO, VIRUSOID, PRION) precum şi la unele organisme ale căror forme vegetative sunt reprezentate de mase de citoplasmă cu mărime şi formă nedefinite ca în cazul **mixomicetelor acelulare** (*Didymium ovoideum*, *Physarium polycephalum*, *Stemonitis oxyfera* etc.) sau structuri anatomice cum sunt **pedunculii** de la unele bacterii.

acentric – (*genet.*) cromosom lipsit de centromer.

acervul (diminutiv de la L. *acervus* = grămadă, teanc) – reţea împâslită de hife, plată, care formează CONIDIOFORI scurţi, ce cresc unul lângă altul de la o masă mai mult sau mai puţin stromatică de hife. În natură, se pot dezvolta în spaţiul subcuticular sau subepidermic al plantei-gazdă şi erup la suprafaţă când CONIDIILE sunt mature, eliminându-le în picături caracteristice de mucilagiu.

Acetabularia – algă verde marină (Chlorophyta), gigantă (ordinul Dasycycladaceae) cu un ciclu de viaţă complicat. Talul vegetativ este alcătuit dintr-o singură celulă cu perete bogat în manan, mai mult sau mai puţin intens calcificat, de la care se diferenţiază structuri erecte (**axe** sau **pedunculi**) înalte de 3-5 cm, ancorate la bază de substrat prin intermediul unui RIZOID ramificat. Conţin un singur nucleu la extremitatea unei ramificaţii a rizoidului. La maturitate, talul dezvoltă structuri apicale, GAMETANGE, ca un sac alungit, la extremitatea unor structuri verticilate. În funcţie de specie, se pot reuni pentru a forma o structură caracteristică, numită popular „paharul de vin al sirenelor" (*mermaid's wine glass*). După formarea gametangelor, nucleul primar (originar) se măreşte de ~20 de ori, suferă meioză şi formează numeroşi nuclei secundari mici, care migrează din rizoid la gametange, sub acţiunea curenţilor citoplasmici. La nivelul acestora se transformă în CHIŞTI cu perete celulozic calcificat, eliberaţi în mare, unde rezistă temporar, după care eliberează izogameţi biflagelaţi ce fuzionează pentru a forma zigoţi care regenerează un nou tal vegetativ. Cum nucleii pot fi îndepărtaţi uşor prin secţionarea rizoidului şi grefaţi la alte specii de ALGE din acelaşi gen, *Acetabularia* a fost folosită ca model experimental pentru a studia influenţa nucleului asupra diferenţierii citoplasmice.

acetat – denumirea comună a anionului CH_3COO^-, derivat de la ACIDUL ACETIC; săruri sau esteri ai acidului acetic.

acetificare – proces biologic exoterm de conversie a etanolului la acetaldehidă hidratată şi, prin dehidrogenare, la acid acetic. Produs de *Acetobacter* spp. şi de alte microrganisme. Utilizat în producerea de oţet; rol negativ: alterarea berii şi a vinului.

acetil – radical organic ($CH_3CO\cdot$) monovalent, liber, cu viaţă scurtă, derivat de la acidul acetic. Introdus în structura unor compuşi organici prin ACETILARE.

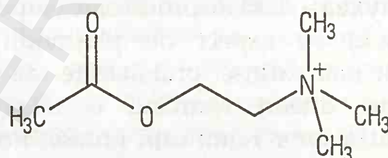
acetilare – reacţie chimică prin care radicalul acetil ($CH_3CO\cdot$) este introdus în molecula unui compus organic, prin substituţia unui atom de hidrogen legat fie de oxigen, fie de azot.

acetil-CoA – v. ACETIL-COENZIMA A.

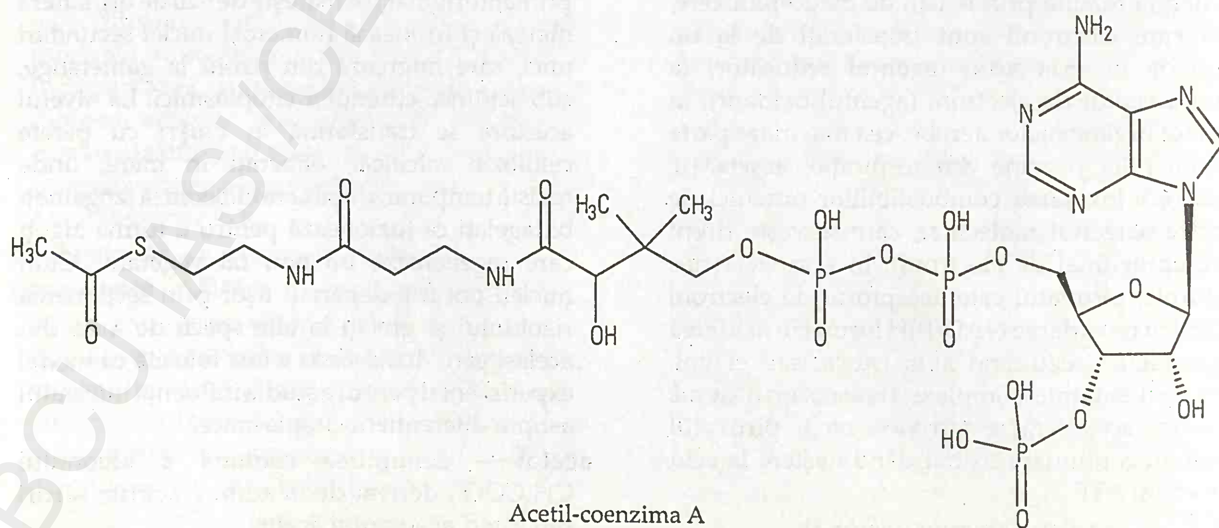
acetil-CoA sintetază – enzimă care în cazul utilizării acetatului (sau în prezenţa unor substraturi care generează acetat, de exemplu, acizii graşi) ca sursă unică de carbon şi energie în AEROBIOZĂ, converteşte acetatul la acetil-CoA, cu formare concomitentă de AMP şi PPi de la ATP, permiţând metabolizarea acestuia pe CALEA ACIZILOR TRICARBOXILICI.

acetil-coenzima A (abr. acetil-CoA; acetil-S-CoA) – derivat al COENZIMEI A (CoA), tioester al acidului acetic cu gruparea TIOL (sulfhidril) a CoA. Se formează în cursul oxidării enzimatice a PIRUVATULUI şi a acizilor graşi şi prin degradarea unor aminoacizi sau prin acţiunea ACETIL-CoA SINTETAZEI asupra acetatului liber. Metabolit intermediar macroergic comun cu rol în glicoliză, precursor principal în metabolismul lipidelor, în metabolismul degradativ al unor aminoacizi şi în unele reacţii anabolice. Conţine un acetat neconsumat în CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI (ciclul Krebs) prin oxidare completă la CO_2 sau, alternativ, cu formare de coenzimă redusă, utilizată ca sursă de energie. Principala sursă de energie în biosinteza lipidelor.

acetilcolină – neurotransmiţător prezent în sistemul nervos al animalelor, implicat în controlul locomoţiei, digestiei, ritmului cardiac, secreţiei, memoriei etc. La vertebrate, a fost identificată şi în placentă (primate) şi în spermă, dar funcţia sau funcţiile îndeplinite rămân necunoscute. De asemenea, acetilcolina este prezentă la anumite plante, bacterii, FUNGI şi protozoare. Are acţiuni de inhibiţie şi de excitaţie atât la nivelul sistemului nervos central cât şi la nivelul sistemului nervos periferic. Ester al acidului acetic cu COLINA (aminoalcool cuaternar), solubil în apă, hidrolizat rapid în soluţii alcaline şi la temperaturi ridicate. La *p*H fiziologic este încărcată pozitiv. Studiile de



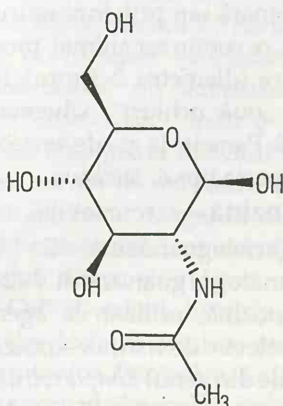
rezonanţă magnetică nucleară au demonstrat flexibilitatea moleculei în soluţie, pe de o parte, şi diversitatea CONFORMAŢIILOR care recunosc diferite tipuri de RECEPTORI pentru acetilcolină, pe de altă parte. Au fost clonate şi caracterizate, la diferite specii, genele pentru: **colin-acetiltransferază** (sinteza acetilcolinei), **transportorul vezicular al acetilcolinei** („împachetarea" acetilcolinei în vezicule), **acetilcolinesterază** (inactivarea acetilcolinei), **receptorii nicotinici şi muscarinici.** Disfuncţia colinergică este asociată cu *myasthenia gravis* şi boli neurodegenerative, cum ar fi MALADIA ALZHEIMER.



Acetil-coenzima A

acetilenă – gaz combustibil, incolor (HC≡CH), cu miros caracteristic. Testul de reducere a acetilenei la etenă $H_2C{=}CH_2$, sub acțiunea nitrogenazei produsă de bacterii fixatoare de azot molecular, este utilizat în practică pentru evidențierea acestei activități, cu o precizie de aproximativ 1000 de ori mai mare decât testele convenționale.

***N*-acetil-D-glucozamină** (abr. D-GlcNAc) – monozaharid aminat, *N*-acetil-(2-amino-2-dezoxi-D-glucoză), prezent în lumea vie ca unitate de structură în componența unor



glicoproteine și polizaharide bacteriene, vegetale sau animale ca: PEPTIDOGLICANUL parietal al bacteriilor, ACIZII TEICHOICI, CHITINA, ACIDUL HIALURONIC etc. Este precursor al ACIDULUI NEURAMINIC (acid *N*-acetilneuraminic).

acetil-metilcarbinol – v. ACETOINĂ.

Acetivibrio – gen de bacterii (familia Bacteroidaceae) cu celule bacilare (0,4-0,8 × 4,0-10,0 µm) ușor încurbate, dispuse în perechi sau lanțuri scurte, mobile, cu un singur flagel atașat subterminal sau cu un fascicul de flageli dispuși linear pe latura concavă. Se colorează Gram-negativ dar au perete celular cu structură caracteristică bacteriilor Gram-pozitive. Chemoorganotrof; crește optim la 35°C. Fermentează glucidele cu producere de acetat, etanol, CO_2 și H_2. Prezent în nămolul apelor reziduale și în fecalele porcilor. Specia tip: *Acetivibrio cellulolyticus*. Alte specii: *A. cellulosolvens, A. ethanolgignens*.

Acetobacter – gen de bacterii (familia Acetobacteraceae) Gram-negative, rar Gram-variabile, elipsoidale sau bacilare (0,6-0,8 × 1,0-4,0 µm), drepte sau ușor încurbate, izolate, dispuse în perechi sau în lanț. Frecvent, prezintă forme de involuție (sferice, alungite, „umflate”, curbate sau filamentoase). Mobile (flageli peritrihi sau laterali) sau imobile. %GC: 51-65. Chemoorganotrofe. Obligat aerobe. Oxidează etanolul la acid acetic și acidul acetic la CO_2 („supraoxidare”). Cele mai bune surse de carbon sunt etanolul, GLICEROLUL și lactatul. Formează acizi de la D-glucoză, *n*-propanol și *n*-butanol. Prezent în fructe, flori, în microbiota albinelor, solul de grădină, sucul de fructe, în băuturi (vin, bere, cidru, chefir, oțet etc.). Utilizat în industrie pentru producerea oțetului alimentar. Produce alterarea vinului și a berii (Alfaproteobacteria). Specia tip: *Acetobacter aceti*. Alte specii: *A. diazotrophicus, A. hansenii, A. ligquefaciens, A. methanoliens, A. pasteurianum, A. peroxydans*. Unele bacterii acetice (*A. xylinum*) sintetizează în jurul peretelui celular fibrile de celuloză pură, puțin diferite de celuloza din plante și lipsită de alți polimeri asociați (HEMICELULOZE, PECTINE, lignani).

Acetobacterium – gen de bacterii Gram-pozitive cu celule ovalare sau bacilare (0,8-1,2 × 1,5-2,5 µm), izolate, în perechi sau lanțuri scurte, mobile cu flagel subterminal, nesporulate, strict anaerobe, chemolitotrofe. Oxidează hidrogenul și reduc CO_2 pentru a produce ACID ACETIC. Pot fermenta chemoorganotrof fructoza cu producere de acid acetic. Acidul acetic este produsul final major de metabolism. %GC: 39. Specia tip: *Acetobacterium woodii*. Alte specii: *A. carbinolicum, A. wieringae*.

acetoclastic – capabil să scindeze moleculele de ACID ACETIC. Proces observat, în special, în metabolismul MICROORGANISMELOR METANOGENE, care utilizează numai acidul acetic pentru a produce metan în ANAEROBIOZĂ.

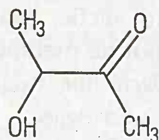
acetogen – MICROORGANISM capabil să producă ACID ACETIC de la CO_2 și H_2 sau să convertească zaharurile la acetat. De exemplu, *Clostridium aceticum, Acetobacterium woodii* ș.a.

acetogeneză – fermentație producătoare de acetat, realizată de un grup de bacterii nedefinite sistematic, chemoorgano- sau chemolitotrofe, care produc acetat ca singur produs major al respirației anaerobe. Una din căile metabolice constă în catabolizarea hexozelor la piruvat, via CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS, urmată de transformarea piruvatului în acetat și CO_2 (glucoză + 2NAD$^+$ + 2ADP + 2Pi → 2piruvat + 2NADH + 2H$^+$ + 2ATP; 2piruvat + O_2 + ADP + Pi → 2acetat + 2CO_2 + ATP); cealaltă cale constă în conversia CO_2 la acetat pe calea ACETIL-CoA, respectiv prin reducerea CO_2 la acetat cu hidrogenul ca DONOR DE ELECTRONI ($2CO_2 + 4H_2 \rightarrow CH_3COOH + 2H_2O$). Bacteriile homoacetogene includ: *Clostridium aceticum, C. formicoaceticum, C. thermoaceticum,*

Acetobacterium woodii, A. wieringae, Acetogenium kivui, Acetoanaerobicum noterae.

acetogenine – V. ANTIBIOTICE POLIKETIDICE.

acetoină (sin. acetil-metilcarbinol) – compus organic, dimetilcetol, 3-hidroxi-2-butanonă sau 2,3-butanol-onă, CH_3–CO–CH(OH)–CH_3, produs de unele MICROORGANISME prin acţiunea acetolactat-decarboxilazei (EC 4.1.1.5) sau în anumite condiţii a piruvat-decarboxilazei (EC 4.1.1.1) în medii de cultură care conţin glucoză şi peptonă cu tampon fosfat. Evidenţierea se face prin TESTUL VOGES-PROSKAUER: acetoina este oxidată în prezenţa alcalilor la diacetil, care se combină cu arginina, creatina sau creatinina din mediu, dând o culoare roşie (test pozitiv). Testul se poate efectua după mai multe tehnici. **Tehnica Barritt** utilizează culturi de 48 ore la 37°C pe mediu bulion-glucoză-fosfat (D-glucoză 0,5 g; K_2HPO_4 0,5 g; peptonă Difco 0,5 g; apă distilată *ad* 100 ml; *p*H 7,5) la care se adaugă 0,6 ml soluţie alcoolică de α-naftol 5% şi 0,2 ml KOH 40%. După agitare, în 5-60 minute, culoarea roşie indică reacţie pozitivă. Permite diferenţierea tulpinilor de KLEBSIELLA



şi *Enterobacter* «+» de cele de ESCHERICHIA COLI «–», precum şi caracterizarea unor specii din genul *Bacillus.*

acetonă – cetonă aciclică saturată (CH_3–CO–CH_3) cu proprietăţi de solvent, cu miros caracteristic, miscibilă cu apă, eteri şi alcooli, produsă biologic în cursul FERMENTAŢIEI ACETONO-BUTILICE a glucidelor de unele bacterii zaharolitice (*Clostridium acetonobutylicum*), sau pe cale de sinteză chimică. Solvent al grăsimilor, răşinilor, cauciucului etc. Intermediar în sinteze organice.

acetotrof – MICROORGANISM care utilizează acetatul scindându-l la CH_4 şi CO_2.

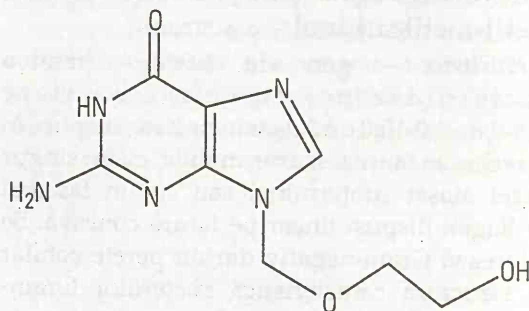
ACG – codon în structura ADN sau ARNm ce codifică aminoacidul L-treonină (Thr sau T).

Achlya – (*micol.*) gen de FUNGI (ordinul Saprolegniales) prezent în ape dulci, unele specii în ape salmastre, saprotrofe, cu importanţă ecologică deosebită în descompunerea şi reciclarea materialelor organice în ECOSISTEMELE acvatice. Tal caracteristic, ramificat, miceliu cenocitic, având hife cu grosimi variate după specie. Autofertili, produc anteridii şi oogonii pe acelaşi tal. Produc zoospori care prezintă adelfotaxie (capacitate de autoagregare) ca rezultat al unor factori chemotactici dubli (ATRACTANŢI exogeni şi semnale provenite de la zoosporii care se agregă). Unele specii parazite pe plantele de orez. Specii mai mult studiate: *A. bisexualis, A. ambisexualis.*

Acholeplasma – bacterie lipsită de perete celular (delimitată numai de membrana citoplasmică), prezentă sub formă sferică (diametru 300 nm) sau filamentoasă (2-5 µm), facultativ anaerobă. Asemănătoare şi înrudită cu *Mycoplasma*, de care diferă prin faptul că nu necesită steroli (colesterol) în mediu. Multiplicare prin diviziune binară sau prin înmugurire. Pe medii solidificate, ce conţin ser animal, produce colonii caracteristice (diametru 2-3 mm), inclavate, cu aspect de „ouă ochiuri". Chemoorganotrofe. %GC: 27-36. Parazite la gazde vertebrate, insecte şi plante. Specia tip: *A. laidlawii.*

acicloguanozină – V. ACICLOVIR.

aciclovir (acicloguanozină; E. *Acyclovir*) – nucleotid analog al guanozinei, 9-(2-hidroetoxi-metil)-guanozină, utilizat ca agent antiviral. Fosforilat selectiv de TIMIDIN-KINAZĂ (codificată de virusurile din genul *Simplexvirus*, subfamilia *Alphaherpesvirinae*, familia *Herpesviridae*, ordinul *Herpesvirales*) la monofosfat şi de enzimele celulei-gazdă la trifosfat, inhibă puternic ADN POLIMERAZA, blocând replicarea *Human herpesvirus 1* şi 2. Utilizat în tratamente

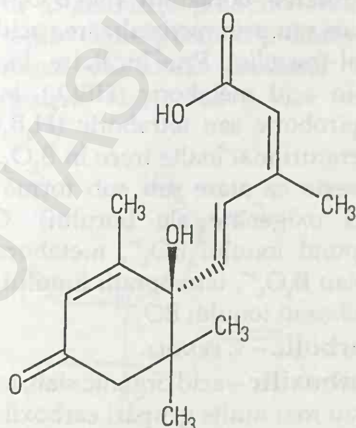


locale sau generale ale diferitelor forme clinice de herpes uman. Denumirea comercială: *Zovirax.*

Aciculoconidium – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Cryptococcaceae) cu celule ovoide sau elipsoidale, izolate sau dispuse în lanţuri scurte sau grămezi, care produc miceliu adevărat cu hife septate şi formare de ARTROSPORI. Nu prezintă procese de sexualitate. Formează BALISTOSPORI aciculari, terminali. Fermentează glucide. Nu asimilează NO_3^-. Specia tip: *A. aculeatum* izolată de la *Drosophila.*

acid abscisic (abscisină II sau dormină) – **1.** acid [*S*-(*Z,E*)]-5-(1-hidroxi-2,6,6-trimetil-4-oxo-2-ciclohexen-1-il)-3-metil-2,4-pentandienoic sau acid (*S*)-abscisic, fitohormon terpenoid (sescviterpenă chirală cu 15 atomi de carbon) format prin degradarea carotenoizilor, inhibitor al germinării şi creşterii plantelor vasculare. Numai enantiomerul (*S*)-(+) este prezent în mod natural în plante. Enantiomerul (*R*)-(–), obţinut prin sinteză, are activitate comparabilă cu enantiomerul natural în anumite situaţii, dar absorbţia şi metabolizarea acestuia în celula vegetală sunt mult mai puţin eficiente. Accelerează căderea naturală a florilor, fructelor şi probabil a frunzelor (*abscission*). Funcţiile majore sunt legate de adaptarea plantelor la stresul ambiental. Induce închiderea stomatelor ca răspuns la deficitul sau excesul de apă, care constă în reducerea reversibilă a turgescenţei celulelor de gardă din structura stomatelor. Favorizează închiderea stomatelor prin controlul direct şi indirect al canalelor pentru K^+, Ca^{2+} şi anioni, în timp ce auxinele stimulează deschiderea acestora prin activarea pompelor protonice. Controlează, de asemenea, eficacitatea exprimării genelor: induce, pe de-o parte, sinteza proteinelor în frunze şi seminţe oferind protecţie împotriva deshidratării, iar pe de altă parte, sinteza inhibitorilor proteinazici ca răspuns în caz de leziuni. În germinarea seminţelor de cereale, contracarează efectul inductor al GIBERELINELOR asupra enzimelor hidrolitice, împiedicând germinarea precoce. Se sintetizează în frunze şi rădăcini. Stresul hidric poate creşte de 100 de ori cantitatea de acid abcisic; **2.** metabolit secundar al FUNGILOR, produs de *Cercospora rosicola* şi *C. cruenta*. Biosinteza este specifică şi urmează o cale diferită de cea de la plante; în culturi *in vitro*, ajunge la concentraţii de până la 60 mg/l.

acid acetic (acid etanoic; CH_3COOH) – prezent în natură în stare liberă sau ca esteri, se obţine



prin FERMENTAŢIA ACETICĂ a alcoolului etilic, de către bacteriile acetice (ACETOBACTER spp.) într-o concentraţie de 3-6%, prin sinteză chimică (concentraţie 95-97%) sau distilare uscată a lemnului. Utilizare largă în industria chimică, a maselor plastice, insecticidelor, medicamentelor şi în industria alimentară.

acid acetic glacial – acid acetic anhidru, obţinut prin rectificarea acidului tehnic; lichid incolor care fierbe la 118°C; la 16,6°C trece într-o masă cristalină, albă, asemănătoare cu gheaţa. Utilizare în industria coloranţilor, farmaceutică, alimentară şi în laborator.

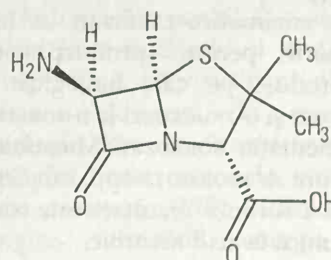
acid *N*-acetil-muramic – V. ACID MURAMIC.

acid *N*-acetil-neuraminic – V. ACID NEURAMINIC.

acid *para*-aminobenzoic – V. ACID *p*-AMINOBENZOIC.

acid *p*-aminobenzoic (E. *Para-AminoBenzoic Acid*: PABA) – metabolit esenţial pentru numeroase bacterii (LACTOBACILLUS spp., STREPTOCOCCUS spp., CLOSTRIDIUM spp. ş.a.), deoarece intră în structura unui factor de creştere important, ACIDUL FOLIC. Datorită marii asemănări de structură chimică, adică de **analogie sterică**, intră în competiţie cu SULFAMIDELE. Când acestea sunt prezente în cantitate suficientă, se substituie PABA, împiedicând formarea acidului folic, inducând un efect BACTERIOSTATIC.

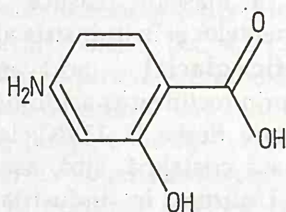
acid 6-aminopenicilanic (E. 6-*AminoPenicillanic Acid*: 6-APA) – derivat al penicilinelor naturale prin îndepărtarea catenei laterale ACIL, realizată cu ajutorul unei amidaze de la ESCHERICHIA COLI. Poate fi obţinut industrial prin hidroliza PENICILINEI G, utilizând **penicilin-G-acilaza** (penicilin-G-amidaza; EC 3.5.1.11) imobilizată sau un MICROORGANISM producător al acesteia (penicilină G → acid 6-aminopenicilanic + acid



fenil-acetic). Cu slabă activitate antibiotică sau chiar lipsit complet, este obţinut industrial ca precursor (intermediar) în producerea antibioticelor β-lactamice de semisinteză.

acid *para*-aminosalicilic – V. ACID *p*-AMINOSALICILIC.

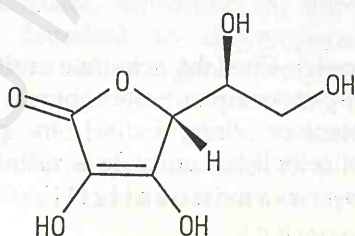
acid *p*-aminosalicilic – derivat aminat al acidului salicilic, BACTERIOSTATIC activ *in vitro* şi *in vivo* ca agent chemoterapeutic faţă de unele tulpini de *Mycobacterium tuberculosis*. Se comportă ca o SULFAMIDĂ, în sensul că este



încorporat în locul ACIDULUI *p*-AMINOBENZOIC în ACIDUL FOLIC, pentru a forma un analog cu activitate mult diminuată.

acid arahidonic – izomer al acidului eicosatetraenoic, $CH_3–[CH_2]_3–[CH_2–CH=CH]_4–[CH_2]_3–COOH$, este un acid gras linear cu 20 de atomi de carbon şi patru legături duble (5, 8, 11, 14) per moleculă. Component esenţial al dietei mamiferelor, prezent în sânge legat de proteine, iar în celule sub formă esterificată, ca un component major al fosfolipidelor membranare (**fosfatidil-inozitol**). Precursor în sinteza unor metaboliţi activi (EICOSANOIDE) cu activităţi biologice foarte importante (LEUCOTRIENE, TROMBOXANI, PROSTAGLANDINE, PROSTACICLINE etc.). Eliberarea din fosfolipide ar reprezenta factorul limitant în formarea mediatorilor biologic activi.

acid ascorbic – acid L-treo-2,3,4,5,6-pentahidroxi-2-hexenoic-4-lactonă (vitamina C) sintetizat de numeroase organisme, cu excepţia omului şi a primatelor care nu au enzima **gulonolactan-oxidaza**. Prezent în cantităţi mai mari în legume şi în fructe proaspete. Produs de *Aspergillus niger* şi de mai multe ALGE. Agent puternic reducător, în special, în reacţiile enzimatice catalizate de hidroxilaze. Precursorii pentru producţia comercială sunt produşi pe cale biologică: reducerea D-GLUCOZEI şi D-FRUCTOZEI la D-SORBITOL urmată de fermentaţia SORBOZEI. MICROORGANISMELE active sunt *ACETOBACTER* spp. sau *Gluconobacter oxydans*. L-sorboza rezultată este convertită pe cale chimică la acid ascorbic.



acid L-aspartic (simbol Asp; D) – aminoacid, acid α-aminosuccinic, $HOOC–CH_2–CH(NH_2)–COOH$ (133,10 Da) prezent în mod natural în peretele bacterian, muşchi, sânge (fibrinogen, albumine şi globuline), dentină, mielină, seminţe de leguminoase şi cereale. Produs comercial prin fermentaţia acidului fumaric sau din acid fumaric şi amoniac, utilizând celule microbiene imobilizate, cu activitate aspartazică ridicată. Neesenţial pentru mamifere. Utilizat în medicină, cosmetică, industria alimentară. Cu fenilalanina formează un dipeptid, ASPARTAM (Asp-Phe metil ester sau *Nutrasweet*), îndulcitor hipocaloric.

acid azotos (acid nitros; HNO_2) – compus mutagen foarte instabil, care produce dezaminări oxidative, îndepărtând grupările amino libere din structura purinelor şi pirimidinelor, înlocuindu-le cu o grupare ceto, determinând schimbarea bazei complementare în cursul replicării acizilor nucleici. 1) Prin dezaminare, adenina (A) este convertită la hipoxantină (HX), care se aseamănă cu guanina (G). În cursul replicării următoare, HX se leagă de citozina (C) producând tranziţia T → C. În a doua replicare se completează tranziţia A=T → G≡C; 2) Acidul nitros converteşte C la uracil (U), care are proprietăţi similare T, determinând, în final, tranziţia C≡G → T=A. Mutaţiile induse de acidul nitros au drept rezultat înlocuirea unor aminoacizi în proteine.

acid benzoic (acid fenilcarboxilic) – acid organic solid, obţinut ca produs natural de extracţie (prin sublimare sau pe cale umedă) din benzoe sau ca produs sintetic prin oxidarea toluenului. Este folosit în medicina veterinară ca antiseptic (infecţii ale tubului digestiv şi ale aparatului urogenital); are proprietăţi expectorante; este un bun fungicid şi un bun conservant alimentar.

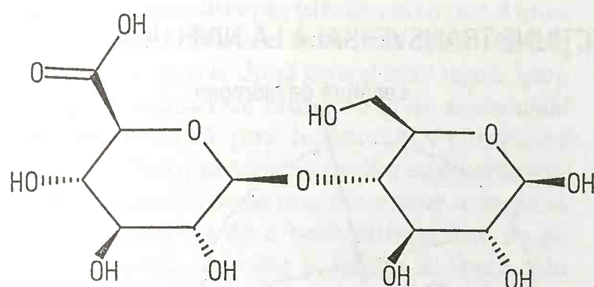
acid boric (acid ortoboric; H_3BO_3) – acid slab (o soluţie 0,1 M are *p*H 5,1) care se poate obţine prin tratarea boraxului ($Na_2B_4O_7·10H_2O$) cu acizi tari sau prin recristalizarea acidului boric natural (*sassolin*). Prin încălzire, la 100-105°C trece în acid metaboric (HBO_2), la 150°C în acid piroboric sau tetraboric ($H_2B_4O_7$), iar la temperaturi mai înalte trece în B_2O_3. În natură se găseşte ca atare sau sub formă de boraţi (săruri oxigenate ale borului). Ortoboraţii corespund ionului BO_3^{3-}, metaboraţii ionilor BO_2^- sau $B_3O_6^{3-}$, tetraboraţii ionului $B_4O_7^{2-}$, iar peroxiboraţi ionului BO_3^-.

acid carbolic – V. FENOLI.

acid carboxilic – acid organic slab, care conţine una sau mai multe grupări carboxil (–COOH).

Nomenclatura chimică utilizează pentru caracterizarea lor sufixul *-oic* (de exemplu, acid etanoic, acid butanoic, acid propanoic etc.).

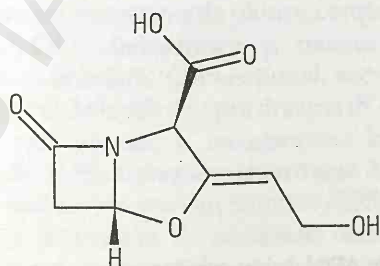
acid celobiuronic – 4-*O*-β-D-glucopiranuronozil-D-glucoză sau GlcA-β1→4-Glc. Intră în compoziţia polizaharidelor de tip III din capsula **pneumococilor**.



Acid celobiuronic (anomer α)

acid citric – acid 2-hidroxipropan-1,2,3-tricarboxilic, $HO-C(CH_2-COOH)_2-COOH$, prezent în multe fructe (7-9% în citrice), intermediar important în metabolism, în CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI (ciclul Krebs) şi al glioxilatului. Obţinut comercial prin fermentaţia melasei sau hidrolizatului de amidon sub acţiunea *Aspergillus niger*, cultivat pe medii deficitare în fosfat, Fe, Mn, Zn şi Cu, care împiedică MICROORGANISMUL să metabolizeze acidul citric format, permiţând acumularea lui în mediu (50-85% din cantitatea de zahăr fermentat), ca un produs al unui ciclu Krebs anormal. Datorită gustului plăcut, asimilării uşoare şi lipsei de toxicitate, este folosit în industria alimentară (conservant, antioxidant, acidifiere băuturi etc.), dar şi în industria chimico-farmaceutică, a lacurilor, adezivilor, cernelurilor, medicină (anticoagulant al sângelui).

acid clavulanic – antibiotic de tip β-lactam, cu activitate antibacteriană slabă, instabil sub formă de acid, obţinut în soluţii saline, produs de *Streptomyces clavuligerus*. Puternic inhibitor al activităţii β-LACTAMAZEI, produsă de bacteriile Gram-pozitive şi Gram-negative. Combinarea cu unele produse comerciale antibacteriene foarte active, dar sensibile la degradarea de către β-lactamază (de exemplu, AMOXICILINA), le favorizează activitatea. Prezent în compoziţia AUGMENTINEI.



acid dezoxiribonucleic (ADN) – macromoleculă informaţională, lungă, lineară, neramificată (polimer de nucleotide), cel mai adesea dublucatenară, uneori monocatenară, purtătoare de informaţie genetică în toate organismele şi în cazul anumitor virusuri (dezoxivirusuri). Sub formă de ADN circular închis covalent, este prezent la BACTERIA şi ARCHAEA în structura cromosomului şi a PLASMIDELOR, iar la eucariote în genomul mitocondriilor, cloroplastelor şi kinetoplastelor. Component esenţial al cromosomilor din structura nucleului eucariot. Unitatea structurală fundamentală – **monomerul** – din structura ADN este nucleotidul în componenţa căruia intră trei tipuri de constituenţi: 1) bazele purinice (A şi G) şi pirimidinice (C şi T) uzuale (există şi excepţii în special în cazul ADN de la fagii T par când bazele uzuale sau comune sunt înlocuite cu unele modificate ca: **5-hidroximetil-citozină, 5-metil-citozină, 5-hidroximetil-uracil, 2-amino-adenină, 5-hidroxipentil-uracil** sau **α-putrescinil-timină**); 2) o pentoză, dezoxiriboza; 3) fosfatul anorganic. Precursorii pentru sinteza ADN sunt reprezentaţi de: molecule de nucleozid trifosfaţi (dATP, dCTP, dGTP şi dTTP); o moleculă de ADN preexistentă (monocatenară) cu rol de matriţă, care specifică ordinea de asamblare a noii molecule; sursă de energie; enzima ADN POLIMERAZA. Structura primară a ADN rezultă din încorporarea într-o secvenţă specifică a celor patru dezoxinucleozid monofosfaţi principali: **dAMP** (acid dezoxiadenilic), **dGMP** (acid dezoxiguanilic), **dCMP** (acid dezoxicitidilic) şi **dTMP** (acid dezoxitimidilic), care stabilesc între ei legături covalente 3′→5′ fosfodiester, între o grupare hidroxil din poziţia 3′ a dezoxiribozei aparţinând unui nucleotid şi gruparea fosfat situată în poziţia 5′ a dezoxiribozei din structura nucleotidului adiacent. În acest proces, moleculele de dezoxinucleozid trifosfaţi pierd două grupări fosfat terminale, sub formă de pirofosfat anorganic (PPi), hidroliza legăturii macroergice furnizând energia necesară încorporării unui nucleotid. Molecula de ADN creşte în direcţia 5′→3′. Rezultatul sintezei este formarea unei lungi catene polinucleotidice lineare, neramificate, în care secvenţa specifică a celor patru baze (ATCG) asigură codificarea informaţiei genetice, iar moleculele de pentoze şi fosfat au rol structural. Prezenţa legăturilor internucleotidice conferă catenei un grad

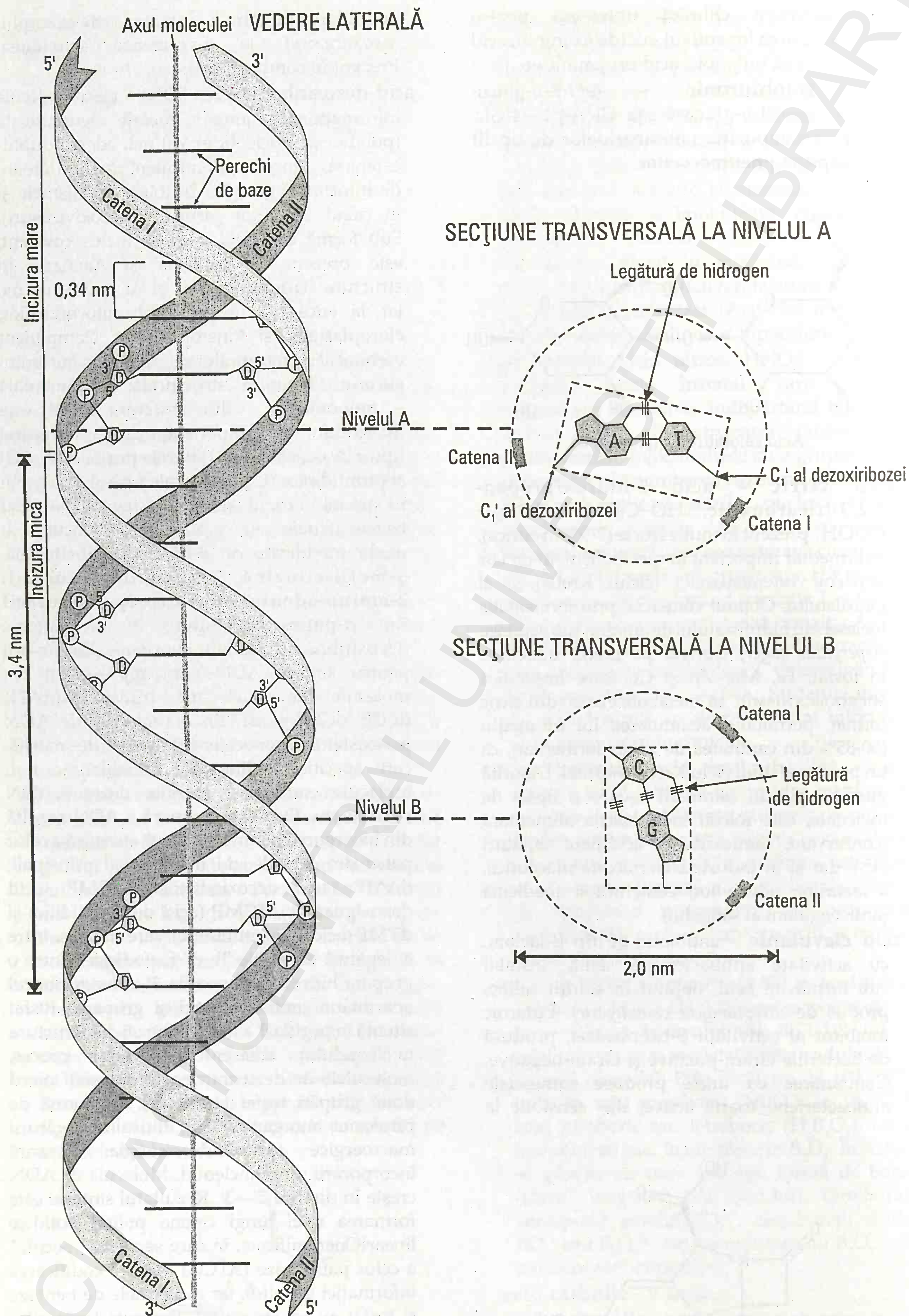
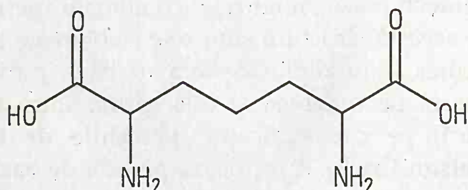


Fig. A1. Structura secundară a moleculei de ADN dublu-catenar.

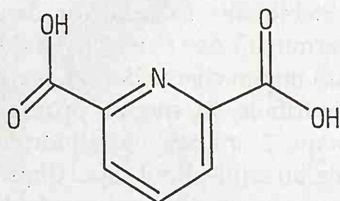
important de flexibilitate care permite realizarea structurilor secundare şi terţiare ale moleculelor, cu semnificaţie funcţională deosebită. Moleculele de ADN dublu-catenare (ADN d.c.) rezultă din asamblarea a două catene polinucleotidice complementare şi antiparalele pentru a forma o moleculă dublu-helicală regulată, orientată în cazul formei B (cea mai frecventă în sistemele biologice) spre dreapta (dextrorsă) în jurul unui ax imaginar (Watson şi Crick, 1953). Bazele azotate de pe cele două catene sunt legate între ele prin legături de hidrogen şi de moleculele de dezoxiriboză prin legături β-*N*-glicozidice (fig. A1). Datorită constrângerilor stereochimice, o bază purinică de pe una din catene se leagă în mod obligatoriu de o bază pirimidinică de pe catena opusă (adenina şi timina se leagă prin stabilirea a două legături de hidrogen, citozina şi guanina prin trei legături de hidrogen). Ele sunt orientate spre interiorul dublei helice, perpendicular pe axa verticală a modelului de structură, iar dezoxiriboza şi legăturile 3′→5′ fosfodiester, care unesc nucleotidele, spre exteriorul acesteia. Această arhitectură spaţială este menţinută şi stabilizată prin legăturile de hidrogen intercatenare stabilite între bazele complementare. Molecula de ADN d.c. are o structură regulată, în care o tură (360°) are pe verticală o înălţime (lungime) de 3,4 nm, conţine 10 pb situate la o distanţă de 0,34 nm şi un diametru de 2 nm. Molecula prezintă de-a lungul său două tipuri de incizuri caracteristice, una mai mare având diametrul de 1,2 nm şi mai profundă, având adâncimea de 2,2 nm (*major groove* sau *deep groove*) şi alta mică (*minor groove* sau *shallow groove*) cu diametrul de 0,6 nm şi adâncimea de 1,2 nm, care pot permite interacţiunea cu proteinele de legare ale ADN. Studiile fizico-chimice ale moleculelor de ADN au evidenţiat posibilitatea existenţei acestora sub trei forme canonice (forme standard recunoscute) corespunzând tipurilor conformaţionale (forme) A, B (cea mai apropiată de modelul originar Watson-Crick) şi C, cărora li s-au adăugat formele **D** şi **Z**. Analize fizico-chimice complexe permit caracterizarea ADN în funcţie de o serie de caracteristici ca: dimensiunea, aspectul pe microelectronografie, coeficientul de sedimentare, densitatea de plutire, conţinutul în baze (%GC), denaturarea şi renaturarea, hibridarea moleculară. Convenţional, secvenţa bazelor se scrie de la stânga spre dreapta (5′→3′), sensul în care are loc şi încorporarea lor în molecula de ADN. **Complementaritatea ADN**: secvenţa bazelor într-una din catenele ADN este **specifică** şi determină cu necesitate absolută secvenţa în catena opusă, în aşa fel încât cele două catene sunt obligatoriu **complementare.** Legăturile de hidrogen care asigură formarea de perechi de baze riguros specifice (A=T; C≡G) asigură şi stabilitatea celor două catene ale ADN d.c. Datorită constrângerilor stereochimice, singurele combinaţii permise de această structură sunt cele stabilite pe baza formei şi mărimii acestora: o bază purinică (mare) pe o catenă şi una pirimidinică (mai mică) pe catena opusă (**perechile de baze Watson-Crick**). A formează perechi de baze cu T (cu două legături de hidrogen) iar C cu G (cu trei legături de hidrogen; legare mai stabilă), care influenţează proprietăţile fizice, chimice şi biologice ale moleculei. Complementaritatea bazelor explică atât mecanismul replicării ADN cât şi pe cel al transmiterii informaţiei (transcrierea şi traducerea informaţiei genetice precum şi unele procese esenţiale ca recombinarea genetică şi repararea leziunilor ADN). Stabilitatea moleculelor de ADN d.c. este determinată de: *1)* legăturile de hidrogen ce asigură împerecherea bazelor, care deşi sunt slabe, contribuie, în special, prin numărul lor foarte mare; *2)* interacţiunile hidrofobe şi van der Waals, atracţiile dipol-dipol dintre planurile bazelor suprapuse; *3)* faptul că părţile hidrofile ale moleculei (pentoze + fosfat) sunt orientate spre exterior unde interacţiunile lor cu mediul sunt maxime iar bazele (cele hidrofobe) spre interior, conferă prin interacţiunile determinate de aceste orientări un maximum de stabilitate. Molecula de ADN poartă înscrisă în structura sa, sub forma unui cod chimic, informaţia genetică necesară pentru dirijarea întregii activităţi biologice specifice a organismelor şi virusurilor în concordanţă cu particularităţile şi istoria lor evolutivă, pe care o conservă şi o transmit de la o generaţie la alta, asigurând determinarea arhitecturii celulare şi moleculare, dirijarea activităţilor biochimice în concordanţă cu semnalele şi stimulii externi, creşterea şi multiplicarea lor, ereditatea şi variabilitatea precum şi potenţialul lor evolutiv. **Alte tipuri de ADN.** În afară de ADN din nucleoid (la procariote) sau nucleu (la eucariote) au fost descrise mai multe tipuri, unele cu funcţii specifice cunoscute, altele încă neelucidate complet: **ADN antimesager** (ADNam), **ADN complementar** (ADNc), **ADN mitocondrial** (ADNmt), **ADN din cloroplaste** (ADNct), **ADN intercalar** (ADNi), **ADN forma replicativă** (ADNfr), **ADN recombinat** (ADNr), **ADN *multicopy***, **ADN monocatenar** (ADN m.c.), **ADN de transfer** (ADN-T) asociat cu PLASMIDA Ti de la *Agrobacterium tumefaciens*), **ADN satelit** etc.

acid diaminopimelic – aminoacid (diamino-dicarboxilic) prezent în PEPTIDOGLICANUL din peretele celular la *ESCHERICHIA COLI* și la alte bacterii Gram-negative. Absent la ARCHAEA



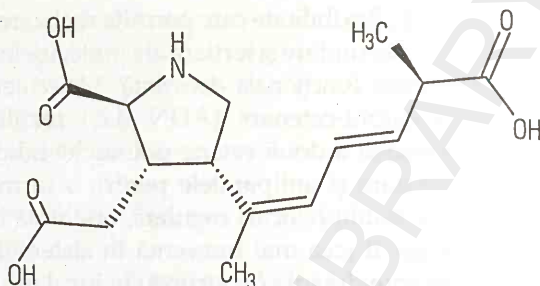
și la Eucarya (la bacteriile Gram-pozitive este înlocuit de LIZINĂ sau ORNITINĂ).

acid dipicolinic – sub formă de 2,6-piridin-carboxilat de calciu este prezent ca marker biochimic, specific în componența sporilor bacterieni (10%). Sintetizat pe o cale specifică



derivată din calea ACIDULUI DIAMINOPIMELIC; rol în rezistența la căldură a sporilor.

acid domoic ($C_{15}H_{21}NO_6$) – toxină algală, aminoacid tricarboxilic, produsă de *Pseudonitzschia* și alga roșie *Chondria armata* (în limba japoneză *domoi*). Analog structural al glutamatului, se leagă de RECEPTORII specifici acestuia, crește concentrația Ca^{2+} intracelular și acționează asupra serin/treonin-fosfatazelor, legându-se la situsul activ al acestora, perturbând cascada de semnalizare a celulelor eucariote, deregland procesele metabolice, echilibrul ionic. Neurotoxina interferează cu procesul de transmitere sinaptică a influxului



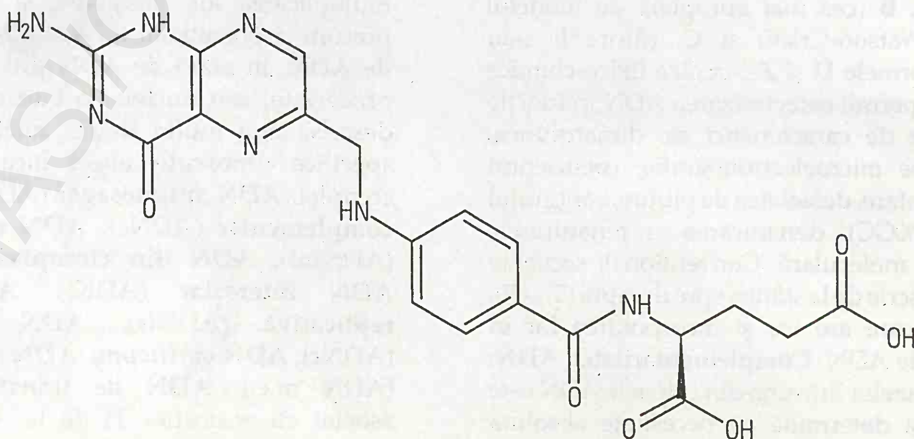
Acid domoic

nervos. Produce **amnezia consecutivă intoxicației cu moluște** (*Amnesic Shellfish Poisoning*: ASP), datorită acumulării toxinelor în organismul bivalvelor și al peștilor. După 48 de ore de la ingerare, produce cefalee, atac cerebral, pierdere temporară de memorie și, în cazurile severe, dificultăți respiratorii și comă.

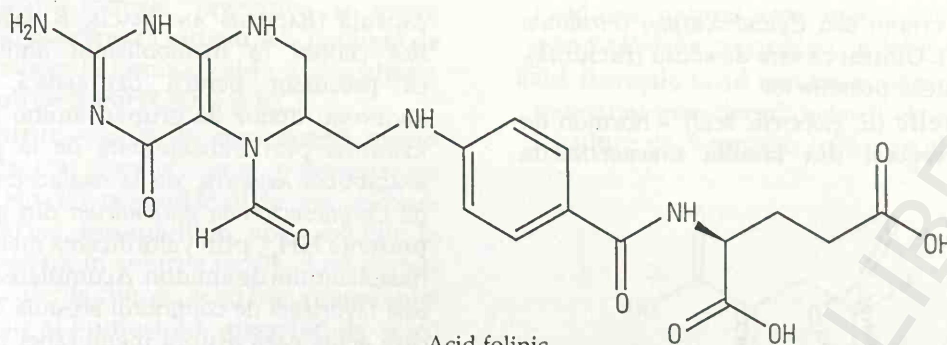
acid fenilcarboxilic – V. ACID BENZOIC.

acid fitic – nume trivial pentru acidul inozito-hexafosforic; V. FITAȚI; FITINĂ.

acid folic (acid pteroil-glutamic) – vitamină hidrosolubilă, derivat al pteridinei, format din acid pteroic (acid 2-amino-4-hidroxi-6-metilpteridin-*p*-aminobenzoic) și ACID GLUTAMIC; acidul pteroic este format din pteridină și ACID *p*-AMINOBENZOIC (PABA); organismele animale nu pot sintetiza PABA. Prezent în cantități mai mari în ficat, în plantele verzi și LEVURI, biochimic activ ca **tetrahidrofolat**. Factor de creștere (vitamină microbiană) pentru *Enterococcus faecalis*, *Lactobacillus casei*, *Tetrahymena* spp., TRYPANOSOMA spp. etc. Produs de MICROBIOTA intestinală. Derivații din reducerea sa în celule: **acidul dihidrofolic** (FH_2) și **acidul tetrahidrofolic** (FH_4) funcționează în calitate de COENZIME. FH_4 participă la biosinteza bazelor purinice și pirimidinice, a acizilor nucleici, serinei, histidinei, hemului etc. Deficiența la om, produce modificări patologice ale hematopoiezei (anemie megaloblastică, sensibilitate la infecții etc.).



Acid folic



Acid folinic

acid folinic (E. *folinic acid; leucovorin*) – acid 5-formiltetrahidrofolic sau acid 5-formil-5,6,7,8-tetrahidropteroil-L-glutamic, derivat al acidului tetrahidrofolic, care evită blocajul metabolismului folaților (provocat de inhibitorii dihidrofolat-reductazei). Forma ionică a acidului folinic, **folinatul**, este o coenzimă folică cu rol de factor de creștere pentru *Leuconocstoc citrovorum;* din acest motiv, sinonime pentru acidul folinic mai sunt „factor citrovorum" sau „leucovorin". Folinatul este un intermediar în conversia formiminoglutamatului în glutamat, un ion de amoniu și un radical "monocarbon activ" (*active one-carbon*). Folinatul de calciu este un antagonist biochimic al medicamentelor antifolice, de exemplu, antidot pentru methotrexat.

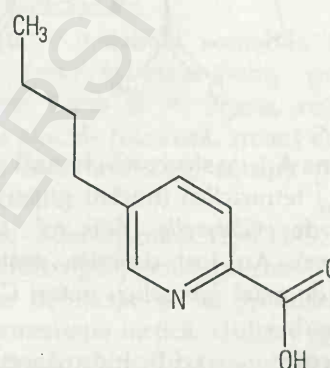
acid fosfotungstic – substanță utilizată în microscopia electronică pentru „colorația" negativă, sub formă de soluție apoasă 1-2%, *p*H 7,0 (ajustat cu NaOH).

acid fulvic – grup de constituenți hidrosolubili ai substanțelor humice, având o structură chimică heterogenă, neuniformi din punct de vedere calitativ (conținut în carbon 42-52%). Au greutate moleculară mică (2-8 kDa); reprezintă



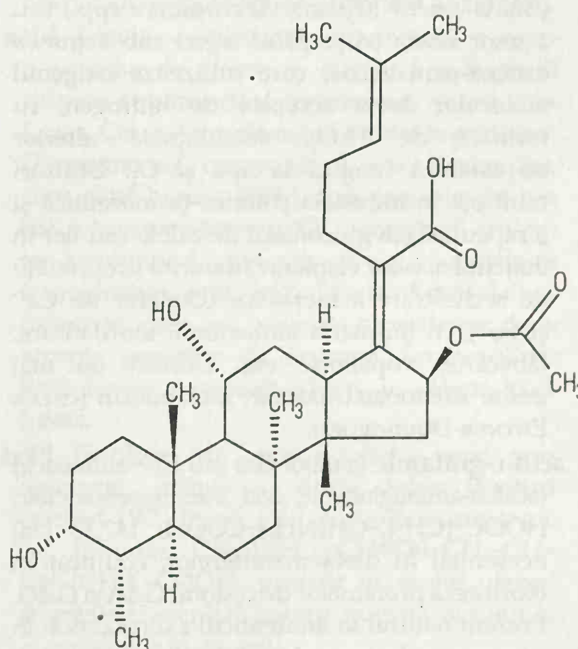
stadiul inițial de transformare a produșilor intermediari rezultați din descompunerea masei reziduale organice. Pot forma până la 70% în solurile de tip podzolic. În cernoziom 15-20%.

acid fusaric – acid 5-butil-piridin-2-carboxilic produs de *Fusarium heterosporium* și *F. moniliforme* (*Gibberella fujikuroi*) cu acțiune antibiotică și de inhibare a **dopamin-β-hidrolazei.** Are efect hipotensor. Afectează membrana celulelor vegetale (rol în patogenitate) prin inhibarea



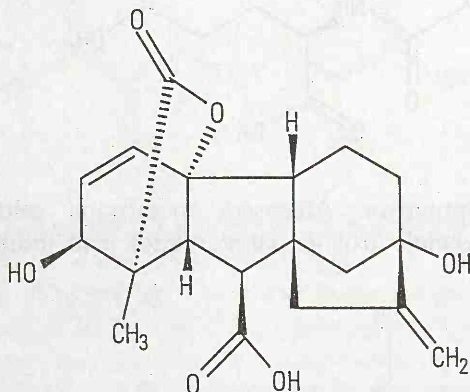
polifenol-oxidazelor și interferență cu mecanismele de apărare.

acid fusidic – antibiotic steroidic activ, în special, asupra bacteriilor Gram-pozitive (în principal, STAPHYLOCOCCUS spp.), prezent în mediile de cultură ale unor FUNGI ca *Acremonium*



(*Cephalosporium*) sau *Cylindrocarpon* (*Fusidium coccineum*). Utilizat ca sare de sodiu (**fucidină**), inhibă sinteza proteinelor.

acid giberelic (E. *gibberelic acid*) – hormon de creştere vegetal din familia GIBERELINELOR



(**giberelina A_3**), cu structură chimică complexă ($C_{19}H_{22}O_6$) tetraciclică (nucleu giban), produs natural de *Gibberella fujikuroï* (*Fusarium moniliforme*). Au fost descrise peste 70 de variante de acizi giberelici, notaţi GA_1, GA_2, GA_3 ş.a.m.d.

acid glicolic – acid hidroxiacetic (acid hidroxietanoic; $HOCH_2$–COOH), prezent în fructele verzi şi în plantele tinere. Anionul glicolat ($HOCH_2COO^-$) este produs de la ribulozo-1,5-bisfosfat într-o reacţie colaterală a FOTOSINTEZEI (fotorespiraţie). Metabolit important al plantelor C_3.

acid D-gluconic – produs de oxidare al glucozei, obţinut comercial prin acţiunea unor bacterii (*Gluconobacter oxydans*, *ACETOBACTER* spp.) sau a unor FUNGI (*Aspergillus niger*) sub acţiunea GLUCOZ-OXIDAZELOR, care utilizează oxigenul molecular drept acceptor de hidrogen, cu formare de H_2O_2, descompusă ulterior de catalaza fungică la apă şi O_2. Utilizări multiple în industria chimico-farmaceutică şi terapeutică (ca gluconatul de calciu sau fier în deficitul acestor elemente) datorită proprietăţii de sechestrare a metalelor (chelator de Ca^{2+} şi Fe^{2+}), în industria alimentară, mordansare, tăbăcărie, vopsitorie etc. Utilizat de mai multe MICROORGANISME în metabolism (CALEA ENTNER-DOUDOROFF).

acid L-glutamic (simbol Glu sau E) – aminoacid (acid α-aminoglutamic; acid 2-aminopentandioic; HOOC–$[CH_2]_2$–CH(NH_2)–COOH; 147,13 Da) neesenţial în dieta mamiferelor, codificat în biosinteza proteinelor de codonii GAA şi GAG. Prezent natural în antibioticul BACITRACINĂ, în ACID FOLIC, în peretele celular bacterian şi în capsulă (*BACILLUS ANTHRACIS*, *B. subtilis* etc.). Rol central în metabolismul aminoacizilor, ca precursor pentru GLUTAMINĂ, PROLINĂ, ARGININĂ; donor de grupări amino în sinteza ALANINEI prin transaminare de la piruvat şi a ACIDULUI ASPARTIC de la oxalacetat. Obţinut de *Corynebacterium glutamicum* din glucoză în prezenţa NH_4^+, prin valorificarea melaselor şi a hidrolizatului de amidon. Acumularea în mediu este favorizată de conţinutul acestuia în BIOTINĂ, care acţionează asupra membranei plasmatice favorizând eliminarea în mediu. Produs comercial de *Corynebacterium glutamicum*, *C. alkanolyticum*, *Brevibacterium lactofermentatum* etc. (800000 tone/an). Utilizat ca ameliorator de gust şi arome în industria alimentară sub formă de **glutamat monosodic**. În medicină, utilizat în neuropsihopatii, pentru ameliorarea metabolismului cerebral (neurotransmiţător) şi chiar în unele boli organice.

acid gras polinesaturat – acid gras nesaturat cu mai multe legături duble carbon-carbon, de exemplu, ACIDUL LINOLEIC cu două legături C=C sau ACIDUL ARAHIDONIC cu patru legături C=C.

acid hialuronic – polimer linear (glucozaminoglican) format din unităţi dimere repetate de acid glucuronic (GlcUA) şi *N*-acetil-glucozamină (GlcNAc): β-D-glucuronopiranozil (1→3)-*N*-acetil-D-glucozamină, unite prin legături β1→4; constituent intercelular al multor ţesuturi animale şi al capsulei streptococilor de grup A. Poate avea mase moleculare foarte mari (milioane de Da), de aceea produce soluţii apoase, vâscoase sau geluri. În afara rolului de „schelet" al peptidoglicanului din cartilagii, hialuronatul poate fi prezent ca moleculă liberă, formată din câteva sute sau mii de unităţi dizaharidice, care lubrifiază articulaţiile. Este prezent în matricea extracelulară a ţesuturilor, pe suprafaţa celulelor care migrează, de unde dispare când acestea stabilesc contacte intercelulare. Ar facilita migrările celulare şi ar ţine celulele separate unele de altele. Importanţă deosebită în chirurgia reparatorie şi cosmetică. Produs pe cale biologică utilizând unele tulpini selecţionate de *STREPTOCOCCUS* spp.

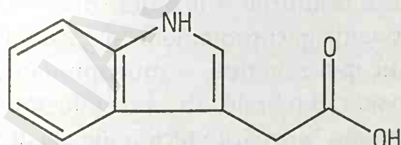
acid hipocloros (HOCl) – **1.** (*imunol.*) format de mieloperoxidază în granulocitele neutrofile de la ioni de clor şi H_2O_2, reacţionează cu o a doua moleculă de H_2O_2, pentru a produce oxigen singlet ($^1O_2$). Omoară bacteriile prin oxidare puternică, incompatibilă cu viaţa acestora în FAGOSOM, fapt care protejează celula fagocitară; **2.** calitatea de oxidant puternic este folosită în practică pentru DEZINFECŢII (la *p*H acid formează **radical hidroxil**, OH·,

care omoară formele vegetative şi sporii bacterieni, inactivează virusurile). Tendință de descompunere la lumină, căldură şi aciditate, cu formare de clorat (ClO_3^-) şi HCl.

acid huminic – grup de constituenți majori ai humusului, formați prin polimerizarea acizilor fulvici, cu grad înalt de polimerizare (50-100 kDa), insolubili în apă, solubili în alcali, prezenți în solurile fertile. Sunt de trei categorii diferite chimic: **acizi himatomelanici** (precursori ai humusului, apropiați de acizii fulvici), **acizi huminici bruni** (cu un conținut în carbon de 50-60% şi în azot de 3-5%) şi **acizi huminici cenuşii** (cei mai valoroşi şi mai puternic polimerizați; au culoarea neagră-cenuşie, conținut în carbon de 50-60% şi în azot de 7,5%).

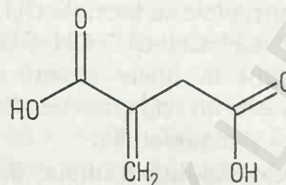
Acidianus (L. *acidus* = acid; *Janus* = personaj mitic roman cu două fețe, privind în direcții opuse) – gen de microorganism arhean (Crenarchaeota; grupul Sulfolobales) cu celule cocoide, foarte neregulate (diametru 0,5-2,0 µm), cu înveliş celular format din proteine, lipide de tip eteri **izoprenil-glicerol, calditol, caldarielachinone**, facultativ anaerob, prezent în izvoare şi solfatare acide. Creşte litotrof aerob, *via* oxidarea sulfului elementar (S^0) la acid sulfuric sau prin oxidarea H_2 (bacterii *Knallgas*). În anaerobioză reduce S^0 cu H_2 la H_2S. Soarta S^0 metabolic în culturile *Acidianus* spp. depinde de prezența sau absența O_2: în condiții aerobe, utilizează S^0 ca donor de electroni, oxidându-l la H_2SO_4, cu O_2 drept acceptor de electroni; în anaerobioză, utilizează S^0 drept acceptor de electroni, cu H_2 ca donor de electroni pentru a forma H_2S ca produs redus. Termoacidofil (creşte la temperatura de 65°C, optim 90°C, max 95°C, la *p*H 1-6); %GC: 31. Specia tip: *Acidianus infernus*. Alte specii: *A. ambivalens*, *A. brierleyi*.

acid indolacetic (E. *IndoleAcetic Acid*: IAA) – format de la l-triptofan, anionul acidului indol 3-acetic reprezintă principalul fitohormon natural de creştere (auxină) prezent la plantele superioare în concentrații de 1-1000 pmol/g.



In vivo stimulează producerea de etilenă. Prin interacțiunea cu alți hormoni, stimulează citokineza. Produs şi de *Rhizopus suinus*. Produsul natural este mai activ decât cel sintetizat de la precursorul indol-3-acetonitril.

acid itaconic (acid metilen-succinic) – produs industrial prin decarboxilarea *cis*-aconitatului în culturi de *Aspergillus terreus* pe glucide pure



sau naturale. Utilizare în industria cosmeticelor (şampoane), detergenți, răşini sintetice, mase plastice, erbicide etc.

acid kojic – metabolit secundar, 5-hidroxi-2-(hidroximetil)-4H-piran-4-onă, produs de *Aspergillus flavus* şi *A. oryzae*, cultivate pe medii cu glucide (glucoză, xiloză etc.). Agent chelator. Slab antibiotic, eficient pe bacterii Gram-pozitive.

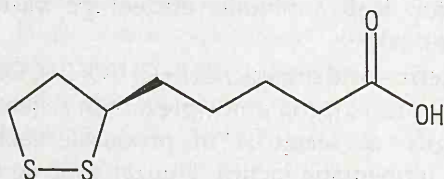
acid lactic – acid organic, CH_3–CH(OH)–COOH (acid 2-hidroxipropionic), prezent în sistemele biologice ca lactat şi în produsele lactate după fermentația lactică. Utilizat uşor de om şi de animale numai ca izomer l(+); obținut industrial, în special, prin fermentația unor soluții de zahăr sau de amidon hidrolizat, indusă de *Lactobacillus* spp. În funcție de natura lor, microorganismele produc fie acid lactic l(+), fie d(–), fie racemic (dl). Utilizări multiple ca aditiv alimentar (sucuri de fructe, jeleuri, produse de cofetărie, murături etc.). Important ca produs final al căii Embden-Meyerhof-Parnas (**calea glicolizei anaerobe**).

acid Lewis – substanță capabilă să accepte o pereche de electroni, stabilind o legătură chimică suplimentară cu donorul, numit bază Lewis. Cel mai simplu acid Lewis este protonul. De asemenea, compuşii cu octet incomplet, cum sunt borina (BH_3), halogenurile de bor (BX_3), triorganoboranii (BR_3), compuşii analogi ai aluminiului, precum şi ionii metalelor tranziționale sunt acizi Lewis. Acizii Lewis diferă în ceea ce priveşte capacitatea de a accepta perechea de electroni. Împreună cu baze Lewis formează aducți; v. aduct; bază Lewis.

acid linoleic (sin. acid linolic) – acid gras nesaturat, lichid, cu două duble legături (simbol 18:2) în *cis*: acid 9,12-octadecadienoic cu formula CH_3–$[CH_2]_4$–CH=CH–CH_2–CH=CH–$[CH_2]_7$–COOH; prezent în multe uleiuri şi grăsimi, esențial pentru nutriția omului şi mamiferelor în general.

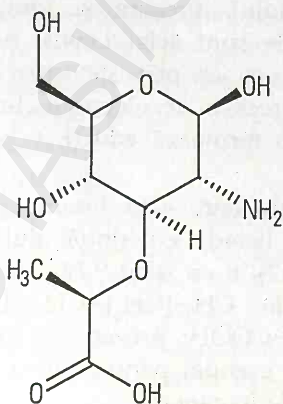
acid linolenic – acid gras nesaturat, lichid, cu trei duble legături (simbol 18:3) în *cis* şi două structuri: acidul α-linolenic sau 9,12,15-octadecatrienoic cu formula CH_3–CH_2–CH=CH–CH_2–CH=CH–CH_2–CH=CH–$[CH_2]_7$–COOH, şi acidul γ-linolenic sau 6,9,12-octadecatrienoic cu formula CH_3–$[CH_2]_4$–CH=CH–CH_2–CH=CH–CH_2–CH=CH–$[CH_2]_4$–COOH; prezent în unele uleiuri vegetale (soia). Forma γ este un acid gras esenţial pentru nutriţia omului şi mamiferelor.

acid lipoic (acid 6,8-ditioocatnoic: E. *thioctic acid*) – factor de creştere pentru mai multe MICROORGANISME (*LACTOBACILLUS* spp., unele protozoare ş.a.) şi component esenţial al multor enzime implicate în metabolismul intermediar. Este un amestec de două structuri interconvertibile: forma oxidată (ciclu închis printr-o punte disulfidică) şi



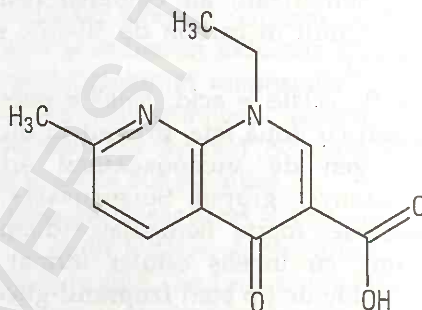
forma redusă (cu două grupări tiol). Cel mai frecvent este ataşat covalent de o lizină (legătură amidică) din structura unor proteine, de exemplu, **piruvat-dehidrogenaza** şi **α-cetoglutarat-dehidrogenaza**, complexe multienzimatice implicate în metabolismul glucidelor. Cuplează transferul grupărilor acil şi transferul de electroni în cursul decarboxilării oxidative a cetoacizilor; este un „transportor" de grupări acil (*acyl group carrier*).

acid muramic (acid *N*-acetilmuramic; MurNAc) – derivat eteric al glucozaminei (3-*O*-α-carboxietil-D-glucozamine sau 3-*O*-α-D-lactil-glucozamină), component esenţial al peretelui bacterian, în care scheletul peptidoglicanic



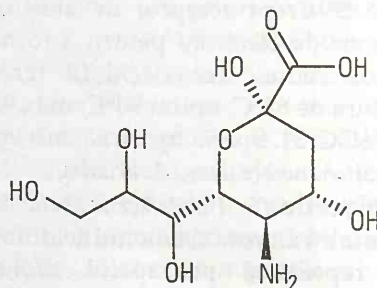
este un copolimer alcătuit din unităţi repetate alternant de *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ şi MurNAc, unite prin legături glicozidice β1→4, care pot fi clivate de LIZOZIM. Este legat prin intermediul grupării sale carboxil de componentul tetrapeptidic (de obicei, L-Ala-D-Glu-L-Lys-D-Ala) al PEPTIDOGLICANULUI.

acid nalidixic – antibiotic sintetic din familia CHINOLONELOR, care inhibă activitatea ADN GIRAZEI bacteriene, interferând cu replicarea ADN d.c. (efect redus asupra ARN); blochează funcţiile de suprarăsucire şi relaxare ale moleculei de ADN şi bifurcaţia de replicare,



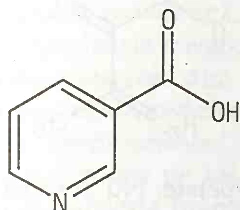
probabil prin formarea unui complex stabil **ADN cromosomal-ADN girază.** Blochează multiplicarea bacteriilor. Fără efect la eucariote.

acid neuraminic (E. *neuraminic acid*) – glucid cu 9 atomi de carbon, acid 5-amino-3,5-didezoxi-D-glicero-D-galacto-nonulosonic (acid sialic; acid *N*-acetilneuraminic; abrev.



NANA), produs de condensare al *N*-acetil-manozaminei cu acidul piruvic (legătură C–C). Prezent în ţesuturile şi lichidele organismelor, în compoziţia glicoproteinelor şi glicolipidelor, în mucopolizaharide, mucoproteine, în gangliozide cerebrale, în secreţiile mucoase, ser, lapte etc. Grupările terminale ale acidului sialic prezente în glicoproteinele şi glicolipidele din membrana celulelor animale servesc ca RECEPTORI DE VIRUS (virusul gripal, de exemplu). Are o contribuţie importantă pentru caracterul electronegativ al suprafeţelor celulare.

acid nicotinic (sin. niacină) – acid β-piridin-3-carboxilic din COMPLEXUL DE VITAMINE B, prezent la valori fiziologice de *p*H, virtual exclusiv ca anion nicotinat. Amida corespunzătoare, **nicotinamida** (factorul PP), prezentă în LEVURI, plante verzi, ficat, rinichi etc., este component al unor coenzime importante (NAD şi NADP). Sintetizat de la aspartat de numeroase bacterii



şi de *Saccharomyces cerevisiae* (în ANAEROBIOZĂ) sau de la TRIPTOFAN de *XANTHOMONAS* spp. În cazul bacteriilor AUXOTROFE (*LACTOBACILLUS* spp., *PROTEUS* spp., *Bordetella pertussis*), trebuie adăugat ca atare în mediu. Unii FUNGI (levuri, *Mucor rouxii* etc.) necesită niacină în anaerobioză, nu însă şi în AEROBIOZĂ.

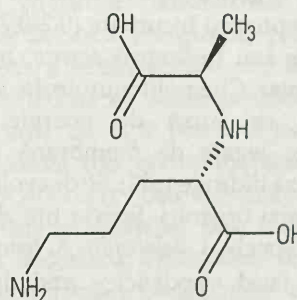
acid nitros – V. ACID AZOTOS.

acid nucleic infecţios – (*virol; genet. microorg.*) acid nucleic izolat din virion, capabil să infecteze o celulă-gazdă normală, iniţiind un ciclu de replicare cu formare de particule virale mature. Acţiune posibilă numai pentru moleculele ADN şi ARN tip «+» ce pot fi recunoscute, transcrise şi traduse de mecanismele celulare. Moleculele de ARN tip «–» sunt neinfecţioase. Neprotejate de capsidă, moleculele de acizi nucleici sunt degradate de către nucleazele celulare. Infecţia nu este condiţionată de legarea de RECEPTORI specifici celulari ca în cazul virionilor maturi, de aceea pot infecta teoretic orice celulă inclusiv celulele normal rezistente. Randamentul infecţiilor este mult mai mic decât al infecţiilor produse de virioni maturi. V. TRANSFECŢIA.

acid nucleic tip «–» (negativ; minus) – catenă de ARN genomic, care are un sens opus (complementar) faţă de ARNm viral.

acidocalcisomi – organite acide bogate în calciu şi polifosfat, conservate în cursul evoluţiei de la bacterii până la om, ceea ce sugerează o funcţie biologică importantă. Descoperite iniţial la bacterii de Babeş (GRANULAŢII METACROMATICE, 1895), denumite **granulaţii de volutină** (Grimme, 1902) la bacterii (*Spirillum volutans*), FUNGI şi plante şi ca **granulaţii de polifosfat** (Ebel, 1952). Evidenţierea lor, studiul ultrastructural şi biologic la *TRYPANOSOMA* spp. (Vercesi, 1994; Docampo şi colab., 1996) au permis reunirea într-un concept integrator, cel de acidocalcisomi, a unor organite rotunde cu dimensiuni variabile (0,2 μm la *T. cruzi*, *T. brucei*, bacterii şi la om, 0,6 μm la *Leishmania*, 0,05 μm în merozoiţii de *Plasmodium falciparum*) şi morfologie variabilă după specie şi mediul de cultură, ce conţin un material amorf, electrondens, înconjurat de o membrană groasă de 8 nm, uneori aderent de o latură a acesteia ca o incluziune. Distribuiţi aleator sau preferenţial (în zona centrală, în apropierea vacuolei contractile sau concentrate la un pol) în funcţie de specie. Număr variabil: **mic** în cazul acidocalcisomilor mari şi **mare** (până la 40) în cazul celor cu dimensiuni mici. Ocupă 2% din volumul celular. Capabili să transporte protoni şi Ca^{2+}. Conţinut mare în aminoacizi bazici (LIZINĂ şi ARGININĂ). Rol în stocarea cationilor şi fosforului (sub formă de pirofosfat şi fosfat anorganic). Participă în metabolismul polifosfatului, homeostazia calciului şi a *p*H celular; rol în osmoreglare şi adaptare la stresul de mediu.

acid D-octopinic – OCTOPINĂ prezentă în celulele plantelor transformate de *Agrobacterium tumefaciens* (CROWN GALL).



acidofile – MICROORGANISME extremofile caracterizate prin capacitatea de a se dezvolta optim la valori de $pH \leq 3$ (cresc bine la *p*H 2 şi foarte slab la *p*H 5). *Acidianus infernus* creşte la *p*H 1 şi la 90°C; *Saccharomyces guttutata* la *p*H 1-2 (în stomacul de iepure), alga *Cyanidium caldarum* la *p*H 2. Cel mai acidofil, *Picrophilus oshimae* (*p*H 0,7) izolat dintr-un sol cu izvoare fierbinţi din zona vulcanică este lizat la *p*H 4; se dezvoltă chiar la *p*H 0,06. Acidofilia este condiţionată de o stabilitate specială a membranei citoplasmice. Prezente în izvoarele acide fierbinţi, în apele de mină, pot exercita efecte negative (coroziunea conductelor metalice, a betonului) sau benefice (aplicaţii în solubilizarea, LEŞIEREA metalelor neferoase, în desulfurizarea cărbunelui, decontaminarea reziduurilor industriale sau în industria alimentară: OŢET, CHEFIR, LAPTE ACIDOFIL).

acidorezistență – proprietate caracteristică bacteriilor cu conținut bogat în lipide (care formează un înveliș pericelular) și acizi micolici (MYCOBACTERIUM spp.). Se colorează numai la cald. Celulele colorate rezistă la decolorare cu un acid mineral sau cu un amestec de acid și etanol; V. COLORAȚIE ZIEHL-NEELSEN.

acid ortoboric – V. ACID BORIC.

acid osmic – denumire nerecomandată pentru TETRAOXID DE OSMIU.

acidosom – (*protozool.*) veziculă nelizosomală cu conținut acid, prezentă la protozoarele ciliate (PARAMECIUM), având rolul de a fuziona cu particulele fagocitate, favorizând digerarea acestora.

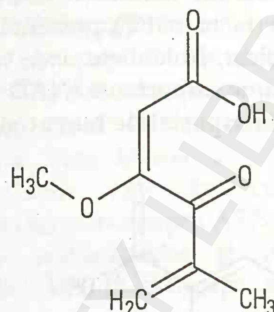
Acidothermus – gen de bacterii, uzual Gram-negative (uneori Gram-variabile), bacilare sau filamentoase (0,4 × 5-20 µm), mobile, obligat aerobe, chemoorganotrofe (degradează o gamă largă de zaharuri, utilizează NH_3 sau aminoacizii ca sursă de N), acidofile (*p*H 3,5-7,0), termofile (37-70°C) izolate din izvoarele calde din Yellowstone National Park (*p*H 4,0-5,5; 45-65°C). Celulozolitic activ; %GC: 60,7. Specia tip (unica): *Acidothermus cellulolyticus*.

Acidovorax – gen de bacterii Gram-negative, bacilare, drepte sau încurbate (0,2-0,7 × 1,0-5,0 µm), izolate sau în lanțuri scurte, mobile cu un flagel polar. Chemolitoautotrofe, utilizează hidrogenul ca sursă de energie; posedă hidrogenaze legate de membrană („bacterii care oxidează hidrogenul"). Se dezvoltă bine pe medii cu acizi organici. Specia tip: *Acidovorax facilis*. Alte specii: *A. delafieldii*, *A. temperans*.

acid oxalic (acid etandioic) – acid dicarboxilic (HOOC–COOH) prezent la FUNGI, ALGE și unele plante superioare ca *Oxalis acetosella* (măcrișul iepurelui) și *Rumex acetosa* (măcrișul). Toxic pentru animalele superioare. Produs în cantități mari în organismul uman și eliminat prin urină. În cantități mari (**hiperoxalurie**), poate fi precipitat în căile urinare sub formă de calculi de oxalat de calciu. Anticoagulant al sângelui *in vitro*.

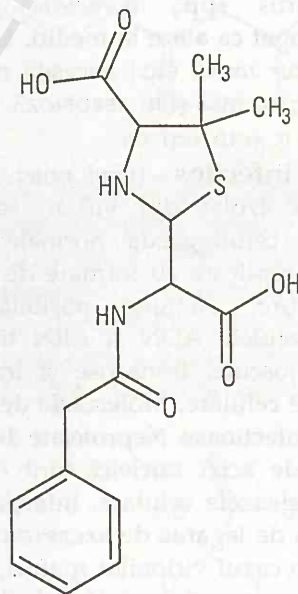
acid pantotenic – vitamină hidrosolubilă din complexul B, formată din **acid pantoic** (acid 2,4-dihidroxi-3,3-dimetil-butiric) legat de **β-alanină** printr-o legătură amidică. Constituent al coenzimei A, cu rol esențial în oxidarea glucidelor, grăsimilor și anumitor aminoacizi. Prezent în mai multe alimente (semințe de cereale, gălbenuș de ou, ficat etc.), este sintetizat de la precursori (acid pantoic și β-alanină). Factor de creștere pentru bacterii (LACTOBACILLUS spp., ACETOBACTER spp. etc.), FUNGI (CANDIDA spp. și SACCHAROMYCES spp.) și protozoare (*Leishmania* spp., *Tetrahymena* spp.).

acid penicilic – metabolit secundar toxic, prezent în culturi de ASPERGILLUS și de *Penicillium*, oncogen pentru șobolan după



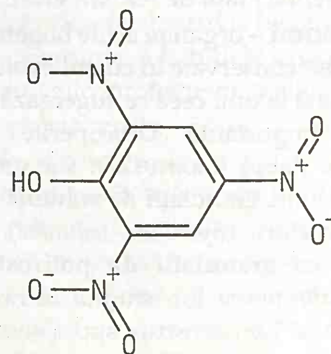
administrări repetate. Nu are nici o legătură cu PENICILINA sau cu produșii de degradare ai acesteia.

acid peniciloic – compus produs prin clivarea ciclului β-lactam din structura penicilinelor



sub acțiune enzimatică (β-LACTAMAZE) sau prin hidroliză alcalină.

acid picric (2,4,6-trinitrofenol) – substanță antimicrobiană cu formula $HO–C_6H_2(NO_3)_2$, prezentă sub formă de cristale gălbui, solubilă



în apă, obținută pe cale de sinteză prin nitrarea FENOLULUI. Component al lichidului fixator BOUIN și al unor coloranți. Toxic și exploziv (în formă cristalină).

acid poli-β-hidroxibutiric – v. POLI-β-HIDROXIBUTIRAT

acid propionic (acid propanoic) – acid carboxilic, $CH_3–CH_2–COOH$, produs de bacteriile propionice (*PROPIONIBACTERIUM* spp.) prin FERMENTAȚIA PROPIONICĂ a glucozei sau a lactatului. Important în metabolismul energetic al MICROORGANISMELOR din rumen. Utilizat în industria chimico-farmaceutică pentru sinteza de medicamente antiinflamatoare nesteroidiene. Produs pe cale biologică, este important în industria brânzeturilor (șvaițer; Emmentaler) cărora le ameliorează gustul și aroma. Sintetizat pe cale chimică, utilizând ca materie primă gazele naturale sau prin oxidarea ***n*-propanului**.

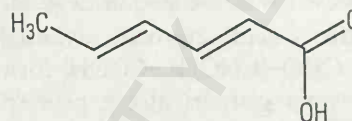
acid pteroil-glutamic – v. ACID FOLIC.

acid ribitol-teichoic – polimer complex de unități ribitol, legate de grupări fosfat și substituit cu glucozil- sau acetil-glucozamină, legate ester de D-ALANINĂ. Component al peretelui celular la bacteriile Gram-pozitive.

acid ribonucleic (ARN) – specie moleculară de acid nucleic, cu rol informațional, structural și enzimatic reprezentat de un polimer de ribonucleotide ce conține pe lângă trei din bazele (A, C, G) prezente și la ADN, uracil (U) în loc de timină (T) și în care unități de D-riboză sunt legate în pozițiile 3′ și 5′, prin legături fosfodiester de o bază purinică sau pirimidinică în poziția 1′. Este de regulă monocatenar (m.c.), dar poate forma structuri dublu-catenare (în „ac de păr" – *hairpin* sau *stem and loop*), prin împerecherea bazelor între regiuni complementare ale aceleiași molecule. Prezintă trei tipuri majore: **ARNr** (cu masă moleculară mare), metabolic stabil, reprezentând 80% din ARN total; **ARNt** cu masă moleculară mică ~15% și **ARNm** reprezentând ~5%. Toate tipurile sunt sintetizate prin transcrierea unor gene din ADN. Moleculele de ARN sunt mai flexibile decât cele de ADN; pot forma molecule-duplex (hibride) ARN/ADN. Sub formă mono- sau dublu-catenară formează genomul unor virusuri. Moleculele de ARN au rol esențial în sinteza proteinelor. Unele au rol **reglator** sau **catabolic** (RIBOZIM). Sunt considerate ca fiind cele mai primitive structuri moleculare, cu rol major în apariția și evoluția sistemelor biologice; v. „VIAȚA ARN" (*RNA life*) În ultimii ani au fost identificate mai multe tipuri de molecule mici de ARN ca: ARN HETEROGEN NUCLEAR (ARNhn); ARN MIC NUCLEAR (*small nuclear RNA*; snRNA); ARN MIC NUCLEOLAR (*small nucleolar RNA*; snoRNA); ARN DE INTERFERENȚĂ (*interfering RNA*; iRNA); MICROARN (ARNmi); ARNsi (*short interfering RNA*), ARN GHID, ARNt IZOACCEPTOR, ARNt INIȚIATOR ș.a., stabilindu-se rolul lor în activitatea organismelor vii.

acid shikimic – v. SHIKIMAT.

acid sialic – v. ACID NEURAMINIC.



acid sorbic (acid 2,4-hexadienoic, CH_3-$[CH{=}CH]_2$–COOH) – acid organic izolat inițial din *Sorbus aucuparia* (Rosaceae), obținut sintetic din aldehidă crotonică și acid malonic. Ca atare, sau ca sare de potasiu, utilizat ca prezervant în industria alimentară (băuturi, brânzeturi etc.), datorită acțiunii antibacteriene și fungistatice.

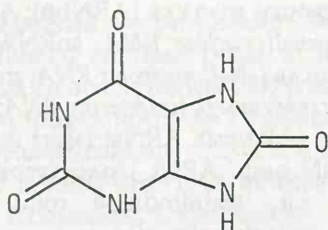
acid sulfhidric (hidrogen sulfurat; simbol H_2S) – gaz incolor cu miros neplăcut, care arde în aer cu formare de sulf și SO_2. În natură, este de origine vulcanică, hidrotermală sau biologică (produs de MICROORGANISME, prin degradarea reductivă a aminoacizilor cu sulf (CISTEINA) sau prin reducerea dezasimilatorie a sulfatului. Producerea de H_2S poate fi mediată uneori de PLASMIDE (de exemplu, plasmida Hys la *ESCHERICHIA COLI*). Poate fi format de la sulfit de *Saccharomyces cerevisiae*. Este utilizat de unele bacterii *BEGGIATOA*, *Thiobacillus*, unii membri ai Rhodospirillaceae, *OSCILLATORIA* etc. ca DONOR DE ELECTRONI în cursul metabolismului LITOTROF. Prezent în bălți, izvoare sulfuroase, gaze naturale, medii cu substanțe organice în descompunere. Se acumulează în medii anaerobe. În doze mai mari este toxic. În AEROBIOZĂ este oxidat rapid, spontan, la SO_2. În ape, oxidat la suprafață la sulfat. Anual se degajă în atmosferă cantități importante, estimate la 86-112 × 10^6 tone.

acid teichoic – v. ACIZI TEICHOICI.

acid tricloracetic – acid organic (CCl_3–COOH) prezent sub formă de cristale incolore, solubile în apă (10:1), alcool și eter. Utilizat pentru precipitarea proteinelor din extractele celulare.

aciduric – MICROORGANISM care tolerează mediile cu *p*H acid.

acid uric – produs final (2,6,8-trioxipurină) în metabolismul purinelor la anumite mamifere, inclusiv la om, și principalul produs nitrogenat de secreție la ORGANISMELE URICOTELICE. Se formează



din xantină în prezența xantin oxidazei. Puțin solubil în apă, cristalizează sub formă de urat monosodic în țesuturile afectate de gută.

acid uronic – acid carboxilic, având formula generală $CHO-[CHOH]_n-COOH$, format prin oxidarea unei grupări alcool primar a unei ALDOZE. Acidul uronic corespunzător glucozei este acidul glucuronic.

acil – denumire generică pentru radicalii monovalenți, derivați de la un acid organic alifatic. Au structura generală R–CO·, derivată de la un acid carboxilic, prin pierderea grupării OH de la carboxil; v. ACP.

acilare – introducerea unei grupări ACIL, într-o moleculă organică, prin substituția unui atom de hidrogen, legat fie de oxigen, fie de azot. De exemplu, formarea unui ester între GLICEROL și un acid gras, pentru a obține mono-, di- sau triacilglicerol sau pentru a forma aminoacil-ARNt, în cursul sintezei proteinelor; V. AGENT ACILANT.

acil-transferaze – grup de enzime (sub-subclasa EC 2.3.1), care catalizează transferul unei grupări ACIL de la o moleculă la alta.

Acinetobacter – gen de bacterii Gram-negative bacilare (0,9-1,6 × 1,5-2,5 μm), ce devin sferice în faza staționară de creștere. Motilitate prin contracții celulare, determinată probabil de fimbrii polare. Aerobe, metabolism strict respirator, cu O_2 drept acceptor terminal de electroni. Crește bine pe medii complexe. Prezente în sol, ape dulci și ape reziduale. Specia tip: *Acinetobacter calcoaceticus*. Alte specii: *A. baumannii*, *A. johnsonii*, *A. lwoffii*, *A. haemolyticus* etc.

acizi biliari – grup de acizi carboxilici steroidici, prezenți în bilă sub formă de săruri (conjugare pe calea unei legături amidice cu glicina – **glicocolat** sau taurina – **taurocolat**). La mamifere, sunt prezenți în special ca acizi biliari primari (**acid colic** și cantități mici de acid chenodezoxicholic derivați hidroxi- sau ceto- ai **acizilor colanic** sau **alocolanic**) și sunt produși în ficat. Acizii biliari secundari (**litocolic** și **dezoxicolic**) sunt produși de către bacterii în intestin, de la acizii primari, și absorbiți pentru a reveni în ficat pentru secreție. Având proprietăți de surfactant, colații participă la emulsificarea lipidelor din dietă. Sărurile și amidele acizilor biliari au rol inhibitor asupra bacteriilor non-intestinale și sunt folosite frecvent în compoziția mediilor de cultură selective pentru ENTEROBACTERIACEAE (MEDIU MAC CONKEY).

acizi grași – componenți principali ai lipidelor, sunt molecule de acizi monocarboxilici alifatici, în general lineare (unele ramificate sau cu cicluri închise), cu lungimi diferite, având o grupare carboxil polară („cap") la una din extremități și alta nepolară („coadă") la cealaltă extremitate. Sunt deci molecule AMFIPATICE. Cei lipsiți de duble legături sunt **saturați** (acidul palmitic, acidul stearic) întrucât fiecare atom de carbon din catenă are un număr maxim de atomi de hidrogen legați (formula generală: $CH_3-[CH_2]_n-COOH$). Acizii grași **nesaturați** pot conține o dublă legătură (**mononesaturați**: acidul oleic) sau mai multe duble legături (**polinesaturați** ca ACIZII LINOLEIC și LINOLENIC). Cei cu catene ramificate (acizii tuberculostearic, micolipenic și micoceramic) sunt importanți datorită prezenței în structura unor bacterii patogene (*Mycobacterium tuberculosis*, *M. leprae*). Numărul atomilor de carbon este diferit, cel mai frecvent fiind cuprins între 4 și 24 și este, în general, par, favorizat de mecanismul de sinteză care adaugă unități cu doi atomi de carbon. Pot fi obținuți în laborator prin hidroliza grăsimilor și uleiurilor naturale. Pot exista în formă protonată (R–COOH) sau neprotonată ($R-COO^-$) în funcție de *p*H. La *p*H 7, în general, acizii grași sunt neprotonați fapt indicat prin sufixul **-at**: acid palmitic ($C_{15}H_{31}COOH$) sau **palmitat** ($C_{15}H_{31}COO^-$). Convențional, nomenclatura acizilor grași utilizează un sistem de simboluri prin abrevierea **C:x(y)**, în care **C** = numărul atomilor de carbon din catenă, **x** = numărul dublelor legături; **y** = poziția dublelor legături: de exemplu, **acidul α-linolenic** are formula **18:3(9,12,15)**. Proprietățile acizilor grași țin de lungimea catenei, gradul de nesaturație și caracterul linear sau ramificat al catenei: pe măsură ce numărul atomilor de carbon și lungimea catenei cresc, crește timpul de topire și scade solubilitatea în apă. Caracterul nesaturat sau ramificat scade timpul de topire. Acizii grași, care conțin peste 8-10 atomi de carbon, intră în compoziția diferitelor lipide, în care sunt esterificați cu alcooli. Având un caracter redus, produc multă energie după oxidare (aproximativ dublu la greutăți egale, în comparație cu glucidele). Cei cu catene foarte scurte, **acid formic** (metanoic; H–COOH), ACID

ACETIC (etanoic; CH_3–COOH) sau **acid butiric** (CH_3–$[CH_2]_2$–COOH) au un rol important în metabolism. Acizii graşi pot fi legaţi covalent de alte molecule prin reacţii de esterificare, în care se pierde o moleculă de apă (hidroxilul de la gruparea carboxil a acidului gras şi un atom de hidrogen, de la gruparea hidroxil a celeilalte molecule). Porţiunea derivată de la acidul gras este numită grupare ACIL.

acizi lipoteichoici (sin. acizi glicerol-teichoici; „acizi membranari") – tip de acizi teichoici prezenţi la bacteriile Gram-pozitive, formaţi din 25-30 de grupări glicerol fosfat legate 1→3 fosfodiester, substituite cu grupări glicozil şi D-alanil. Sunt legaţi de o componentă glicolipidică, inclavată în stratul extern al membranei plasmatice, fiind menţinuţi prin forţe hidrofobe şi posibil interacţiuni ionice cu membrana şi prin interacţiuni ionice cu peretele celular. Rămân ancoraţi chiar când bacteria este convertită la protoplaşti (**acizi teichoici intracelulari**). Acţionează ca RECEPTORI de COLICINE şi de BACTERIOFAGI cu rol în TRANSDUCŢIA genetică. La tulpinile de *STREPTOCOCCUS* tip A, se extind prin peretele celular în mediu, având rol de ADEZINE, ce facilitează legarea bacteriei de receptorii celulelor mucoasei respiratorii.

acizi micolici – grup de acizi graşi saturaţi, α-substituiţi, β-hidroxilaţi cu formula generală: R_2–CH(OH)–CHR_1–COOH, în care R_1 este o grupare alkil lineară (C_{20}-C_{24}), iar R_2 un complex C_{30}-C_{60}, cu structură foarte variabilă. Intră în compoziţia peretelui celular la *MYCOBACTERIUM* (C_{60}-C_{90}), *NOCARDIA* (C_{40}-C_{60}) şi *CORYNEBACTERIUM* (C_{20}-C_{40}). Prezenţi în structura FACTORULUI CORD (ca esteri ai trehalozei) în structura glicolipidelor şi a cerurilor.

acizi nucleici „blocaţi" (E. *Locked Nucleic Acid*: LNA) – analogi de acizi nucleici ce imită ARN, în care riboza este „blocată" printr-o punte oximetilenică între atomii de carbon din poziţiile 2′ şi 4′; astfel, monomerii LNA sunt „obligaţi" să adopte o CONFORMAŢIE C3′-*endo* (*N-type sugar puckering*). Studii structurale cu ajutorul spectroscopiei RMN au evidenţiat asemănarea cu duplexurile de acizi nucleici naturali (geometrie a structurii secundare de tip A) şi au confirmat faptul că LNA imită ARN. Mai multe proprietăţi unice fac din LNA analogi foarte importanţi pentru biotehnologiile moleculare şi terapia genică. Oligonucleotidele de tip LNA demonstrează: 1) o afinitate de legare extraordinară cu oligonucleotidele ADN sau ARN complementare; de exemplu, pentru un duplex mixt comparativ cu duplexurile normale, temperatura de topire (Tm) creşte cu 2 până la 8°C pentru fiecare monomer cu conformaţie C3′-*endo* prezent; 2) o excelentă specificitate de împerechere a bazelor azotate; 3) o înaltă biostabilitate (rezistenţă faţă de nucleaze); 4) o toxicitate redusă în experimentele pe animale; 5) sinteză simplă şi ieftină. Astfel de analogi structurali vor fi foarte importanţi pentru dezvoltarea de noi medicamente bazate pe acizi nucleici (Veedu şi Wengel, 2010).

acizi pteroil-glutamici – v. ACID FOLIC.

acizi teichoici (Gr. *teichos* = perete) – denumire generică pentru molecule lungi şi flexibile, formate din unităţi alternante de 1,5-poli(ribitol-fosfat) şi 1,3-poli(glicerofosfat), de care pot fi legate diferite zaharuri sau aminoacizi, localizate în perete, membrana celulară şi straturile capsulare ale bacteriilor Gram-pozitive. Includ: ACIZI TEICHOICI PARIETALI, ACIZI LIPOTEICHOICI şi ACIZI TEICHURONICI. Determină sarcina negativă a suprafeţei bacteriilor ca întreg. Rol în transportul ionilor prin peretele celular.

acizi teichoici parietali – prezenţi pe suprafaţa bacteriilor Gram-pozitive, legaţi covalent de stratul peptidoglicanic. Diferă în funcţie de adiţia la unităţile poliol de D-alanină, D-lizină, glucoză, galactoză, *N*-acetilglucozamină, care le conferă capacitatea de antigene de suprafaţă. Formarea lor este dependentă, în mare măsură, de condiţiile de cultivare şi de mediu.

acizi teichuronici – polimeri legaţi de peretele celular al bacteriilor Gram-pozitive, alcătuiţi din molecule de *N*-acetilglucozamină şi acid glucuronic, cu compoziţie variabilă: acid D-glucuronic, glucoză şi ramnoză (*Bacillus megaterium*), acid D-glucuronic şi *N*-acetilglucozamină (*Bacillus licheniformis*), acid *N*-acetilmanozaminuric (*Micrococcus luteus*) legaţi covalent prin punţi fosfodiester de moleculele de acid muramic din PEPTIDOGLICAN.

aclimatizare – proces biologic prin care un organism se adaptează la condiţii noi de mediu, ca de exemplu, prezenţa de nutrienţi noi, neobişnuiţi sau de substanţe xenobiotice. La MICROORGANISME, constă în modificări la nivel molecular, care implică inducţia sintezei unor enzime degradative noi (pentru glucide neobişnuite ca sursă de energie) sau procese de cometabolism pentru substanţe xenobiotice.

aclorofilian – termenul descrie cazul mai multor plante ca *Monotropa uniflora* (*indian pipe* sau *ghost plant*) şi *Corallorhiza maculata* (*spotted coral root*), care sunt lipsite de clorofilă şi care îşi obţin energia de la compuşii organici din sol şi de la carbonul redus de către plantele verzi.

acmee (sin. perioadă staționară; Gr. *akmi* = punctul cel mai înalt) – perioadă în care simptomele unei boli infecțioase au atins intensitatea maximă și oarecum staționară.

aconitază – enzimă (citrat/izocitrat hidroliaza; EC 4.2.1.3), proteină cu Fe-S, cu rol în CALEA ACIZILOR TRICARBOXILICI, prezentă atât în matricea mitocondrială cât și în citoplasmă. Catalizează izomerizarea **citrat/izocitrat**, cu intermediar ***cis*-aconitat**.

ACP (*Acyl Carrier Protein*) – proteină care leagă intermediarii ACIL în timpul sintezei ACIZILOR GRAȘI cu lanț lung; practic, este implicată în fiecare etapă a unei astfel de sinteze.

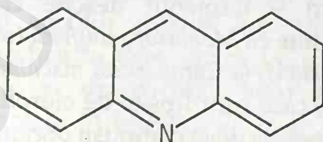
Acrasea – (*protozool.*) clasă de amoebe uninucleate (superclasa RHIZOPODA) descrise în sistematica MICROORGANISMELOR și sub denumirea de Acrasiomycetes (mixomicete celulare – *cellular slime moulds*; diviziunea MYXOMYCOTA). Include un singur ordin, Acrasida, cu genul *Acrasissis*.

acrasine – denumire generică pentru substanțele chemoatractante produse de mixomicetele celulare care determină sau stimulează agregarea anumitor membri din ordinul Acrasiales. Include: **AMPc** la *Dictyostelium discoideum*, **pterina** la *D. lacteum*, **glorina** la *Polyspondylium violaceum*.

Acrasiomycetes – clasă de mixomicete celulare (*cellular slime moulds*, diviziunea MYXOMYCOTA) căreia îi corespunde în taxonomia zoologică clasa ACRASEA (superclasa RHIZOPODA). Include MICROORGANISME cu forme vegetative celulare de tip amoebian cu pseudopode mari, lobulare și cu un ciclu de viață complicat, care se hrănesc cu bacterii și se divid binar, având tendința de agregare în urma unui proces complex de migrare, în valuri succesive, spre o anumită regiune, pentru a forma un PSEUDOPLASMODIU mare în care apar corpi fructiferi multisporulați, cu înveliș multistratificat, inclavat în mucus. Procesele de sexualitate sunt absente. Prezente în dejecții animale, scoarța de copac, țesuturi vegetale în descompunere. Principalele genuri: *Acrasia*, *Copromyxa*, *Guttulina*, *Guttulinopsis* etc.

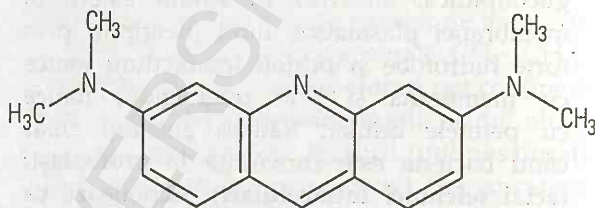
acreție (L. *ad* = la; *accretio* = creștere) – **1.** creștere prin adăugare sau acumulare de material nou, prin juxtapunere; **2.** depunere de material nou, prin sedimentare.

acridină – compus heterociclic cu nucleu piridinic; fluorocrom. În concentrații foarte



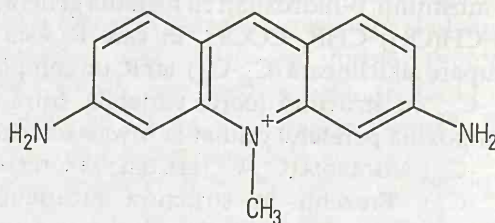
mici, se leagă de ADN d.c. (în celule sau virioni), prin intercalare între cele două catene. Inhibă sinteza ADN și ARN. Mutagen, induce MUTAȚII prin modificarea cadrului de citire (*frame shift*). Colorant fluorescent în UV. Citostatic și antimicrobian; V. ACRIDIN-ORANJ.

acridin-oranj (E. *acridine orange*) – moleculă plană cu structură ciclică, fluorescentă, derivat al acridinei, 3,6-bis(dimetilamino)-acridină. În soluții diluate, se leagă de ADN d.c. (în celule sau virioni) și se intercalează între cele două catene. La microscopul cu fluorescență (UV) colorează în verde ADN d.c. și în roșu-oranj ADN m.c. și ARN. În diluții mari, subletale, este folosit pentru eliminarea PLASMIDELOR



din celulele bacteriene (*curing*). Mutagen prin adiție sau deleție (cu modificări ale cadrului de citire a informației); V. ACRIDINĂ.

acriflavină neutră – derivat al acridinei (clorură de 3,6-diamino-10-metilacridină), dezinfectant puternic introdus de Paul Ehrlich, utilizat în



secolul trecut, înainte de apariția antibioticelor, pentru tratamentul infecțiilor cu stafilococi (administrare externă locală) și gonococi (administrare orală). În prezent, acriflavina este utilizată pentru tratamentul infecțiilor fungice externe la peștii de acvariu. Există date experimentale care demonstrează și o activitate anticanceroasă. Are efect de inactivare fotodinamică: sub acțiunea luminii absorbite produce fotooxidarea și inactivarea ADN.

acrilamidă – substanță chimică (propanamidă) hidrosolubilă, toxică și iritantă, care polimerizează ușor sub acțiunea radiațiilor UV și a unor catalizatori chimici de interconectare (reticulare) pentru a forma POLIACRILAMIDA; suport pentru electroforeza în gel.

acrocentric – (*genet.*) cromosom cu centromerul situat aproape de una din extremități.

acrolactină – V. RIVANOL.

acromat – V. ACROMATIC.

acromatic – obiectiv (lentilă-obiectiv) de microscop optic la care ABERAȚIA CROMATICĂ a fost corectată pentru două culori (roşu, ~656 nm, şi albastru, ~486 nm) iar ABERAȚIA SFERICĂ pentru o lungime de undă (verde, ~546 nm). Dacă se corectează şi curbura câmpului vizual (*field curvature*) atunci obiectivul devine planacromatic; V. MICROSCOPIE.

acromogen – MICROORGANISM care nu produce pigmenți colorați. Unele tulpini acromogene pot fi variante nepigmentate (mutante) ale unor organisme cromogene.

acronim (Gr. *akron* = extremă; *ononea* = nume) – siglă formată prin reunirea literelor inițiale ale cuvintelor care definesc un termen compus. De exemplu: ADN = **A**cid **D**ezoxiribo**N**ucleic; CMH = **C**omplexul **M**ajor de **H**istocompatibilitate.

acropetal – (*micol.*) tip de dezvoltare a unui lanț de spori, de la baza punctului de fixare spre vârf, în aşa fel încât sporii formați inițial sunt la baza structurii, iar cei mai tineri la extremitatea distală a lanțului (opus BAZOPETAL).

acru (E. *acre*) – unitate anglo-saxonă de măsură a suprafeței egală cu 4,04686 × 10^3 m^2.

ACT – CODON în structura ADN ce codifică aminoacidul L-treonină (Thr sau T).

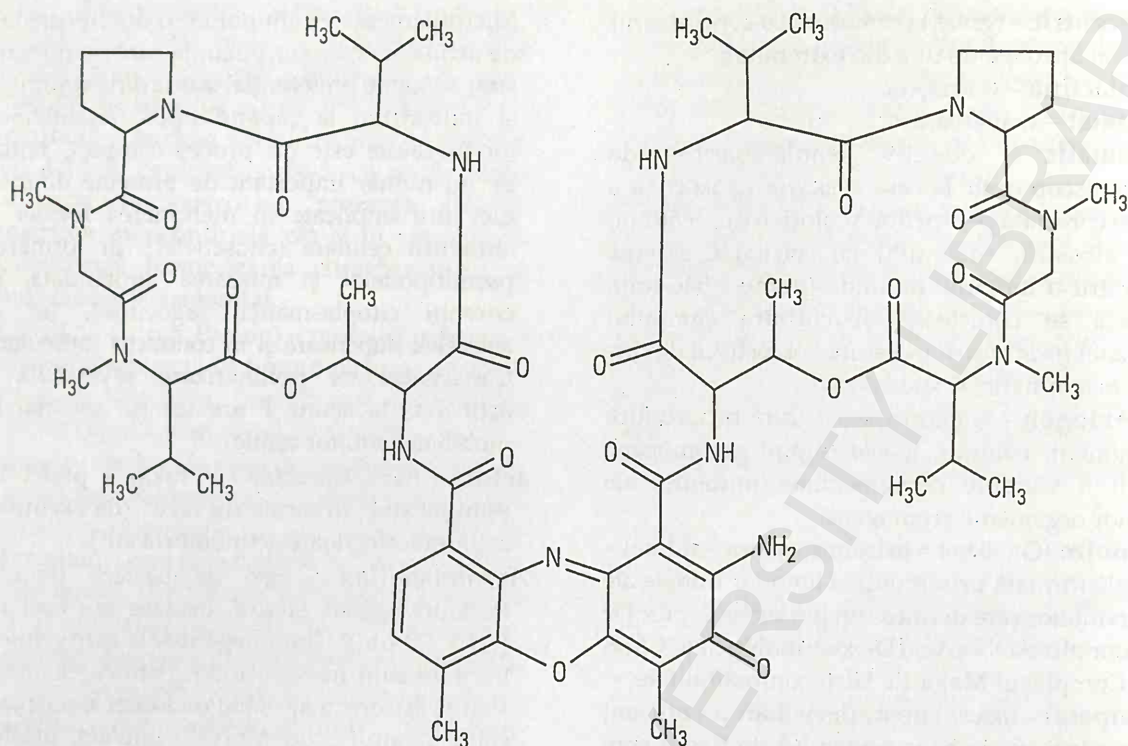
actină – una din cele mai abundente proteine (8-14%) din citoplasma celulelor eucariote (de la mamifere, amoebe şi FUNGI), izolată inițial din țesutul muscular de unde şi denumirea de **proteină musculară**. Prezentă sub forma unui monomer globular, **actina G** (375 de aminoacizi; 6,7 × 4,0 nm; 42 kDa), capabil să polimerizeze reversibil în prezența Mg^{2+}, K^+ şi Na^+, pentru a forma microfilamente necontractile de **actină F**. În realitate, actina G alcătuită din doi lobi, are forma literei U, cu o adâncitură profundă în care se găseşte o moleculă de ATP sau de ADP complexată cu Mg^{2+}. Porțiunea profundă a acestei adâncituri funcționează ca o balama, care permite celor doi lobi să îşi modifice poziția unul față de celălalt. Actina este codificată de gene provenite de la un ancestor bacterian, prezente în 1-2 copii la LEVURI, 6 la om şi ~60 la plante (cele mai multe PSEUDOGENE). Există două grupuri majore de actine: 1) **α-actine** specifice muşchilor; 2) **β-actine** şi **γ-actine** non-musculare, localizate în diferite regiuni ale celulelor. În celulele epiteliale, β-actinele sunt localizate la extremitatea apicală, care conține microcili, iar γ-actinele la cea bazală ataşată de matricea extracelulară ca şi pe laturile celulei. Microfilamentele sunt polimeri dublu-catenari de actină, cu caracter polar, la care monomerii sunt adăugați preferențial la una din extremități şi îndepărtați la capătul opus. Asamblarea lor în celule este un proces complex, reglat de un număr important de proteine diferite. Ele sunt implicate în menținerea formei şi structurii celulare (citoschelet), în formarea pseudopodelor şi mişcarea amiboidală, în curenții citoplasmatici, fagocitoză, iar la animalele superioare şi în contracția musculară. Capacitatea de polimerizare reversibilă a actinei G la actina F are un rol esențial în mobiliatea multor celule.

actino+ (Gr. *aktis-aktinos* = rază) – prefix cu semnificația „în formă de raze" (de exemplu, actinomicete, floare actinomorfă etc.).

Actinobacillus – gen de bacterii (familia Pasteurellaceae), sferice, ovalare sau bacilare (0,4 × 1,0 μm), Gram-negative, la care celulele bacilare sunt frecvent intercalate cu elemente sferice, la extremități, dând un aspect asemănător celui al unui „cod Morse". Imobile, produc colonii foarte lipicioase după izolarea primară, greu de desprins de pe suprafața mediului. Produc mucus extracelular. Chemoorganotrofe, facultativ anaerobe, cu metabolism respirator şi fermentativ. Prezente ca patogeni oportunişti sau comensali la om, bovine, cai, porci, păsări. Specia tip: *Actinobacillus lignieresii*; %GC: 40-43. Alte specii: *A. capsulatus*, *A. equuli*, *A. hominis*, *A. muris* (*Streptobacillus moniliformis*).

actinofagi – BACTERIOFAGI TEMPERAȚI sau VIRULENȚI, care infectează actinomicetele. Unii prezintă mare specificitate de gazdă sau numai relativă (*SIPHOVIRIDAE*), în timp ce alții atacă un spectru larg de gazde (fagii VP5, ΦEC ş.a.).

Actinomadura – gen de bacterii (grupul MADUROMYCETES, ordinul ACTINOMYCETALES) cu miceliu vegetativ format din hife ramificate extensiv de la un miceliu de substrat nefragmentabil. Miceliul aerian colorat în albastru, brun, gri, verde, roz, roşu, alb sau galben dezvoltat moderat sau absent. Spori cu suprafața pliată, neregulată, rugoasă, netedă etc., dispuşi în lanțuri drepte, în spirale neregulate sau în „cârlig". Aerobe. Chemoorganotrofe. Gram-pozitive. Perete celular care conține peptidoglican cu **acid meso-diaminopimelic** şi **acid muramic *N*-acetilat**. Hidrolizează glucoza, galactoza, manoza, riboza, maduroza. Larg răspândit în sol. Patogen pentru om şi animale. Specia tip: *Actinomadura madurae*; %GC: 65-78. Alte specii: *A. aurantiaca*, *A. citrea*, *A. echinospora*, *A. pelletieri*, *A. rugatobispora*, *A. viridae* etc. (>25 de specii).



actinomicină D

actinomicină C_1 – v. ACTINOMICINĂ D.

actinomicină D (sin. actinomicină C_1) – antibiotic produs de *Streptomyces chrysomallus* şi *S. antibioticus*. Inhibă transcrierea informaţiei din ADN la ARN, la procariote şi eucariote. Ca agent de intercalare prin interacţiune cu guanina (G) din structura ADN d.c. forma B, blochează deplasarea enzimei ARN polimeraza dependentă de ADN de-a lungul matriţei de ADN. Iniţierea transcrierii nu este inhibată deoarece PROMOTORII sunt bogaţi în perechi AT.

actinomicoză – maladie produsă de unele specii de actinomicete. Forma cea mai frecventă la om, indusă de *Actinomyces israelii*, are localizări faciale (maxilare) sub forma unor noduli indolori evoluând spre stadiul de abces, din care se scurge un puroi ce conţine structuri granulare, uneori cât un bob de mei, din care poate fi izolat agentul patogen. Formele viscerale pot fi localizate în plămân, creier sau intestin. *A. bovis* este patogen pentru animale.

Actinomyces – gen de bacterii Gram-pozitive, adesea colorate neregulat, în formă de bacili drepţi (0,2-1,0 × 2,0-5,0 μm), uşor încurbaţi sau filamente ramificate (10-50 μm lungime). Bacilii apar izolat, în perechi, dispuşi în V sau Y şi în palisade, adesea ramificaţi şi cu extremităţi „umflate". Imobile, nesporulate. Facultativ anaerobe, necesită CO_2 pentru creştere optimă atât în AEROBIOZĂ cât şi în ANAEROBIOZĂ.

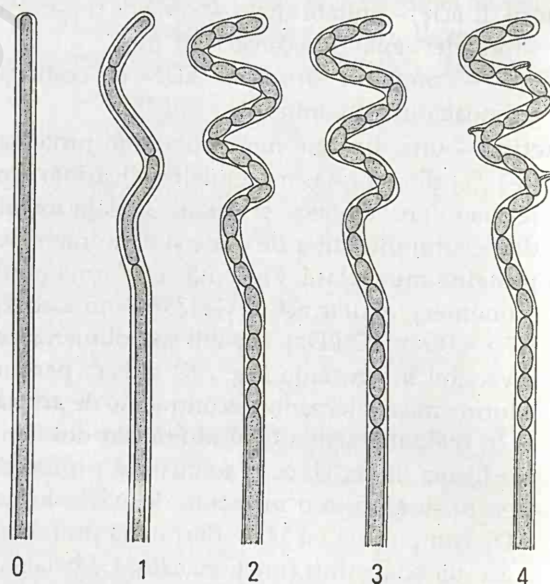


Fig. A2. Fazele sporulării la *Streptomyces coelicolor*. După faza de creştere (0), hifele sporulante se divid în celule lungi, prin intermediul unor septuri transversale obişnuite şi încep să se răsucească (1). Zona apicală este segmentată în compartimente corespunzând mărimii sporilor, prin septuri de sporulare (2). Pereţii celulari se îngroaşă. Apar constricţii între sporii tineri (3). Pe măsură ce se maturează, sporii se rotunjesc şi se separă. Unii încep să germineze imediat după maturare (4).

Coloniile mature (>7 zile) au suprafaţa rugoasă, sfărâmicioasă. Chemoorganotrofe. Metabolism fermentativ. Prezente în cavitatea bucală şi pe mucoasele vertebratelor. Patogene în asociere cu alte bacterii; %GC: 57-73. Specia tip: *Actinomyces bovis*. Alte specii: *A. israelii*, *A. naeslundii*, *A. pyogenes*, *A. hordeovulneris* (actinomicoza câinelui).

Actinomycetales – ordin de bacterii Gram-pozitive; unele specii (MYCOBACTERIUM spp., NOCARDIA spp.) sunt acido-rezistente, cu o mare varietate de tipuri morfologice (coci, bacili) sau micelii ramificate, cu lungimi greu de determinat, datorită dezvoltării sub formă de MICELIU DE SUBSTRAT şi de MICELIU AERIAN, cu organizare de tip procariot, conţinând PEPTIDOGLICAN parietal, sub forma mai multor chemotipuri, în funcţie de natura glucidelor şi a unor aminoacizi din structura sa. Miceliile, datorită cărora au fost confundate iniţial cu FUNGII, pot fi neseptate, multinucleate, nefragmentabile, ramificate de tip monopodial, dihotomic sau verticilat, sau septat cu septuri transversale monostrat (**tip 1**), care prezintă microplasmodesme cu diametrul de 4-10 nm, sau cu sept dublu-stratificat (**tip 2**), fiecare strat formând peretele terminal a două celule adiacente. Au rol vegetativ sau reproductiv. Formează diferite tipuri de spori (ALEURIOSPORI, APLANOSPORI, ARTROSPORI, blastospori, CHLAMIDOSPORI, conidiospori, ENDOSPORI, MICROCHIŞTI, oidiospori, SPORANGIOSPORI, ZOOSPORI), adesea cu denumiri împrumutate din micologie, prin septare sau fragmentare. La unele specii (*Frankia* spp., *Actinoplanes* spp.) sporii se formează în SPORANGE. Chemoorganotrofe omnivore se dezvoltă pe medii uzuale. În natură cresc pe resturi vegetale. Sunt aerobe, microaerofile sau facultativ anaerobe. Produc enzime extracelulare care permit utilizarea unui spectru larg de polizaharide, lipide, parafine, FENOLI, lignine, taninuri, cauciuc. Rol important în natură în degradarea multor substanţe complexe din sol, ape, nămoluri. Sintetizează substanţe din GRUPUL DE VITAMINE B (B_1, B_2, B_{12}, ACID FOLIC, ACID PANTOTENIC, ACID NICOTINIC), AUXINE, compuşi cu miros caracteristic de pământ (GEOSMINE), de camfor sau de fructe. Mai multe specii produc antibiotice eficiente în terapeutică, unele codificate de PLASMIDE. Prezente în solul uscat, mediile acvatice, nămol, bălegar (specii termofile), compost, pe substanţe vegetale în descompunere. Pot fi libere, simbiotice sau parazite, patogene pentru plante (râia comună a cartofului), om şi animale (tuberculoza, infecţii viscerale sau afecţiuni cutanate superficiale sau viscerale de tipul ACTINOMICOZELOR). Sensibile la fagi (ACTINOFAGI) de tip bacterian. **Sistematica** controversată, include peste 50 de genuri: *ACTINOMYCES*, *Actinoplanes*, *Actinorrhiza*, *ARTHROBACTER*, *Brevibacterium*, *Cellulomonas*, *CORYNEBACTERIUM*, *Dermatophilus*, *Frankia*, *Geodermatophilus*, *Micromonospora*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Rhodococcus*, *STREPTOMYCES*, *Streptosporangium*, *Thermomonospora* ş.a. Madigan şi Martinko (2006) optează pentru o grupare cu caracter predominant pragmatic: **grupul I Actinomycetes** cu genurile: *Actinomyces*, *Arachnia*, *Bacterionema*, *Rothia* şi *Agromyces* (%GC: 57-69); **grupul II Mycobacteria** (acido-rezistente), cu genul *Mycobacterium* (%GC: 62-70); **grupul III actinomicete fixatoare de azot** (simbionte cu plantele), cu genul *Frankia* (%GC: 67-72); **grupul IV Actinoplanes** (miceliu adevărat) cu genurile *Actinoplanes* şi *Streptosporangium* (%GC: 69-71); **grupul V *Dermatophilus*, *Geodermatophilus*; grupul VI Nocardia** cu genurile *Nocardia* (%GC: 61-71) şi *Rhodococcus* (%GC: 59-69); **grupul VII Streptomyces** (fig. A2) cu genurile: *Streptomyces* (%GC: 69-75), *Streptoverticillium*, *Sporichthya*, *Kitasatoa* şi *Chainia* (%GC: 67-73); **grupul VIII Micromonospora** cu genurile: *Micromonospora*, *Thermobispora*, *Thermoactinomyces*, *Thermomonospora* (%GC: 54-79). **Importanţă:** pe lângă rolul în degradarea biologică şi mineralizarea substanţelor organice complexe în natură, au importanţă majoră prin producerea a peste 500 de antibiotice distincte. Aproximativ 50% din tulpinile izolate din natură produc substanţe antibiotice. Unele specii produc chiar mai multe tipuri de antibiotice, neînrudite chimic.

Actinoplanes – gen de bacterii Gram-pozitive (unele regiuni ale creşterii vegetative pot fi Gram-negative), ordinul ACTINOMYCETALES, cu miceliu ramificat, nefragmentat. Uneori hifele (diametru 0,2-1,5 μm) sunt aranjate în palisadă. Intens colorate datorită unor pigmenţi difuzibili. Sporii produşi în SPORANGII (3-20 × 6-30 μm), sferici sau subsferici sau foarte neregulaţi, produşi pe SPORANGIOFORI scurţi sau sesili. Sporii sferici sau bacilari scurţi se formează în sporange prin fragmentarea hifelor interne direct sau după una sau mai multe ramificări. Sporii sunt mobili prin flageli polari. Chemoorganotrofe. Aerobe. Mezofile sau moderat termofile. HABITAT: solul şi materialul vegetal în curs de descompunere. Specia tip: *Actinoplanes philippinensis*. Alte specii:

A. auranticolor, A. brasiliensis, A. deccanensis, A. ferugineus, A. ianthinogenes, A. palleronii, A. teichomyceticus etc. (>22 de specii).

Actinopoda – superclasă de protozoare planctonice (subfilum Sarcodina) având celule în mod obişnuit sferice cu axopode cu stereoplasmie microtubulară. Scheletul, când este prezent, este organic şi/sau silicios sau cu sulfat de stronţiu. Reproducere asexuată şi/sau sexuată. Celulele trofice sunt rar flagelate. Mai multe specii au stadii flagelate, a căror natură nu este cunoscută (spori sau gameţi). Include patru clase: Acantharea, Polycystinea, Phaeodarea, Heliozoea.

Actinopolyspora – gen de bacterii (ordinul Actinomycetales; actinomicete nocardioforme) cu hife vegetative (diametru 0,4-7,0 μm), ramificate, fragmentabile în zona centrală a coloniei. Formează lanţuri lungi de hife aeriene, moderate sau extrem halofile, avînd spori cu suprafaţă netedă, basipetali, cu formă ovalară, cilindrică sau cocoidă. Necesită 10-30% NaCl pentru creştere. Prezente în sol. Specia tip: *Actinopolyspora halophila*; %GC: 67. Alte specii: *A. mortivallis*.

actinorize – asociaţii simbiotice fixatoare de azot întâlnite la peste 200 de specii de angiosperme: *Alnus, Myrica, Eleagnus, Hippophae, Casuarina, Rhamnaceae, Rosaceae* etc., în zone cu deficit de azot combinat în sol. Simbiontul (endofit) este reprezentat de actinomicete din genul *Frankia*, care produc noduli coraloizi, îngroşaţi şi ramificaţi dihotomic la *Alnus* sp. La *Myrica, Rubus, Casuarina* etc. nodulul este acoperit de

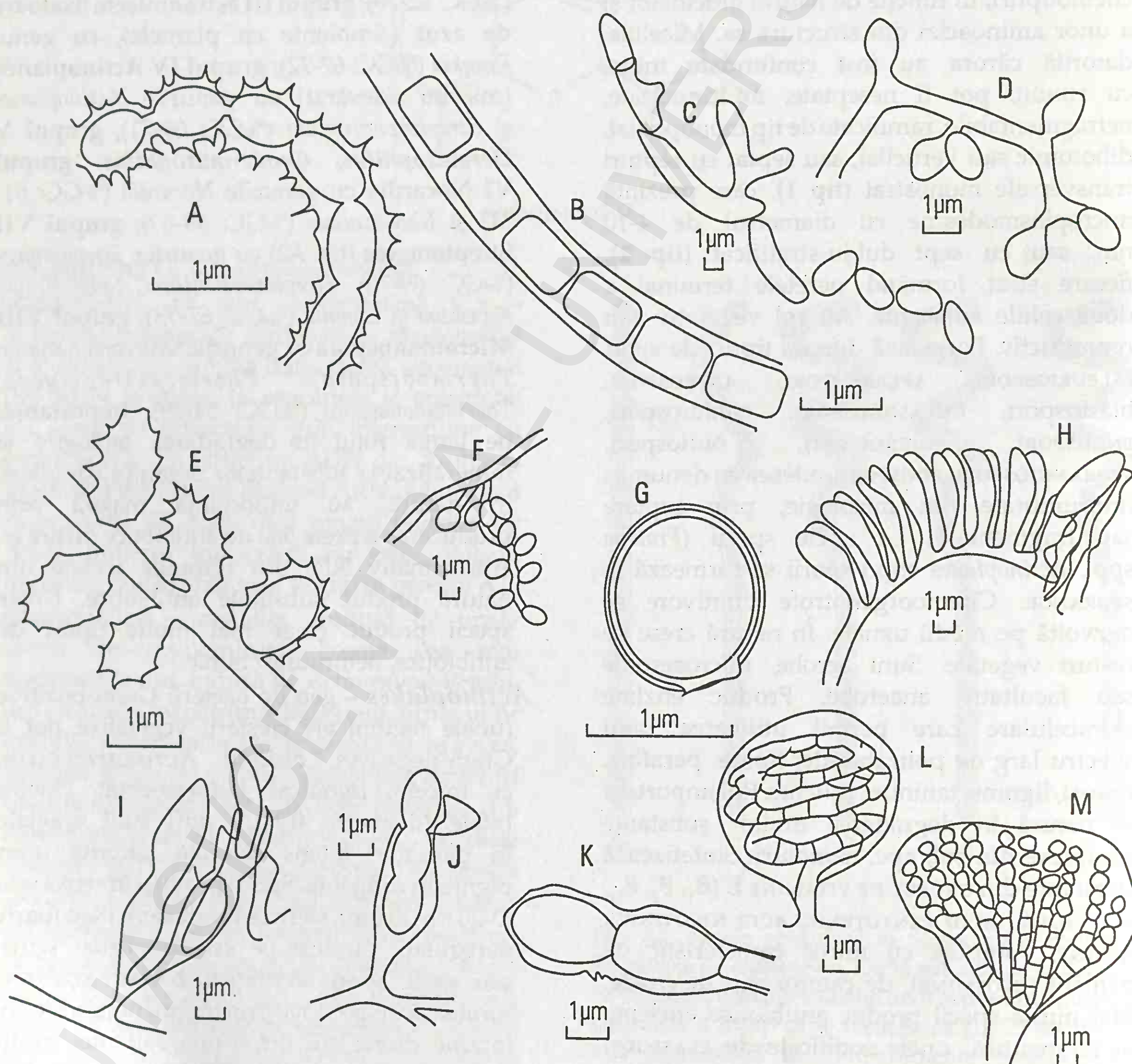


Fig. A3. Reprezentarea schematică a diferitelor tipuri de spori prezenţi la actinomicete. Artrospori de *Streptomyces viridochromogenes* (A) şi *S. venezuelae* (B). Spori de fragmentare la *Nocardia* (C). Aleuriospori de *Micromonospora* sp. (D), *M. carbonaceae* (F) şi *Thermomonospora curvata* (E). Secţiune printr-un aleuriospor (G). Spori formaţi în vezicule sporale: zoospori de *Planomonospora* (H), *Planobispora* (I), *Dactylosporangium* (J) şi *Actinoplanes* (M). Aplanospori de *Microellobosporia* (K) şi *Streptosporangium* (L).

rădăcini cu geotropism negativ, care cresc în sus, favorizând aerarea în HABITATELE mlăştinoase. Simbiontul este localizat în parenchimul cortical al nodulului şi nu invadează ţesuturile vasculare şi meristematice. Relaţia ca şi rata fixării N_2 sunt probabil compatibile cu cele de la *RHIZOBIUM*/plante leguminoase. Plantele respective sunt PIONIERI, acţionând ca precursori ai plantelor lemnoase în regiunile reci şi temperate din emisfera nordică.

actinospori – denumire generică pentru sporii de la Actinomycetes (fig. A3), descrişi sub diferite numiri ca: ENDOSPORI, SPORANGIOSPORI, **spori hifali** (ARTROSPORI sau **conidiospori**) de Dworkin (1977) sau cu denumiri împrumutate din micologie ca: **blastospori**, CHLAMIDOSPORI, MICROCHIŞTI (Kalakoutskii, 1976) sau **oidiospori**, ALEURIOSPORI, ZOOSPORI, APLANOSPORI (Cross, 1971).

activare – 1. (*imunol.*) proces complex, multistadial, în cadrul RĂSPUNSULUI IMUN de adaptare (*adaptive immune response*), determinat de interacţiunea limfocitelor naive (la nivelul membranei celulare) cu un antigen (primul semnal), agent stimulator specific (IMUNOGEN) sau nespecific (MITOGEN), urmată de stimuli adiţionali (al doilea semnal), care le determină să se diferenţieze. Este însoţită de modificări metabolice complexe, asociate cu proliferarea şi diferenţierea limfocitelor la subpopulaţii diferite, având anumiţi **markeri antigenici** şi RECEPTORI de suprafaţă şi o serie de funcţii efectoare specifice. Secvenţial, se disting următoarele etape: 1) imediat după stimulare, limfocitele încep să transcrie gene noi (anterior inactive, „silenţioase") şi să sintetizeze o diversitate de proteine: CITOKINE de secreţie (în LIMFOCITELE T), care stimulează diferenţierea limfocitelor înseşi şi a altor celule, receptori de citokine care amplifică răspunsul limfocitelor la citokine, şi alte proteine implicate în transcrierea genelor şi diviziunea celulară; 2) limfocitele activate intră în MITOZĂ, iar rezultatul este proliferarea şi EXPANSIUNEA CLONALĂ; în unele infecţii numărul limfocitelor T microb-specifice poate creşte de 50000 de ori, iar al LIMFOCITELOR B specifice de 5000 de ori; 3) în continuare, are loc diferenţierea în CELULE EFECTOARE cu „misiunea" de a elimina antigenul: LIMFOCITE T *HELPER* (limfocite T_H), LIMFOCITE T CITOLITICE (CTL) şi limfocite B producătoare de anticorpi (plasmocite), pe de o parte, şi CELULE CU MEMORIE, cu funcţia de a media un răspuns rapid şi amplificat la o expunere ulterioară la acelaşi antigen, pe de altă parte. Majoritatea celulelor efectoare diferenţiate au viaţă scurtă şi nu au capacitatea de „auto-reînnoire", în timp ce celulele cu memorie „supravieţuiesc" în starea de repaus (G_0; *quiescence*) mai mulţi ani după eliminarea antigenului; la contactul cu antigenul specific „ies" din starea de repaus şi „intră" în ciclul celular prin activare rapidă. Nu se cunosc care stimuli determină diferenţierea în celule cu memorie şi nici cum acestea sunt capabile să supravieţuiască *in vivo*, aparent fără antigen. Activarea limfocitelor are un rol important în evoluţia răspunsului imun prin amplificarea clonelor specifice de celule care pot reacţiona cu antigenul şi de celule efectoare (v. TRANSFORMARE BLASTICĂ); 2. activarea macrofagului stimulat de limfokine, în prezenţa limfocitelor T activate, asociate cu capacitatea de a produce şi secreta cantităţi mărite de H_2O_2, SUPEROXID, mărirea capacităţii citotoxice şi a potenţialului BACTERICID; 3. activarea SISTEMULUI COMPLEMENT.

activarea aminoacizilor – etapă esenţială a sintezei proteinelor, prin care aminoacizii (aa) sunt legaţi de o moleculă specifică de **ARNt**, reacţie catalizată de ARNt-AMINOACIL-SINTETAZĂ. Numită şi „prima traducere" deoarece aa legat de ARNt îşi pierde „identitatea" şi nu mai este recunoscut decât prin intermediul ARNt-purtător. A „doua traducere" are loc pe ribosomi, ca un proces mai simplu, de recunoaştere CODON-ANTICODON.

activarea monomerilor – etapă în sinteza macromoleculelor biologice în care unităţile monomere sunt activate prin cuplarea lor cu o moleculă-purtător, înainte de adăugarea lor la catena polimer care creşte. Monomerii au grupări reactive H sau OH, care sunt activate prin cuplare cu un purtător, utilizând energia furnizată de ATP sau de alt compus macroergic.

activarea sistemului imunitar – proces multistadial al RĂSPUNSULUI IMUN dobândit (adaptativ), care urmează fazei de RECUNOAŞTERE a agentului stimulator specific (IMUNOGEN) sau nespecific (MITOGEN), determinând proliferarea, activarea şi diferenţierea limfocitelor, într-un proces dinamic, rezultat al diferitelor semnale şi mecanisme de reglare, ce duc spre amplificarea clonelor specifice pentru antigen şi evoluţia lor ca CELULE EFECTOARE şi CELULE CU MEMORIE; V. ACTIVARE.

activarea sporului – trecerea din starea criptobiotică, de viaţă latentă (în stadiul de spor), la starea vegetativă, de viaţă activă, ce duce spre germinare. Caracterizată prin modificări iniţial reversibile în structura macromoleculară, însoţite de mici modificări

structurale, determinate de factorii de mediu; urmată de modificări ireversibile: modificarea cortexului, „umflarea" şi alungirea sporului, pierderea refringenţei şi eliberarea unor substanţe de origine sporală (peptide, dipeptide, dipicolinat de calciu, PEPTIDOGLICAN etc.) în mediu şi GERMINARE.

activarea toxinelor – proces ce determină modificări răspunzătoare de apariţia unei toxicităţi noi sau mărite. Poate produce modificări calitative (sinteza unei toxine active dintr-un precursor inactiv) sau cantitative (creşterea toxicităţii preexistente).

activator – **1.** substanţă care activează o reacţie chimică sau enzimatică; **2.** proteină de reglare a transcrierii ADN la ARNm controlând pozitiv exprimarea unui operon sau a unui ansamblu de operoni care aparţin aceluiaşi REGLON. Se leagă de ADN la un situs specific în amonte de promotor determinând activarea printr-un mecanism complex în care intervine structura locală a ADN şi o modificare chimică (fosforilarea sau legarea unei molecule străine); **3.** moleculă capabilă să convertească o proteină-represor într-un stimulator (inductor): proteina de reglare AraC în cazul OPERONULUI ARABINOZĂ poate acţiona fie ca REPRESOR, fie ca inductor, în funcţie de absenţa sau prezenţa substratului de catabolizat în mediu, prin legarea la situsuri diferite ale regiunii centrale de legare. În absenţa arabinozei din mediu, proteina AraC are funcţia de represor. În prezenţa acesteia, activează transcrierea genelor structurale.

activator alosteric – moleculă organică mică a cărei legare de situsul alosteric al unei enzime deplasează echilibrul în favoarea unei stări de mare afinitate a enzimei (EFECTOR ALOSTERIC pozitiv).

activatori policlonali – (*imunol.*) agenţi capabili să activeze multe clone de limfocite, indiferent de specificitatea lor antigenică. Cei ai LIMFOCITELOR T (LECTINELE precum FITOHEMAGLUTININA şi CONCANAVALINA A, **anticorpii antiproteine CD3**, SUPERANTIGENELE **bacteriene** etc.) se leagă de mai multe tipuri sau de toate tipurile de RECEPTORI de antigen (TCR), într-un mod asemănător celui realizat de COMPLEXELE PEPTID-CMH de pe suprafaţa CELULELOR CARE PREZINTĂ ANTIGENUL (APC). Anticorpii anti-IgM acţionează ca activatori policlonali în cazul LIMFOCITELOR B.

activatorul plasminogenului – serin-protează care converteşte PLASMINOGENUL la PLASMINĂ activă. Produsă de numeroase celule normale. Prezintă mai multe variante, în funcţie de natura ţesuturilor din care provine. Clasat imunologic în două tipuri majore: 1) **tipul urokinază** (UPA; EC 3.4.21.73), prezent în urină. Utilizat în clinică în tulburările trombolitice; 2) **tipul tisular** (TPA; EC 3.4.21.68), activ în ţesuturi, în remodelare, fibrinoliză şi migrare celulară. Un alt tip poate fi produs de unele bacterii patogene ca *Yersinia pestis*, la care este prezent ca un homopentamer (EC 3.4.21.-) legat de membrana externă, implicat în transmiterea infecţiei de către vector (puricele de şobolan, *Xenopsylla cheopis*); v. STREPTOKINAZĂ.

activitatea apei (E. *water activity*; simbol a_w) – termenul se referă la cantitatea de **apă liberă** sau disponibilă dintr-un mediu sau substrat, foarte importantă pentru creşterea MICROORGANISMELOR în natură. Este definită ca 1:100 din umiditatea relativă (UR%) a aerului în echilibru cu substratul. O umiditate relativă de 95% corespunde la a_w = 0,95. Activitatea apei nu depinde numai de conţinutul în apă al mediului (cât de umed sau cât de uscat este acesta) ci şi de concentraţia substanţelor dizolvate. Unele dintre acestea ca glucidele sau sărurile au o mare afinitate pentru apă şi fac ca apa asociată lor să devină inaccesibilă organismelor. Activitatea apei variază între 0 şi 1 (apa pură). Variaţiile de temperatură între 0 şi 37°C au un efect unic asupra sa. Exigenţele diferitelor organisme sunt variate. *STREPTOCOCCUS* şi *Escherichia* preferă a_w = 0,995; *Vibrio* şi *PSEUDOMONAS* a_w = 0,980 (a_w din apa de mare); FUNGII ca *Penicillium* şi *ASPERGILLUS* a_w = 0,800; *HALOBACTERIUM* a_w = 0,750 (a_w de lac sărat); fungii xerofili ca *Xeromyces bisporus* a_w = 0,700; ALGELE a_w > 0,950. Cunoaşterea a_w este deosebit de importantă: apa reprezintă cel mai important solvent biologic, indispensabil vieţii şi cel mai abundent component al celulelor şi organismelor (75-85%).

activitate catalitică – indicator al activităţii efective sau potenţiale a unui catalizator. Se estimează prin creşterea vitezei de producere a unei reacţii chimice specifice, produsă de o enzimă sau de alt catalizator în anumite condiţii concrete. Unitatea de măsură a activităţii catalitice este numită KATAL. Se poate aprecia şi ca moli/sec.

activitate diastatică – activitate enzimatică amilolitică (proprietatea de a metaboliza amidonul).

acţiune (activare) ***cis*** (E. *cis-activation; cis-acting*) – fenomen caracterizat prin faptul că o genă sau o regiune necodificatoare (PROMOTOR sau OPERATOR) afectează numai molecula de ADN în care sunt localizate. Deşi de cele mai multe ori, elementele care acţionează *cis* sunt

necodificatoare, au fost descrise şi **proteine *cis*-active.** Ele acţionează de asemenea, exclusiv, asupra moleculei de ADN care le codifică. Sunt, în general, proteine puternic bazice, care imediat după ce sunt sintetizate sau chiar înainte ca sinteza lor să fie completă se leagă de molecula de ADN şi se deplasează de-a lungul acesteia până la situsul adecvat de acţiune; v. ACŢIUNEA (ACTIVAREA) *TRANS*.

acţiune (activare) *trans* (E. *trans-acting*) – situaţia corespunde cazului în care o genă sau o secvenţă necodificatoare (o regiune promotor) etc., poate afecta gene de pe altă moleculă de ADN, diferită de cea în care sunt localizate. Acţiunea se realizează prin proteine care pot difuza în citoplasmă pentru a ajunge la molecule de ADN diferite de cea care le-a codificat; v. ACŢIUNEA (ACTIVAREA) *CIS*.

acţiune fotodinamică – rolul luminii, în special al radiaţiilor ultraviolete în producerea unor reacţii cu efecte nocive asupra unor celule vii. Leziunile sunt produse de formarea de oxigen singlet în urma iluminării clorofilei din cloroplaste. În mod normal, acest efect dăunător este neutralizat de acţiunea pigmenţilor carotenoizi, care coexistă cu clorofila în cloroplaste. Mutantele fără carotenoizi sunt letale datorită acţiunii oxigenului singlet ($^1O_2$) asupra clorofilei. v. INACTIVAREA FOTODINAMICĂ.

ACU – codon în structura ARNm ce codifică aminoacidul L-treonină (Thr sau T).

acut – termenul se referă la evoluţia unui proces inflamator (inflamaţie acută) sau a unei boli, cu debut brusc, care durează o perioadă relativ scurtă (de ordinul zilelor) şi se termină fie cu vindecare, fie cu sfârşit letal.

acvachelină (E. *aquachelin*) – SIDEROFOR cu structură complexă prezent în mediul oceanic, ce poate lega fierul (Fe^{3+}) prezent în apele marine în cantităţi aproape nedetectabile, câteva picograme/ml (1 pg = 10^{-12}g). Prezintă o grupare „cap" care formează complexe cu Fe^{3+} şi o „coadă" lipidică, prin care se poate asocia cu membrana citoplasmică. Se poate asocia în structuri de tipul micelelor, transportând fierul în celule.

acvacultură – tehnologie de creştere intensivă a ALGELOR, a unor plante acvatice, a peştilor (somon şi păstrăv curcubeu) fie în apă dulce, fie în apă de mare (maricultură pentru moluşte). Avantaj: poate utiliza organisme modificate genetic.

acvaporine (E. *aquaporins*) – familie de proteine de membrană integrate (canale proteice) care facilitează transportul moleculelor de apă din spaţiul extracelular în citoplasmă sau invers. O acvaporină funcţională este un homotetramer, ce formează un por de ~2 nm lungime cu diametrul de 0,28 nm; fiecare monomer (~28 kDa) traversează de şase ori stratul dublu-lipidic. Mai multe molecule de apă se deplasează simultan prin canal, între oxigenul fiecărei molecule de apă şi grupările amino ale aminoacizilor din constituţia canalului formându-se secvenţial legături de hidrogen specifice. În acest fel, prin canal nu pot trece alte molecule sau ioni, nici chiar protonii. Cele mai studiate acvaporine sunt acvaporina 1 din membrana eritrocitelor umane şi cele patru acvaporine din tubii colectori renali; acvaporina 2 mutantă este cauza diabetului insipid, fiind insensibilă la vasopresină. Contribuţii foarte importante la elucidarea transportului apei prin membrana eritrocitelor umane a avut grupul profesorului Gh. Benga de la Cluj-Napoca.

acvifer (E. *aquifer; groundwater carrier*) – strat purtător de apă subterană, provenită din ploi şi topirea zăpezilor, precum şi din apele din râuri şi lacuri, infiltrată în solul afânat şi acumulată deasupra unui strat barieră, impermeabil. Grad mare de puritate determinat de adsorbţia MICROORGANISMELOR şi substanţelor reziduale. În funcţie de factorii hidrogeochimici şi de fenomenele de suprafaţă, microbiota extrem de săracă, decelabilă numai cu ajutorul sondelor moleculare, include: bacterii (*Achromobacter*, AGROBACTERIUM, *Caulobacter*, CLOSTRIDIUM, *Flavobacterium*, *Gallionella*, *Micrococcus*, MICROCYSTIS, NOCARDIA, *Planctomyces*, *Prosthecomicrobium*), microfungi şi protozoare.

Acyclovir – v. ACICLOVIR.

adaptare – **1.** particularitate esenţială a sistemelor biologice, reprezentată, la modul general, de ansamblul modificărilor structurale şi/sau funcţionale care favorizează mai buna integrare a unui organism la condiţiile prevalente în mediul său de viaţă; adaptarea explică larga răspândire a MICROORGANISMELOR în natură, chiar în HABITATELE cel mai puţin ospitaliere. Marea capacitate de adaptare a microorganismelor a dus, pe de o parte, la apariţia unor organisme înalt specializate, şi pe de alta, la organisme foarte versatile, prin faptul că au un mare potenţial de modificări fenotipice. Se realizează prin mai multe mecanisme: ADAPTARE GENETICĂ; ADAPTARE FENOTIPICĂ (fiziologică); ADAPTARE COMPORTAMENTALĂ; ADAPTARE SOCIOLOGICĂ etc.; **2.** orice modificări cu caracter morfologic, fiziologic sau comportamental ale unui organism sau populaţii de organisme care

măresc şansa de succes pentru supravieţuire şi reproducere a unui organism.

adaptare comportamentală – proces ce implică modificări comportamentale ale unor MICROORGANISME ce răspund la anumite taxii (de exemplu, adaptarea unor microorganisme fototactice la o intensitate mai mare de iluminare, la care iniţial răspund fototactic, iar ulterior se adaptează la ea).

adaptare cromatică – proprietatea unor cianobacterii de a-şi modifica natura „PIGMENŢILOR DE RECOLTĂ", în funcţie de intensitatea luminii, pentru a-şi maximaliza absorbţia radiaţiilor luminoase. De exemplu, *Fremyella diplosiphon* produce FICOBILIPROTEINE: ALOFICOCIANINĂ şi FICOCIANINĂ când este cultivată în lumină roşie (λ = 625 nm) şi, în plus, FICOERITRINĂ când este expusă la lumină verde (λ = 550 nm).

adaptare evolutivă (E. *evolutionary adaptation*) – adaptarea unui MICROORGANISM la variaţii îndelungate ale mediului. Are la bază modificări genetice, care apar, probabil, la populaţii cu capacitate de ADAPTARE FENOTIPICĂ (fiziologică) mai redusă. Se consideră că, cel puţin la bacterii, rolul mutaţiilor a fost supraevaluat, deoarece o adaptare majoră implică apariţia mai multor mutaţii avantajoase în aceeaşi cultură, ceea ce este greu de imaginat. Rolul major revine transferului de informaţie (CONJUGARE, TRANSFORMARE, TRANSDUCŢIE GENETICĂ etc., finalizate prin RECOMBINARE GENETICĂ) şi, în special, PLASMIDELOR, urmate de selecţia tulpinilor cel mai bine adaptate la condiţiile mediului respectiv, favorizând dezvoltarea mai intensă şi posibilitatea de a deveni numeric dominante (de exemplu, bacteriile cu rezistenţă multiplă la antibiotice, mai ales prin dobândirea PLASMIDELOR R). În unele cazuri, adaptarea genetică prezintă un dezavantaj când factorul de mediu care i-a favorizat apariţia dispare, deoarece procesul de adaptare este asociat cu unele modificări fiziologice ca, de exemplu, exigenţa pentru anumiţi factori de creştere, diminuarea vitezei de multiplicare, capacitatea scăzută de competiţie cu alte microorganisme sau cu forţele de apărare ale gazdei.

adaptare fenotipică (sin. adaptare fiziologică) – proces de adaptare constând din anumite modificări metabolice (inducţia sau represia enzimatică etc.) fără afectarea structurii normale genetice.

adaptare fiziologică – V. ADAPTARE FENOTIPICĂ.

adaptare genetică – proces ce implică anumite modificări genetice (mutaţii, recombinări etc.), ce fac organismele respective mai adaptate la un mediu, în care se pot dezvolta preferenţial, devenind numeric dominante.

adaptare sociologică (E. *sociological adaptation*) – tip de adaptare importantă din punct de vedere ecologic, având la bază existenţa într-o populaţie a unor MICROORGANISME prezente iniţial în număr mic dar care, avantajate de modificările mediului, cresc şi se multiplică devenind dominante. Demonstrat experimental şi de numeroase observaţii în natură. De exemplu, apariţia şi vindecarea proceselor de DISBIOZĂ intestinală induse de administrarea orală de antibiotice cu spectru larg: LEVURILE care sunt prezente constant şi menţinute în număr foarte redus datorită competiţiei cu bacteriile mai bine adaptate la mediul respectiv, se înmulţesc excesiv, când numărul bacteriilor scade sub influenţa antibioticului, pentru ca să revină la densitatea anterioară când microbiota normală se reface, după încetarea tratamentului.

adaptativ – modificare a unui organism care are ca efect mărirea viabilităţii, a ratei reproductive şi a supravieţuirii. Este reprezentată de o particularitate structurală sau funcţională a organismului care îi măreşte şansa de supravieţuire şi reproducere (Dobzhansky, 1956).

adaptină – proteină majoră (~100 kDa) a veziculelor învelite de CLATRINĂ, care acţionează ca un component al COMPLEXELOR ADAPTOR, ce leagă clatrina de RECEPTORII ce vor fi preluaţi în celulă prin endocitoză. Există trei clase de adaptine: α, β şi γ, care recunosc o secvenţă de patru aminoacizi din domeniul citoplasmic al receptorului: Phe-Arg-X-Tyr (FRXY); V. COMPLEXE ADAPTOR.

adaptor – **1.** varietate de LINKER (secvenţă de legătură) sintetizată chimic (produs comercial), având structură de oligonucleotid (decamer), în general, monocatenar, care permite legarea a două molecule de ADN, prevăzute cu EXTREMITĂŢI COEZIVE, rezultate din acţiunea unor ENDONUCLEAZE de restricţie diferite. Adaptorul permite fuzionarea a două situsuri de restricţie diferite, legându-se pe de o parte, la extremitatea 3'-OH a unei molecule de ADN, şi, pe de alta, la extremitatea fosfat a celeilalte. Unii linkeri-adaptori conţin secvenţe PROMOTOR, OPERATOR, situsuri de legare ribosomală etc.; **2.** V. IPOTEZA MOLECULEI ADAPTOR; MOLECULĂ ADAPTOR.

adâncul mării (E. *deep-sea*) – (*ecol. microorg.*) termen lipsit de o accepţiune unitară. Convenţional, se referă la ape situate în larg mai adânci de 1000 m (însumând ~88% din suprafaţa globală acoperită cu apă de mare sau 75% din volumul total al oceanelor). După

Rheinheimer (1985) reprezintă coloana de apă situată sub 2000 m, iar pentru Jannasch şi Taylor (1984) definirea sa „este deschisă oricăror opţiuni inteligente". v. Addenda 13.

adduct – v. ADUCT.

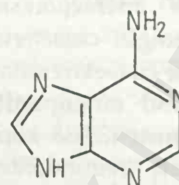
adenilat-ciclază (sin. adenilil-ciclază; AMPc-sintetază) – enzimă (EC 4.6.1.1) ce catalizează eliminarea unui difosfat de la ATP pentru a forma AMPc (ATP ⇄ AMPc + PPi). Larg răspândită în natură, de la bacterii la organismele superioare, în mai multe tipuri (IZOFORME). La *ESCHERICHIA COLI* este produs al genei *cya*. La eucariote, este o glicoproteină (115-180 kDa) legată de membrana celulară, cu regiunea catalitică în contact cu citosolul. În sens strict, denumirea de adenilat-ciclază se referă la porţiunea catalitică, dar este folosită în mod curent şi pentru complexul multisubunitar reglator asociat (**proteinele G, G/F, Ns**). Concentraţia AMPc în celule este determinată de reglarea activităţii adenilat-ciclazei şi de sinteza ei. În absenţa activatorului ciclazei, concentraţia AMPc scade datorită **AMPc fosfodiesterazei** care hidrolizează AMPc la AMP. Poate acţiona la unele bacterii ca factor de VIRULENŢĂ: în formă solubilă este asociată cu toxicitatea la *VIBRIO CHOLERAE*, iar *Bordetella pertussis* produce o adenilat-ciclază extracelulară „invazivă", care este internalizată în limfocite, determinând o creştere a nivelului AMPc.

adenilat-kinază ATP:AMP – enzimă (EC 2.7.4.3) care catalizează conversia reversibilă a două molecule de ADP la o moleculă de ATP şi AMP, după reacţia: ADP + ADP ⇄ ATP + AMP.

adenilil-ciclază – v. ADENILAT-CICLAZĂ.

adenilil-sulfat – v. ADENOZIN-FOSFOSULFAT.

adenină (simbol A) – bază purinică (6-aminopurină; $C_5H_5N_5$), prezentă în structura



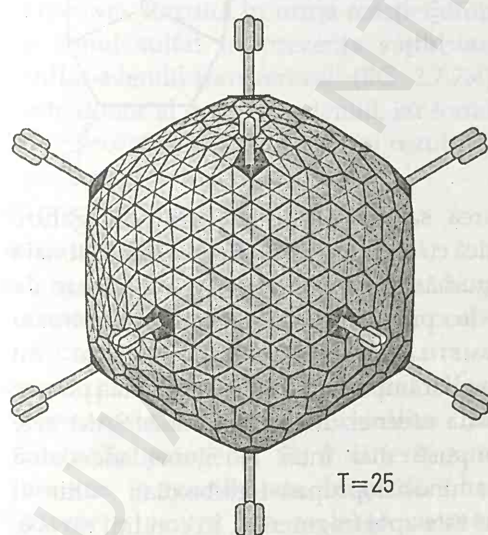
ADN şi ARN, componentă a **AMP, ADP, ATP** şi a unor factori ca **FAD** şi **NAD⁺**. În moleculele de acizi nucleici dublu-catenare se leagă de TIMINĂ (T) în ADN şi respectiv, de uracil (U) în ARN. Ca sulfat de adenină stimulează producerea de lăstari (efect slab de CITOKINĂ).

adenom – tumoră benignă formată prin proliferarea excesivă a celulelor epiteliale ale canalelor şi acinilor unor organe glandulare (prin extensie, şi ale unor glande endocrine). Au, în general, o structură asemănătoare cu a glandei normale din care derivă şi produc secreţii identice sau asemănătoare celor produse de aceasta.

adenopatie – creştere în volum, consecutiv unei reacţii inflamatorii sau determinată de afecţiuni maligne ale ganglionilor limfatici.

Adenoviridae – familie de virusuri cu virioni sferici (90-120 nm diametru) şi contur hexagonal având o regiune centrală (*CORE*), ocupată de

(a)



(b)

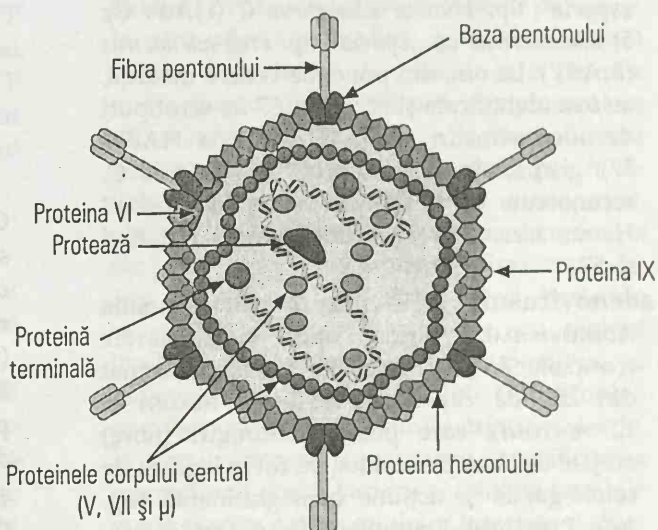
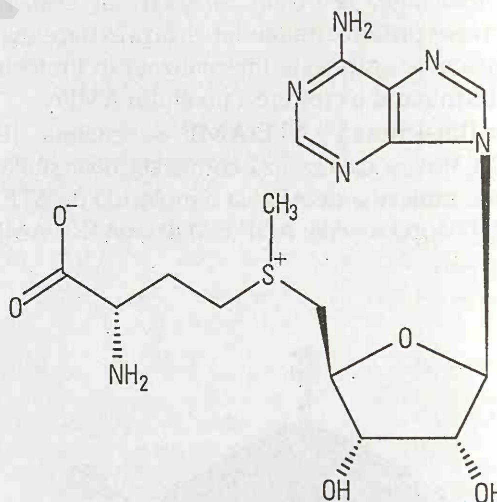


Fig. A4. (a) Model de structură pentru virionul tulpinii *Human adenovirus* 2 (HAdV-2), din „specia" *Human adenovirus* C („specia" tip a genului *Mastadenovirus*, familia *Adenoviridae*). Numărul de triangulare (T) este numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare faţă a capsidei icosaedrice. (b) Topografia principalelor proteine structurale şi a unor proteine minore (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

complexul nucleoproteic, şi o capsidă rezultată din aranjamentul vizibil a 252 de capsomere (240 hexoni şi 12 pentoni). Hexonii au o bază hexagonală cu o cavitate centrală, iar pentonii situaţi la vertexuri sunt asociaţi cu unul sau două fibre care interacţionează pentru a forma nişte prelungiri caracteristice lungi de 9-77 nm, terminate cu o extremitate ca un buton (fig. A4). **Genomul monopartit este format din ADN d.c. linear** (33-35 kbp), prezentând secvenţe terminale redundante cu repetiţii lungi inversate (*Inverted Terminal Repetitions*: ITRs), având 103 pb la adenovirusul uman serotip 2 („specia" *Human adenovirus C*, genul *Mastadenovirus*); la celelalte adenovirusuri studiate lungimea ITRs este cuprinsă între 50 şi 200 pb. La fiecare extremitate 5′ a celor două catene ADN este legată covalent câte o moleculă de proteină terminală. Genomul adenoviral codifică 10 proteine structurale şi unele proteine nestructurale (ADN polimeraza dependentă de ADN, replicaze, proteinaze etc.); %GC: 48-61. Infectează numeroase specii de vertebrate: amfibieni, păsări, ovine, suine, bovine etc. La om, adenovirusurile produc boli respiratorii, disfuncţii hepatice, kerato-conjunctivite, cistite, gastroenterite. Transmitere frecventă respiratorie prin picături, mai rar fecal/orală prin consum de alimente contaminate. La găini, produc un sindrom pericardic – boala Angara. Grupate **în cinci genuri:** 1) *Atadenovirus* cu „specia" tip: *Ovine adenovirus D* (OAdV-D); 2) *Aviadenovirus* cu „specia" tip: *Fowl adenovirus A* (FAdV-A); 3) *Ichtadenovirus* cu o singură „specie": *Sturgeon adenovirus A* (SAdV-A); 4) *Mastadenovirus* cu „specia" tip: *Human adenovirus C* (HAdV-C); 5) *Siadenovirus* cu „specia" tip: *Frog adenovirus* (FrAdV). La om, din punct de vedere medical, au fost identificate şi acceptate 57 de serotipuri de adenovirusuri (de la HAdV-1 la HAdV-57), grupate în şapte „specii" (de la A la G, recunoscute de ICTV); de exemplu, „specia" *Human adenovirus C* include tipurile: 1, 2, 5, 6 şi 57.

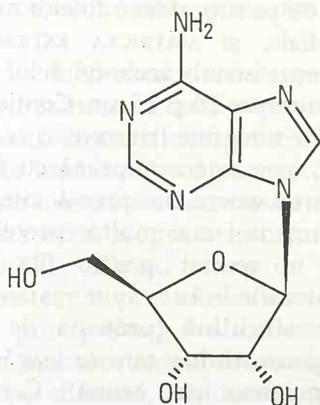
adenovirusuri – virusuri din familia ADENOVIRIDAE. Virion nud, cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ (diametru 80-110 nm), format din 252 de capsomere (240 de HEXONI şi 12 PENTONI), care poartă prelungiri (fibre) ataşate de baza pentonilor, cu rol în legarea de celula-gazdă şi acţiune hemaglutinantă (fig. A4). Prin teste imunologice, au fost izolate 57 de serotipuri umane distribuite în şapte „specii" (A-G). Tulpina prototip, *Human adenovirus 2* (HAdV-2), din „specia" *Human adenovirus C*, are un genom ADN d.c. linear ce conţine 35937 pb şi aproximativ 34 de gene, în timp ce *Fowl adenovirus A* (serotip 1) sau CELO (*Chicken Embryo Lethal Orphan virus*; denumire nerecunoscută de ICTV), genul *Aviadenovirus*, are un genom de 43804 pb (39 de proteine codificate). La majoritatea serotipurilor, fibrele capsidei interacţionează cu un RECEPTOR celular specific, CAR (*Coxsackie virus B and Adenovirus Receptor*). Produce infecţii ale căilor respiratorii umane (faringite, bronhopneumopatii), dar şi enterite şi conjunctivite, tumori la hamsterii nou-născuţi, transformări maligne în culturi de celule. La om, 30-50% din infecţii sunt asimptomatice. Cele mai patogene adenovirusuri umane sunt HAdV-7 (pneumonie la copii foarte mici) şi HAdV-14 (infecţii severe, potenţial fatale, ale sistemului respirator) din „specia" *Human adenovirus B*, genul *Mastadenovirus*.

***S*-adenozil-metionină** (abrev. SAM) – enantiomerul L al *S*-(5′-dezoxiadenozin-5′-il)-L-metioninei, forma activă a L-METIONINEI, este un intermediar foarte important pentru transferul grupărilor metil la o moleculă-acceptor prin transmetilare: agent biologic de metilare.



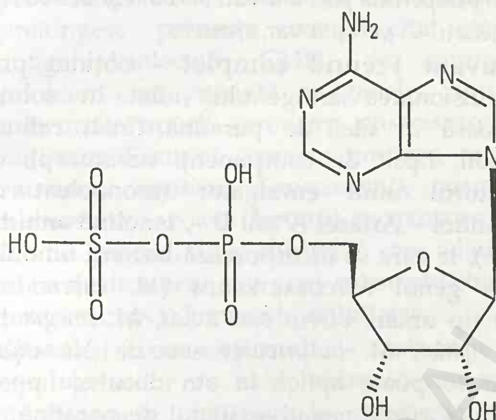
Gruparea sa metil, ataşată printr-o legătură sulfonică cu caracter macroergic, poate fi donată unui număr mare de molecule acceptoare de metil în prezenţa enzimei corespunzătoare (TRANSMETILAZĂ). De asemenea, este un intermediar important în celula vegetală pentru producţia etilenei din L-metionină. SAM este descompusă mai întâi la 5′-metiladenozină şi 1-aminociclopropan-1-carboxilat; ultimul produs este apoi fragmentat, în condiţii aerobe, la etilenă, formiat, amoniu şi dioxid de carbon.

adenozină – ribonucleozid (9-β-D-ribofuranozil-adenină) care conţine o moleculă de ADENINĂ legată de o moleculă de D-RIBOZĂ. Nucleotidele



cu adenozină (AMP, ADP, ATP) au importanță de excepție pentru sistemele biologice, ca purtători de energie chimică.

adenozin-5'-fosfosulfat (E. *Adenosine 5'-PhosphoSulfate*: APS) – anhidridă mixtă



prezentă la bacterii și plante implicată în sinteza CISTEINEI. Rezultă în urma reacției dintre ATP și ionul sulfat în prezența sulfurilazei sau sulfat-adenilil-transferazei (EC 2.7.7.4). ATP este donor al grupării adenilil, iar ionul sulfat este acceptor; în urma reacției rezultă și ionul pirofosfat.

adenozin-5'-trifosfat – v. ATP.

adenozin-trifosfatază – v. ATPAZĂ.

adenylate energy charge (*energy charge*) – v. PUTERE (SARCINĂ) ENERGETICĂ A COMPUȘILOR MACROERGICI AI ADENOZINEI.

aderență specifică – fază esențială premergătoare infectării celulelor de către bacteriile patogene. Se manifestă sub două aspecte: 1) **specificitate de gazdă** - bacteriile patogene pentru om se leagă cu mai mare ușurință de celulele umane decât de cele de șobolan și invers; 2) **specificitate de țesut** - MICROORGANISMELE nu aderă cu afinitate egală pentru orice celulă, ci în particular cu celulele din regiunea (țesutul) în care în mod normal are loc infecția. Factorii care facilitează aderența sunt: FIMBRIILE (PILII), proteinele de aderență, ACIZII LIPOTEICHOICI etc. **Fimbriile** permit legarea *Neisseria gonorrhoeae* de epiteliul urogenital și a tulpinilor de *ESCHERICHIA COLI* care produc infecții minore. **Fimbriile de tip I** uniform răspândite pe suprafața celulelor de *E. coli*, *KLEBSIELLA*, *SALMONELLA*, *SHIGELLA* asigură legarea de moleculele de manoză din structura glicoproteinelor de pe suprafața celulelor epiteliale ale intestinului subțire. Proba eficienței lor: *E. coli* „normal" (fără fimbrii de tip I) face parte din microbiota intestinului gros. Câteva tulpini din numeroasele serotipuri (>160) care poartă factorul antigenic de colonizare (proteine piliare) sunt patogene și enterotoxice deoarece au proprietatea de a se lega specific de celulele intestinului subțire. **Proteinele de aderență** de tipul PROTEINEI M de la *Streptococcus pyogenes* ca și **acizii lipoteichoici** facilitează legarea de RECEPTORII de pe suprafața mucoasei respiratorii. GLICOCALIXUL care conține polizaharide stimulează aderența bacteriilor patogene, în general, și a celor de *E. coli* enteropatogen de marginea „în perie" a vilozităților intestinale.

adezine – **1.** structuri sau componenți de suprafață ai MICROORGANISMELOR care asigură aderența lor de celule-țintă și colonizarea diferitelor mucoase (respiratorii, intestinale, urogenitale etc.), a unor suprafețe chimic inerte (dentină) sau a unor interfețe. Uneori prezintă un grad important de selectivitate, în alte cazuri sunt total nespecifice. Au fost cel mai mult studiate în cazul microorgansimelor patogene, la care aderența implică apropierea strânsă dintre două tipuri de celule, care permite interacțiunea dintre situsuri complementare de pe suprafața lor și, final, legarea eficientă de RECEPTORI specifici. Adezinele pot fi de natură proteică (FIMBRII, PILI, CURLI etc.), glucidică (polizaharide capsulare, GLICOCALIX etc.) sau ACIZI LIPOTEICHOICI (*STREPTOCOCCUS* spp., *STAPHYLOCOCCUS* spp.). Deși bacteriile ca entități sunt electronegative, au regiuni limitate de suprafață electropozitive și molecule cu caracter hidrofob (**hidrofobie**), care fac posibile interacțiunile strânse și stabile. În cazul bacteriilor patogene, specificitatea interacțiunii dintre bacterii și celulele sensibile poate explica natura celulelor infectate și chiar manifestările bolii. Multe bacterii au un număr mare de adezine (27 de adezine diferite, cu modalități diferite de aderență la *Pseudomonas aeruginosa*); **2.** procesele de aderență (adeziune)

şi interacţiunile moleculare la nivel celular au rol esenţial în asamblarea ţesuturilor şi în organizarea lor în organe. Ele pot adera **direct** unele de altele (aderenţă celulă-celulă) prin intermediul unor proteine membranare integrate (molecule de adeziune celulară; *Cell Adhesion Molecules*: CAMs) care se leagă între ele şi de proteinele intracelulare, sau **indirect** (celulă-matrice extracelulară) prin legarea receptorilor de aderenţă din membrana plasmatică de componenţii matricei extracelulare înconjurătoare. Au fost descrise patru familii de molecule de adeziune: CADERINE, superfamilia IMUNOGLOBULINELOR, INTEGRINE şi SELECTINE.

adezine fungice – superfamilie de glicoproteine de suprafaţă celulară, cu rol în interacţiunile celulelor fungice între ele (floculare, formare de filamente), pentru legarea de suprafeţe inerte (agar, plastic), de ţesuturile mamiferelor; rol esenţial în formarea BIOFILMELOR. Alcătuite din **trei domenii**: **A**, AMINO-TERMINAL, care determină în cea mai mare parte afinitatea pentru anumite suprafeţe; **B**, bogat în SERINĂ şi TREONINĂ, cu multe secvenţe repetate, în tandem, şi **C**, CARBOXI-TERMINAL, care conţine un situs pentru legarea covalentă a unei „ancore" **glicozil-fosfatidil-inozitol** în RETICULUL ENDOPLASMIC. Joacă un rol esenţial într-o serie de complicaţii produse de formarea unor biofilme ale LEVURILOR *Candida albicans* şi *C. glabrata* la nivelul unor catetere, valvule protetice cardiace, tuburi endotraheale, *pacemakers* cardiace, proteze de şold sau dentare, sisteme de *shunt* al lichidului cefalorahidian etc. Recent, chiar *Saccharomyces cerevisiae* poate determina astfel de complicaţii datorită utilizării bioterapeutice pentru a preveni disbiozele intestinale.

adezine multiple – prezenţa la mai multe bacterii patogene sau oportuniste a mai multor tipuri de ADEZINE: PILI/FIMBRII, CAPSULĂ, lipopolizaharide de tip special cu rol în aderenţă, exopolizaharide mucoide (ALGINAŢI), care favorizează aderenţa şi colonizarea unor ţesuturi normale sau, mai ales, a celor afectate de procese infecţioase cronice, arsuri grave, CANCER, stări imunodeficitare etc. Implicate în infecţiile produse de *Pseudomonas aeruginosa*, în patologia periodontală (*Actinobacillus actinomycetemcommitans*, *Porphyromonas gingivalis*), în gastrite cronice şi ulcer gastroduodenal (*HELICOBACTER PYLORI*) etc.

adeziuni focale (E. *focal adhesions*) – (*biol. cel.*) zone localizate de ataşare („puncte de ancorare") între moleculele de INTEGRINE şi alte molecule de pe suprafaţa celulelor migratoare, non-epiteliale, şi MATRICEA EXTRACELULARĂ. Spaţiul dintre membranele celulelor adiacente este cuprins între 20 şi 25 nm. Conţin agregate (*clusters*) de integrine (FIBRONECTINE, integrine $\alpha_5\beta_1$ etc.), care interacţionează cu fasciculele de MICROFILAMENTE de ACTINĂ citoscheletală prin intermediul mai multor proteine-linker. Studiate, în special, pentru fibroblaste, la care proteinele-linker sunt TALINA, ce se leagă de **vinculină** (proteină de legare a actinei), şi **α-actinina** care se leagă direct de microfilamentele de actină. Caracteristice pentru celulele care se deplasează lent.

adiaspor – (*micol.*) tip de spor (CONIDIE) produs de unele Hyphomycetes prezente în sol, care infectează unele animale după inhalare, producând granuloame (adiaspiromicoze) la nivelul cărora sporii cresc fără să se dividă de la 2,0-2,5 × 4,0-4,5 μm la 40 μm în cazul *Chrysosporium parvum* var. *parvum* şi la 400 μm în cazul *C. parvum* var. *crescens*.

adjuvant Freund complet – obţinut prin emulsionarea antigenului aflat în soluţie apoasă în ulei de parafină (înalt rafinat, stabil, lipsit de componenţi nesaturaţi), cu ajutorul unui emulgator (monooleat de manitol – Arlacel A sau B –, lanolină anhidră etc.), la care se încorporează bacterii omorâte din genul *MYCOBACTERIUM* (*M. tuberculosis* de tip uman, bovin sau aviar, *M. smegmatis*, *M. phlei*, *M. butyricum*) sau de *NOCARDIA*. Nu se poate aplica la om deoarece poate induce efecte negative: uleiul de parafină nu este biodegradabil, se resoarbe foarte greu, prezenţa bacteriilor întregi determină febră, reacţii inflamatorii, apariţia de granuloame tisulare dureroase, sensibilizarea organismului la tuberculină, dezvoltarea locală exagerată a sistemului limfoid, apariţia de poliartrite alergice etc. **Mecanism de acţiune complex**: 1) întârzie distrugerea locală şi eliminarea antigenului; 2) eliminarea lentă şi continuă a antigenului şi protejarea lui până la locul interacţiunii cu celulele sistemului imunitar; 3) rolul stimulator al unor constituenţi ai celulelor bacteriene (mucopolizaharide, lipide, ARN etc.); 4) stimularea sintezei şi secreţiei de IL-1; 5) stimularea exprimării moleculelor din clasa II CMH, pe suprafaţa celulelor care prezintă antigenul, şi favorizarea interacţiunii acestora cu limfocitele T_H.

adjuvant Freund incomplet – este lipsit de celule bacteriene. Mai puţin activ decât cel complet. Stimulează producerea de anticorpi şi numai o formă tranzitorie de reactivitate

cutanată, caracterizată prin infiltrate cu BAZOFILE.

adjuvanți – 1. (*imunol.*) substanțe cu mare diversitate chimică, având capacitatea de a amplifica RĂSPUNSUL IMUN, respectiv de a conferi o protecție imunitară mai puternică decât de cea dată de substanțele IMUNOGENE ca atare. Ar acționa, în special, asupra SISTEMULUI FAGOCITAR MONONUCLEAR, mărind viteza de apariție a răspunsului imun, prin intensificarea nivelului acestuia, prin prelungirea duratei sau prin conversia unor substanțe aparent neimunogene în antigene eficiente. Acționează pe trei căi: 1) prin fenomene de depozit; 2) asigurând o interacțiune eficientă cu celulele T_H și cu celelalte celule care asigură producerea optimă de anticorpi și un nivel ridicat de IMUNITATE MEDIATĂ CELULAR; intensifică acumularea și activarea celulelor T și a CELULELOR ACCESORII în situsul de expunere la antigen; 3) stimulând producerea de CITOKINE și COSTIMULATORI; prelungesc prezența complexelor peptid antigenic/moleculă CMH pe suprafața celulelor care prezintă antigenele. Sunt de mai multe tipuri: ADJUVANȚI CONVENȚIONALI, ADJUVANT FREUND, MURAMIL-DIPEPTID, MICELE PROTEICE, VIROSOMI (imunosomi), COMPLEXE IMUNOSTIMULATOARE (**Iscomi**), PROTEOSOMI; 2. la modul general, orice substanță care adăugată unui medicament sau unei substanțe chimice (DEZINFECTANT) îi mărește activitatea.

adjuvanți convenționali – substanțe de tipul gelurilor de oxid, hidroxid sau fosfat de aluminiu, utilizate la producția unor vaccinuri pentru om (ANATOXINA difterică sau tetanică, purificate și adsorbite pe hidroxid sau fosfat de aluminiu) sau animale. Conferă IMUNOGENITATE crescută, prin mecanisme complexe: încetinirea eliminării antigenelor, favorizarea interacțiunii cu CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE, atragerea locală a celulelor imunocompetente, inducerea de fenomene inflamatorii la nivelul ganglionilor limfatici drenanți, activarea complementului, producerea de reacții inflamatorii locale ce stimulează inducerea sintezei de anticorpi și de celule B cu memorie.

ADN – v. ACID DEZOXIRIBONUCLEIC.

ADN-A – v. ADN FORMA A.

ADN antisens – sinteza de acizi nucleici antisens se poate realiza și de la ADN, obținând secvențe complementare față de ARNm, care după legarea de acesta împiedică traducerea la proteine sau permite recunoașterea de către endonucleaze. La eucariote, ADN antisens se poate lega de ADN d.c. din nucleu, împiedicând transcrierea prin formarea de ADN TRIPLEX, în care câteva secvențe scurte antisens interacționează specific cu anumite regiuni din molecula dublu-catenară blocându-i activitatea. În prezent se pot sintetiza secvențe de ADN antisens (15-25 de nucleotide), care se leagă cu mare specificitate de ARNm, blocând traducerea unor gene „rele" (cum sunt cele oncogene sau virale), împiedicând traducerea lor la produși dăunători pentru organism. Pot fi astfel controlate boli (neoplazice, virale etc.) în a căror patogenie exprimarea excesivă a unor gene este dăunătoare. Au fost, de asemenea, utilizate pentru blocarea genei care codifică **poligalacturonaza** implicată în coacerea fructelor la plante și de asemenea, genele *ACC* și *EFE* pentru enzimele formatoare de etilenă. Plantele transgenice care exprimă molecule de ADN antisens pentru aceste două gene produc fructe care durează foarte mult și pot fi transportate fără riscuri deosebite; v. ADN TRIPLEX.

ADN-B – v. ADN FORMA B.

ADN-C – v. ADN FORMA C.

ADN circular deschis – moleculă de ADN d.c. circular în care una sau ambele catene nu mai sunt închise covalent (discontinuitate prin INCIZIE sau BREȘĂ; fig. A5).

ADN circular închis covalent (E. *covalently closed circular DNA*: cccDNA) – moleculă de ADN m.c. sau ADN d.c. circular complet închis, lipsit de orice discontinuitate, prin sudarea extremităților, ca în cazul unor genomuri virale, al PLASMIDELOR și cromosomului bacterian, ADN mitocondrial sau din cloroplaste. În cazul ADN d.c. circular închis covalent apar probleme topologice speciale care determină procese de **suprarăsucire** (*supertwisting; supercoiling; superhelicity*), ce duc la CONFORMAȚII caracteristice (fig. A5). Reprezintă forma întâlnită în celulele vii, mai ușor de purificat prin centrifugare în gradient de CsCl. După apariția unei INCIZII (*nick*) sau a unei BREȘE (*gap*) la nivelul uneia din catene, molecula de ADN trece în stare „relaxată" (ADN CIRCULAR DESCHIS) cu dispariția stării SUPERHELICALE.

ADN concatemer – termenul definește molecule lungi de ADN rezultate prin repetarea în serie a unor genomuri sau secvențe identice. Se pot forma în cursul replicării ADN ca un precursor multigenomic din care ulterior se pot separa prin clivarea genomurilor mature. Exemple: bacteriofagii T4, λ și ΦX174 se replică prin molecule concatemere. La sfârșitul replicării fagului T4, prin mecanismul cercului rotativ, se acumulează lungi molecule poligenomice concatemere; maturarea lor

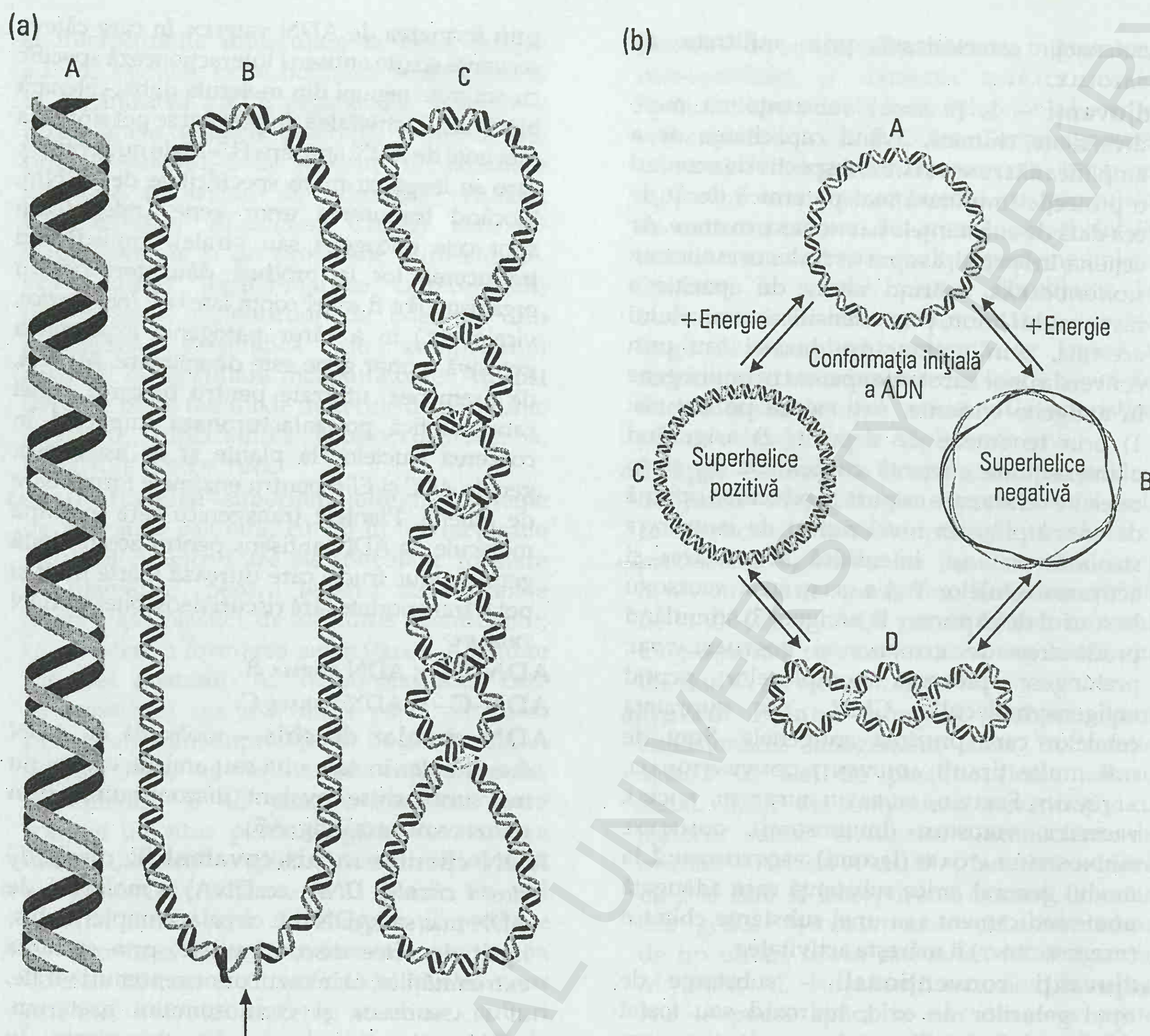


Fig. A5. (a) Diferite forme topologice ale moleculelor de ADN: ADN liniar (A); ADN d.c. circular deschis – discontinuitate prin incizie (B); ADN d.c. circular închis covalent (*cccDNA*) suprarăsucit (C). (b) Modificările topologice ale ADN d.c. circular închis covalent. Conformaţia iniţială a moleculei de ADN (A) poate fi modificată de enzime, care introduc suprarăsuciri pozitive sau negative, cu consum de energie. Revenirea la structura iniţială relaxată se face fără consum de energie. Schimbările locale de torsiune ale dublului-helix produc tensiuni care fac să apară suprarăsuciri fie pozitive (B), fie negative (C). În ansamblu, moleculele cu suprarăsuciri iau aspectul cifrei opt (D).

în molecule genomice normale implică clivarea efectuată de o endonuclează specifică cuplată cu încapsidarea în capetele fagice nou sintetizate. Secţionarea este efectuată în aşa fel încât în capul fagic să fie încapsidată informaţia genetică normală (166 kbp) plus o secvenţă suplimentară de 3 kbp. Capul fagic este „umplut" la limita capacităţii sale (*headful*). În cazul fagului λ clivarea moleculei multigenomice se face în aşa fel încât să producă EXTREMITĂŢI COEZIVE. Structuri concatemere pot forma şi PLASMIDELE.

ADNct – v. ADN DIN CLOROPLASTE.

ADN cvadruplu – v. ADN G.

ADN-D – v. ADN FORMA D.

ADN din cloroplaste (abrev. ADNct) – molecule de ADN d.c. circular închis, lipsit de HISTONE, conţinând, în funcţie de specie, 120000-160000 pb, respectiv ~120 de gene. Prezente în număr mare (40-80/organit). Aproximativ 60 de gene sunt implicate în transcrierea şi traducerea unor polipeptide esenţiale pentru dezvoltarea cloroplastelor: subunităţi ale ARN polimerazei, proteine structurale ribosomale şi ale tilacoidelor, subunitatea mare a RIBULOZO-1,5-BISFOSFAT-CARBOXILAZEI (**RuBisCO**), cu rol în fixarea CO_2 în cursul fotosintezei. Alte aproximativ 20 de gene codifică subunităţi ale complexelor implicate în transportul electronilor în cursul

FOTOSINTEZEI şi complexul F_OF_1 al ATPazei. Unele detalii de structură, pe lângă organizarea ADNch similară cromosomului bacterian pledează pentru originea bacteriană a acestui organit (IPOTEZA SIMBIOZEI SERIALE). Între acestea: ordinea asemănătoare a genelor între cele două tipuri de ADN, omologia dintre subunitățile ARN polimerazei şi a cel puțin opt proteine din cloroplaste cu cele de la *ESCHERICHIA COLI*. Numărul mare de molecule de ADNct a permis realizarea unor procese de transformare prin tehnici de inginerie genetică cu scopul obținerii de plante rezistente la infecțiile bacteriene şi fungice, la uscăciune şi erbicide şi, în perspectivă, realizarea de plante înalt producătoare de aminoacizi esențiali sau de recolte superioare.

ADN „egoist" (ADN „parazit"; E. *selfish DNA*; *junk DNA*) – regiuni din ADN aparent nefuncționale, ce nu codifică proteine, care nu se regăsesc în secvența ARNm şi care se replică concomitent cu restul cromosomului ce conține gene cu funcții esențiale pentru viața organismului. Prezente în cantități mari la plante şi la vertebrate; unele ar avea funcții de reglare sau funcții încă nedepistate. Cele mai multe sunt nefuncționale acționând ca „paraziți" moleculari al căror unic rol ar fi cel de a fi transmise de la o generație la alta; de aici denumirea de „egoist" sau *junk* (deşeuri; obiecte uzate). Se formează când o secvență de ADN se răspândeşte producând copii adiționale ale propriei sale structuri în genom şi este lipsit de orice funcție sau are numai o funcție neînsemnată şi nu aduce nici o contribuție specifică la fenotipul organismului-gazdă (Orgel şi Crick, 1980). SELECȚIA NATURALĂ furnizează o forță care încearcă să mențină cantitatea de ADN „egoist" la o stare de echilibru în raport cu genele utile. Existența unei proporții excesive de ADN „egoist" ar reprezenta un dezavantaj metabolic față de cele cu puțin ADN de acest tip şi ar fi eliminate prin mecanismul normal al selecției naturale. Expansiunea necontrolată, excesivă, a unui segment genomic „egoist" duce în final la extincția genotipului care permite o astfel de expansiune (Orgel şi Crick, 1980). Din categoria genelor „egoiste" ar face parte unele ELEMENTE GENETICE TRANSPOZABILE şi anumite tipuri de ADN REPETITIV dispersat sau în tandem.

ADN forma A – formă care corespunde unei molecule de ADN d.c. cu dextrorotație; spre deosebire de ADN FORMA B, în care bazele au o poziție orizontală (ca treptele unei scări), în forma A bazele apar înclinate într-un unghi de 20° față de perpendiculara axului moleculei. Această formă determină modificări în „pasul" helixului (2,8 nm în loc de 3,4 nm) şi un număr mai mare de perechi de baze per tur de helix (11). Tranziția de la ADN forma B la ADN forma A se realizează *in vitro* prin deshidratare sau în prezența solvenților organici, iar *in vivo* sub acțiunea unor proteine (fig. A6). Prezintă interes biologic pentru că este probabil foarte asemănătoare cu formele adoptate de moleculele hibride ADN/ARN sau de unele regiuni d.c. ARN/ARN.

ADN forma B – forma cea mai frecvent observată într-un amestec de fragmente cu secvențe diferite şi cea mai apropiată de modelul originar Watson-Crick (1953): moleculă dublu-catenară, spirală cu dextrorotație (privită de-a lungul axului cele două catene se rotesc în sens orar) şi cu polaritate opusă (**catene antiparalele**). Catenele nu pot fi separate fără derulare. Conțin

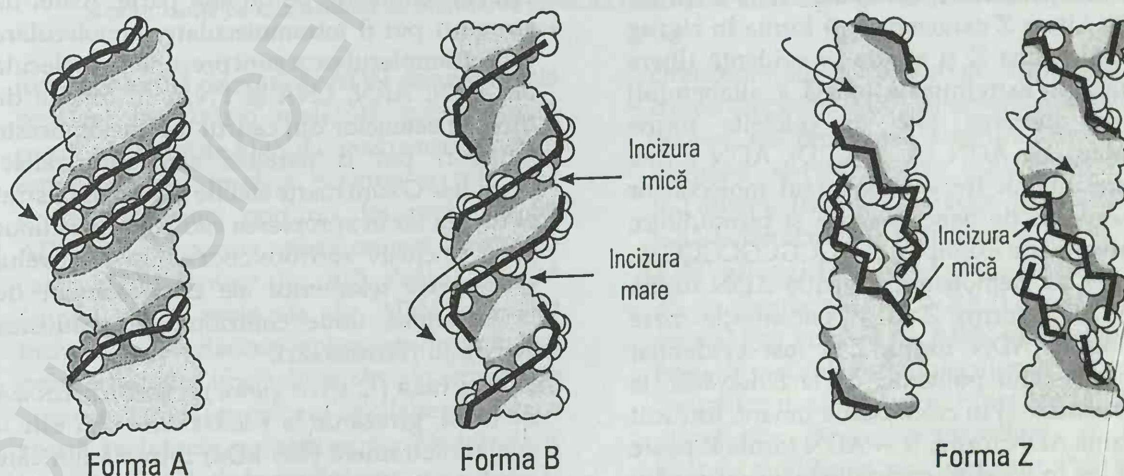


Fig. A6. Trei forme moleculare ale ADN dublu-catenar: formele A şi B, dextrorse, şi forma Z, senestră. Linia groasă, care reuneşte grupările fosfat, scoate în evidență aspectul neregulat senestru al helixului de ADN forma Z.

10 pb pe tur de helix, dispuse perpendicular pe axul moleculei. Secvența bazelor pe una din catene este determinată de secvența pe catena opusă, după regula A=T, C≡G. Cele două catene sunt menținute prin legături de hidrogen între bazele complementare. Stabilitatea moleculei în ansamblu ar fi dată de forțele determinate de suprapunerea strânsă („stivuirea") bazelor. Semnificație biologică esențială: codifică informația genetică și corespunde celei mai mari părți din ADN celular (fig. A6).

ADN forma C – formă a ADN, corespunzătoare unui dublu-helix cu dextrorotație, în care forțele de „stivuire" a bazelor sunt mult diminuate. Ușoara înclinare a bazelor (6°) antrenează mici diferențe în pasul helixului, în numărul mai mic de baze pe tur de helice (9,3) și în CONFORMAȚIA „coloanei" în comparație cu tipul B. Observat *in vitro* la concentrații ionice mari. Este important deoarece este întâlnit în unele genomuri virale.

ADN forma D – moleculă de ADN d.c. cu un mare unghi de dextrorotație a bazelor (aproximativ 45°). Seamănă foarte mult cu ADN glicozilat descris la bacteriofagul T2.

ADN forma Z (sin. ADN zigzag) – reprezintă o formă dublu-catenară a ADN, cu 12 pb pe tur de helix, în care deși perechile de baze sunt de tip normal și unite pe principiul complementarității (A=T; C≡G), „scara" helicală are o rotație diferită spre stânga (levo- sau senestrorotație) diferită de cea caracteristică modelului clasic Watson-Crick. Rezultă o pierdere a simetriei (caracteristică modelului ADN FORMA B) deoarece „scheletul" pentoză-fosfat nu se mai aliniază pentru a forma o helice continuă (cu dextrorotație), ci adoptă o configurație neregulată cu o singură incizură profundă, denumită ADN-Z (Rich, 1980). Litera Z caracterizează forma în zigzag a ADN forma Z și scoate în evidență (litera Z fiind la extremitatea opusă a alfabetului) marile diferențe față de celelalte forme standard ale ADN (A, B, C, D). ADN forma Z este întâlnit frecvent în cazul moleculelor cu secvențe de baze purinice și pirimidinice alternante (de exemplu, 5'-CGCGCGCGCG-3'. *In vitro* s-a demonstrat tranziția ADN forma B → ADN forma Z la o concentrație mare de $MgCl_2$. ADN forma Z a fost evidențiat în cromosomii politenici de la *Drosophila*, la chironomide și în cromosomii umani. Întrucât tranziția ADN forma B → ADN forma Z poate avea loc în condiții compatibile cu un mediu biologic normal, nu este exclus ca forma Z să fie prezentă și în alte sisteme biologice, deși cea mai mare proporție de ADN celular este forma B. Au fost izolate proteine care se leagă specific de ADN forma Z și care ar putea controla activitatea genelor, deoarece ADN forma Z recunoaște semnalele de reglare a transcrierii genelor. Spre deosebire de ADN forma B este puternic imunogen (fig. A6).

ADN fotoliază – enzimă (dezoxiribodipirimidin-fotoliază, enzimă fotoreactivatoare sau enzimă fotomonomerizantă; EC 4.1.99.3), prezentă numai la procariote, care repară leziunile induse de radiațiile ultraviolete, clivând ciclobutan-dipirimidina din ADN la două molecule de pirimidină. Se leagă de dimerii de pirimidină, formați sub acțiunea UV, și după expunere la lumină albastră (λ = 330-450 nm) absoarbe energia luminoasă pe care o utilizează pentru a elimina dimerul și a reface structura normală a ADN (**fotomonomerizare**), ce se poate replica din nou. Fotomonomerizarea rapidă și cu mare fidelitate recuperează celulele lezate cu o mare frecvență (FOTOREACTIVARE). La unele bacterii, de exemplu, *Bacillus subtilis* nu are loc fotoreactivarea. La *ESCHERICHIA COLI*, ADN fotoliaza este codificată de gena *phr* și are 472 de aminoacizi (53,61 kDa). Produsul genei *phr* are, de asemenea, un rol în reparația prin excizie mediată de sistemul enzimatic UvrABC (excinucleaza ABC) a leziunilor ADN provocate de UV; în acest caz acționează în absența luminii.

ADN G (ADN cvadruplu; E. *G-quadruplexes; G-tetrads; G_4-DNA*) – secvențele de acizi nucleici bogate în guanină (G) sunt capabile să formeze structuri tetracatenare, numite și **„tetrade G"**. Guaninele se „aranjează" sub forma de pătrate stabilizate prin legături de hidrogen de tip Hoogsteen, pe de o parte, și de un cation monovalent (în special, ionul de potasiu) în centrul tetradelor, pe de altă parte. Astfel de structuri pot fi intramoleculare, bimoleculare sau tetramoleculare și sunt prezente în molecule de ADN, ARN, LNA și PNA. În funcție de direcția catenelor din cadrul tetradelor, aceste structuri pot fi paralele sau antiparalele. Tetradele G sunt foarte stabile și s-a demonstrat existența lor în apropierea PROMOTORILOR unor gene (inclusiv PROTOONCOGENE) și la nivelul secvențelor telomerice ale cromosomilor de la eucariote, unde contribuie la reducerea activității TELOMERAZEI.

ADN girază (E. *DNA gyrase*) – TOPOIZOMERAZĂ de tip II, giraza de la *ESCHERICHIA COLI* este o enzimă tetrameră (400 kDa) formată din câte două subunități A (97 kDa) și B (90 kDa), A_2B_2, codificate de genele *gyrA* și, respectiv, *gyrB*. În prezența ATP introduce suprarăsuciri negative

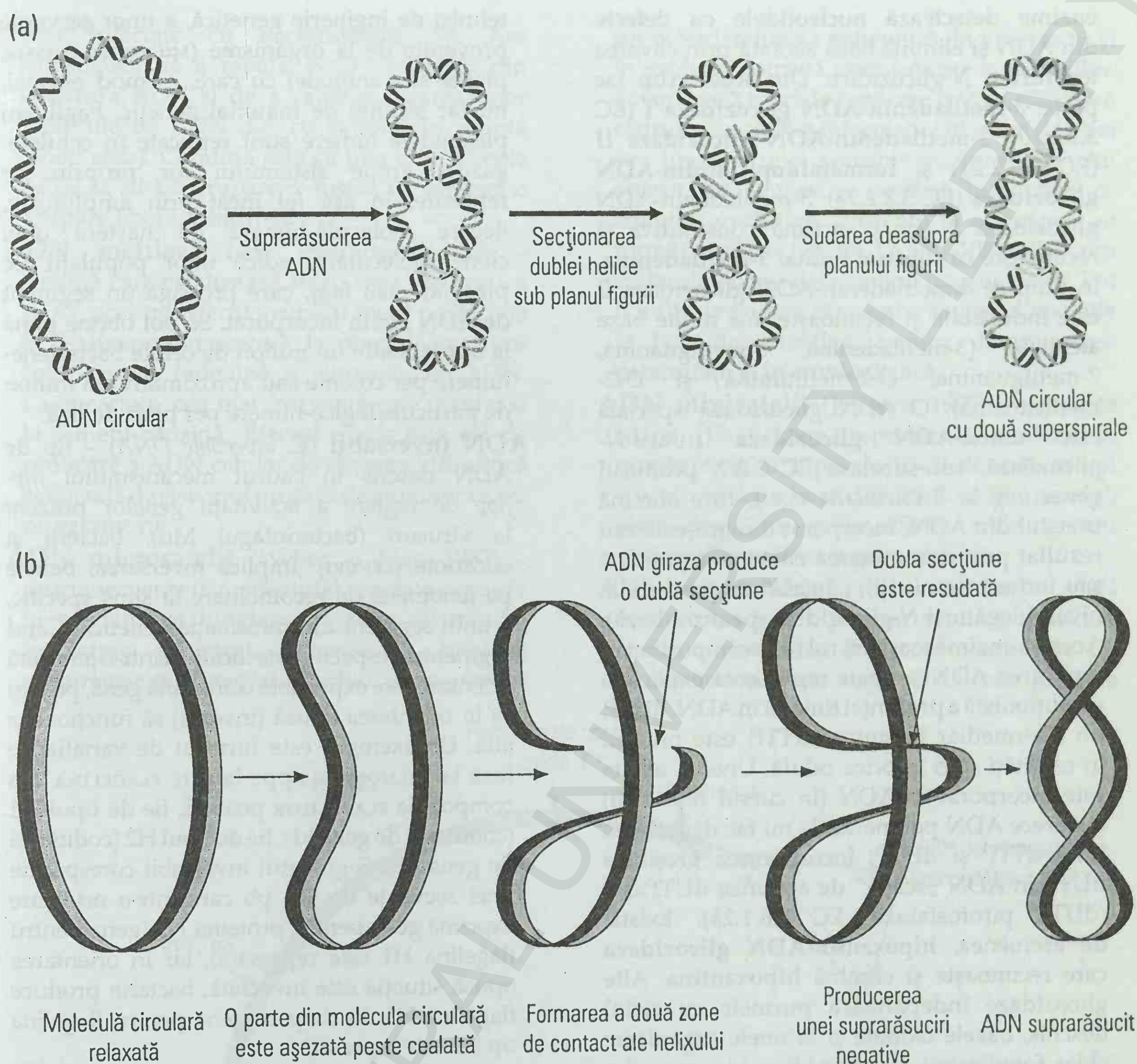


Fig. A7. (a) Modelul ipotetic de acţiune a ADN girazei asupra ADN d.c. circular închis covalent, prin care sunt compensate suprarăsucirile ce apar în cursul replicării şi al transcrierii. (b) Formarea unei suprarăsuciri negative într-o moleculă de ADN circular închis covalent: ADN giraza (topoizomeraza II) catalizează secţionarea simultană a celor două catene urmată de resudarea acestora (modificat după Madigan şi Martinko, 2006).

într-o moleculă relaxată de ADN circular închis covalent sau într-o moleculă suprarăsucită pozitiv. Se leagă de ADN d.c. la situsuri specifice. Suprarăsucirea implică ruperea şi refacerea (închiderea) unei porţiuni din molecula de ADN d.c. pe partea opusă catenei intacte cu care vine în contact (fig. A7). Poate „catena" (cupla) două molecule de ADN circulare închise şi poate desface moleculele de CATENANI prin secţionarea uneia din molecule, urmată de „trecerea" unui segment al celeilalte prin breşa creată, înainte de sudarea extremităţilor libere produse. Rol cheie în replicare (V. HELICAZE), în transpoziţie şi în menţinerea structurii compacte a ADN d.c. Rol fiziologic în „împachetarea" cromosomului bacterian şi în îndepărtarea suprarăsucirilor ADN în amonte de REPLISOM înainte de replicarea acestuia. Sensibilă la acţiunea ANTIBIOTICELOR CHINOLONICE (ACID NALIDIXIC), fluorochinolonice (ciprofloxacină) şi a NOVOBIOCINEI; V. TOPOIZOMERAZE.

ADN glicozidaze – grup de enzime (peste 20; sub-subclasa EC 3.2.2), cunoscut în special sub numele de **ADN glicozilaze**, care iniţiază mecanismul molecular de reparaţie a leziunilor din ADN prin hidroliza legăturilor glicozidice dintre dezoxiriboză şi bazele azotate modificate sau incorecte. Prin excizia sau eliminarea acestor baze iau naştere locurile apurinice şi apirimidinice. Aceste

enzime detectează nucleotidele cu defecte din ADN şi elimină baza azotată prin clivarea legăturilor *N*-glicozidice. Din acest grup fac parte: **3-metiladenin-ADN glicozidaza I** (EC 3.2.2.20), **3-metiladenin-ADN glicozidaza II** (EC 3.2.2.21) şi **formamidopirimidin-ADN glicozidaza** (EC 3.2.2.23). 3-metiladenin-ADN glicozidaza I este o enzimă constitutivă şi recunoaşte ca substrat numai **3-metiladenina**, în timp ce 3-metiladenin-ADN glicozidaza II este inductibilă şi recunoaşte mai multe baze alchilate (3-metiladenina, 3-metilguanina, 7-metilguanina, *O*-2-metiltimina şi *O*-2-metilcitozina). O ADN glicozidază specială este **uracil-ADN glicozidaza** (uracil-*N*-glicozilază, sub-subclasa EC 3.2.2, produsul genei *ung* la ESCHERICHIA COLI), care elimină uracilul din ADN, încorporat din greşeală sau rezultat prin dezaminarea citozinei (spontană sau indusă de nitriţi); „atacul" se produce la nivelul legăturii *N*-glicozidice (pentoză-bază). Această enzimă joacă un rol foarte important în replicarea ADN şi poate reprezenta explicaţia evoluţionistă a prezenţei timinei în ADN. dUTP, un intermediar în sinteza dTTP, este prezent în cantităţi mici în orice celulă. Uneori, acesta este încorporat în ADN (în cursul replicării) deoarece ADN polimerazele nu fac deosebirea între dTTP şi dUTP; încorporarea greşită a dUTP în ADN „scapă" de acţiunea dUTPazei (dUTP pirofosfatază; EC 3.6.1.23). Există, de asemenea, **hipoxantin-ADN glicozidaza** care recunoaşte şi elimină **hipoxantina**. Alte glicozidaze îndepărtează purinele cu ciclul deschis, bazele oxidate şi la unele organisme chiar fotodimerii de pirimidine (de exemplu, la *Micrococcus luteus*, există glicozidaze care recunosc dimerii de timină). Unele ADN glicozidaze sunt prezente numai la eucariote altele sunt şi la eucariote şi la procariote. Printre cele mai importante, din ultima categorie, sunt **ADN glicozidazele sistemului GO** (3 glicozidaze: produşii genelor *mutM* şi *mutY*, pe de o parte, şi produsul genei *mutT*, pe de altă parte).

ADN glicozilaze – v. ADN GLICOZIDAZE.

ADN helicaze – v. HELICAZE.

ADN hibrid – moleculă de ADN dublu-catenar construită artificial după unirea prin legături de hidrogen, a două catene de ADN m.c., de provenienţe diferite, incomplet complementare.

ADN himeric – moleculă de ADN recombinat, conţinând secvenţe provenind de la două sau mai multe organisme diferite. Rezultă prin inserţia în PLASMIDE sau în genomul fagic, prin tehnici de inginerie genetică, a unor secvenţe provenite de la organisme (MICROORGANISME, plante sau animale) cu care, în mod normal, nu fac schimb de material genetic. Fagii sau plasmidele himere sunt replicate în celulele-gazdă, graţie sistemului lor propriu de replicare, în aşa fel încât prin amplificare, fiecare moleculă-himeră dă naştere unei clone moleculare, adică unor populaţii de plasmide sau fagi, care propagă un segment de ADN străin încorporat. Se pot obţine până la aproximativ un milion de celule bacteriene-himere per colonie sau aproximativ un milion de particule fagice-himere per plajă de liză.

ADN inversabil (E. *invertible DNA*) – tip de ADN descris în cadrul mecanismului *flip-flop* de reglare a activităţii genelor prezent la virusuri (bacteriofagul Mu), bacterii şi eucariote (LEVURI). Implică inversarea, bazată pe fenomene de recombinare la situs specific, a unui segment din informaţia genetică. Când segmentul respectiv este localizat într-o anumită orientare este exprimată o anumită genă, pentru ca în orientarea opusă (inversă) să funcţioneze alta. Un exemplu este furnizat de variaţia de fază la SALMONELLA spp., la care FLAGELINA din compoziţia FLAGELILOR poate fi, fie de tipul H1 (codificată de gena *h1*), fie de tipul H2 (codificată de gena *h2*). Segmentul inversabil corespunde unei secvenţe de 971 pb care într-o orientare exprimă gena pentru proteina H2 (gena pentru flagelina H1 este represată), iar în orientarea opusă situaţia este inversată: bacteria produce flagelină H1, în timp ce gena pentru flagelina tip H2 este represată.

ADN ligază (polinucleotid-ligază; ADN „sealază"; E. *to seal* = a închide) – enzimă prezentă la toate organismele cu rol de a „închide" inciziile (*nicks*) sau breşele (*gaps*) dintr-o catenă a ADN. Cea de la ESCHERICHIA COLI (200-400 molecule/celulă) este un monopeptid (671 de aminoacizi; 73,61 kDa) cu rol de a forma legături fosfodiester între o grupare 5'-fosfat a unui nucleotid şi gruparea 3'-OH a altui nucleotid adiacent. Necesită ATP (EC 6.5.1.1) sau NAD^+ (EC 6.5.1.2). Rol în replicare, reparare şi recombinare genetică, fiind singura enzimă capabilă să restabilească continuitatea ADN, uneşte FRAGMENTELE OKAZAKI, asigură circularizarea moleculelor ADN cu extremităţi coezive, leagă moleculele lineare de ADN complet separate, care au prelungiri monocatenare etc. Folosită în ingineria genetică.

ADN ligază T4 – enzimă (487 de aminoacizi; 55,23 kDa) prezentă în celulele de ESCHERICHIA

coli infectate cu bacteriofagul T4. Are capacitatea de a repara inciziile (*nicks*) din structura ADN şi de a cataliza legarea unor molecule de ADN d.c. cu extremităţi drepte (*blunt ends*). Condiţia este ca una din catenele ADN să aibă o grupare 5′-fosfat, iar cealaltă o grupare liberă 3′-hidroxil.

ADN metilază (sin. metil-transferază) – enzimă care catalizează metilarea specifică a ADN prin transferul grupării metil ($-CH_3$) de la S-adenozilmetionină la nivelul anumitor baze azotate (adenină şi citozină) din ADN. La eucariote, cea mai frecventă este metilarea la 5-metil-citozină. Efectul major este cel de protejare a ADN celular de clivarea hidrolitică catalizată de sistemul propriu de endonucleaze de restricţie.

ADN microsatelit (Weber şi May, 1987) – scurte secvenţe (6 nucleotide) repetate succesiv în tandem pe lungimi variabile, distribuite în întreg genomul. Descrise la *Neisseria gonorrhoeae* şi *Hemophilus influenzae* la care au rol în variabilitatea antigenică, în virulenţă şi în evoluţie datorită ratei ridicate a mutaţiilor. Favorizează erori de replicare prin modificarea cadrului de citire a informaţiei în urma deleţiei sau inserţiei unei secvenţe suplimentare. Au apărut, au evoluat şi persistă la bacterii ca adaptări evolutive. Prezente la eucariote; au forme subtile de reglare. La om >100000/genom cu localizări corelate cu boli degenerative. Pot fi utilizate pentru diagnostic sau predispoziţie la boli degenerative, pentru determinarea paternităţii şi în criminalistică.

ADN minisatelit (Jeffreys, 1985) – secvenţe scurte (15-16 baze) repetate în tandem, în număr variabil (tipic de 10-20 de ori), având o compoziţie în baze diferită de ADN normal; nivel înalt de polimorfism; utile pentru cartografierea fizică a genomurilor.

ADN mitocondrial (abrev. ADNmt) – ADN d.c. circular închis, prezent, replicat, transcris, tradus şi exprimat în mitocondrii; are un număr variabil de copii (5-15 sau până la

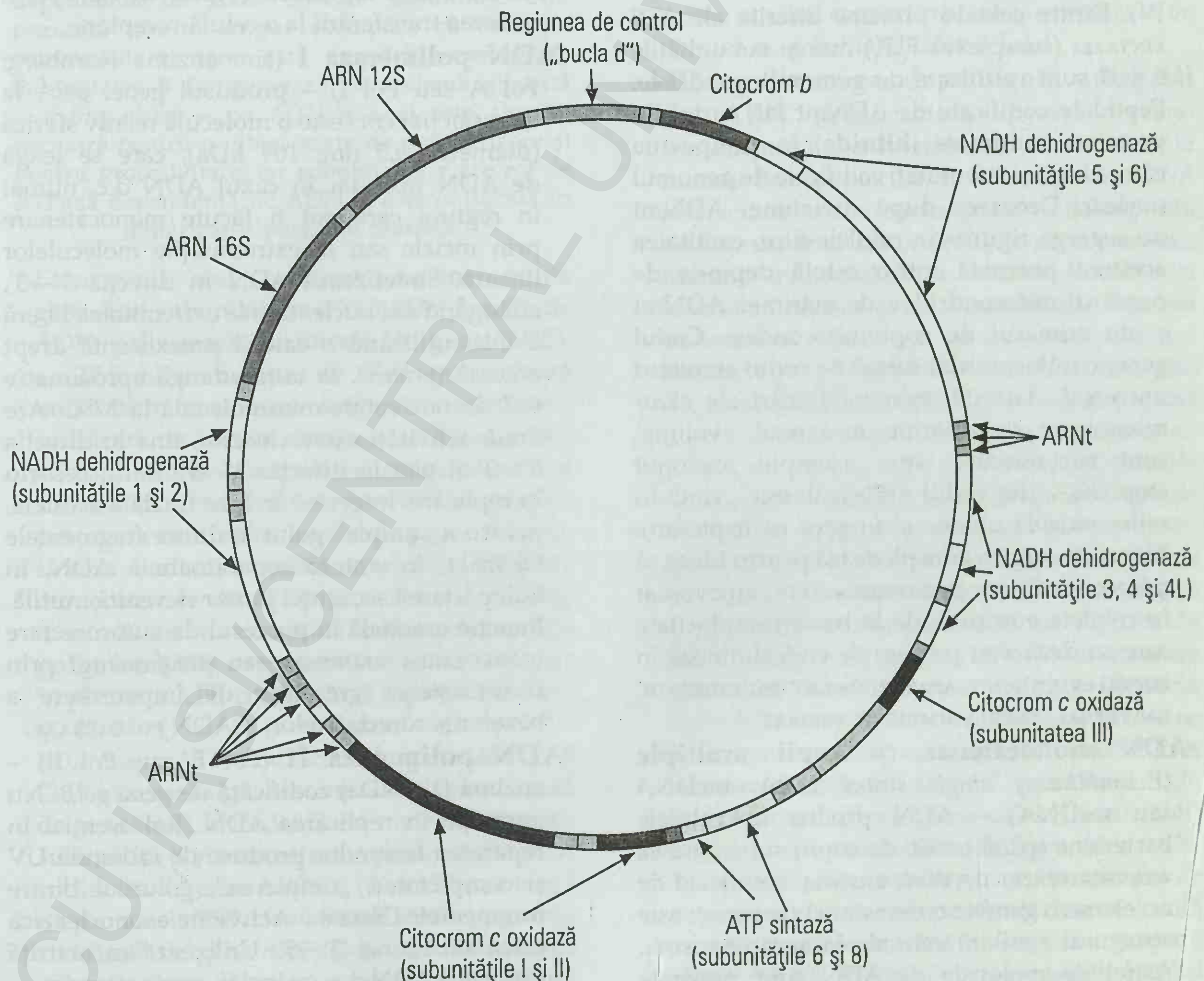


Fig. A8. Reprezentare schematică a genomului mitocondrial uman, indicând poziţia genelor ce codifică ARNr, ARNt şi subunităţile unor proteine implicate în sistemul transportor de electroni.

30/organit la *Euglena gracilis*). Dimensiuni variabile: 16569 pb la om (lungime 5,0 μm) conține 37 de gene (fig. A8), integral secvențializate; 78 (84) kpb la *Saccharomyces cerevisiae*; 10,5-15 kbp la mamifere; >100 kbp la plante. Cel de la LEVURI, la care cea mai mare parte din ADNmt ar fi necodificator, conține introni (absenți la alte organisme). Codifică ~5% din proteinele totale mitocondriale. Mai multe peptide codificate de ADNmt sunt subunități, dintre care 13 sunt implicate în transportul de electroni și sinteza de ATP. La om, au fost identificate gene pentru două tipuri de ARNr (16S și 12S) și 22 de tipuri de ARNt, gene pentru diferite componente ale LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI: șapte din cele circa 22 de proteine diferite ale complexului NADH-CoQ reductazei (COMPLEXUL I sau complexul NADH dehidrogenazei), citocromul *b*, una din cele nouă proteine diferite ale complexului $CoQH_2$-citocrom *c* reductazei (COMPLEXUL III), subunitățile I, II și III din cele șapte ale complexului citocrom *c* oxidazei (COMPLEXUL IV). Dintre cele 16 proteine diferite ale ATP SINTAZEI (complexul F_OF_1) numai subunitățile 6 și 8 sunt codificate de gene mitocondriale. Peptidele codificate de ADNmt fac parte din proteine multimere (**hibride**) în compoziția cărora intră și subunități codificate de genomul nuclear. Deoarece după diviziune, ADNmt nu segregă riguros în celulele-fiice, cantitatea acestuia prezentă într-o celulă depinde de numărul mitocondriilor, de mărimea ADNmt și de numărul de copii/mitocondrie. Codul genetic mitocondrial diferă de codul standard universal, datorită unor modificări ale căror mecanisme de apariție în cursul evoluției sunt necunoscute (spre exemplu, codonul stop UGA, din codul universal, este „citit" în mitocondriile umane și fungice ca triptofan). Mai multe argumente pledează pentru ideea că mitocondriile (ca și CLOROPLASTELE) au evoluat în celulele eucariote de la bacterii endocitate care au dezvoltat procese de endosimbioză în cursul evoluției; V. ABATERI DE LA CODUL GENETIC UNIVERSAL; TEORIA SIMBIOZEI SERIALE.

ADN monocatenar cu copii multiple (E. *multicopy single strand DNA*: mcDNA sau msDNA) – ADN produs în celulele bacteriene (până la 500 de copii) sub acțiunea TRANSCRIPTAZEI INVERSE; enzima, codificată de un element genetic cromosomal (RETRON), este structural similară celei de la RETROVIRUSURI. Astfel de molecule de ADN sunt prezente la unele tulpini de ESCHERICHIA COLI, dar și la alte bacterii Gram-negative. Considerate ca interesante deoarece sunt singurele molecule de ADN m.c. prezente în natură, care conțin molecule de ADN și ARN legate covalent: extremitatea 5′ a ADN m.c. este legată printr-o legătură fosfodiesterică de poziția 2′ a unei guanozine neterminale (internă) din ARN. Funcție încă necunoscută. Nomenclatura retronilor include inițialele speciei-gazdă urmate de numărul de nucleotide din *msDNA*, de exemplu, *Ms*162 este un retron de la *Myxococcus xanthus* care conține 162 de baze în molecula de *msDNA*; V. RETRON.

ADNmt – V. ADN MITOCONDRIAL.

ADN necodificator (E. *non-coding DNA*) – în molecula de ADN d.c. catena complementară celei sens care este transcrisă efectiv la ARNm. Segmentele de ADN care nu codifică ARNm și respectiv nici un polipeptid, includ intronii și secvențele repetitive. La eucariote cea mai mare parte a ADN este necodificator.

ADN „pasager" – moleculă, în general, fragment de ADN străin, încorporat în laborator într-un vehicul (vector) de clonare, în vederea transferării la o celulă-receptor.

ADN polimeraza I (sin. enzima Kornberg; Pol A sau Pol I) – produsul genei *polA* la ESCHERICHIA COLI este o moleculă relativ sferică (diametru 6,5 nm; 109 kDa), care se leagă de ADN m.c., iar în cazul ADN d.c. numai în regiuni care pot fi făcute monocatenare prin incizie sau la extremitățile moleculelor lineare. Sintetizează ADN în direcția 5′→3′, adăugând noi nucleotide la extremitatea liberă 3′-OH, utilizând o catenă preexistentă drept amorsă (*primer*). *In vitro* adaugă aproximativ 667 de nucleotide/min/moleculă la 37°C. Are două activități exonucleazice, una în direcția 5′→3′ și alta în direcția 3′→5′. Rol accesoriu în replicare. Intervine în faza finală a acesteia, pentru a „umple" golurile dintre fragmentele Okazaki, în sinteza reparatoare a ADN, în îndepărtarea secvenței *primer* devenită inutilă. Funcție esențială în procesul de autocorectare (CORECTAREA ERORILOR sau *proofreading*) prin recunoașterea greșelilor de împerechere a bazelor și corectarea lor; V. ADN POLIMERAZE.

ADN polimeraza II (Pol B sau Pol II) – enzimă (120 kDa) codificată de gena *polB*. Nu participă în replicarea ADN. Rol esențial în repararea leziunilor produse de radiațiile UV și completarea, „umplerea", golurilor dintre fragmentele Okazaki. Activitate exonucleazică orientată numai 3′→5′. Utilizează ca matriță (*template*) ADN d.c. cu incizii monocatenare.

ADN polimeraza III (Pol C sau Pol III) – enzimă multimerică (10 subunități) de la

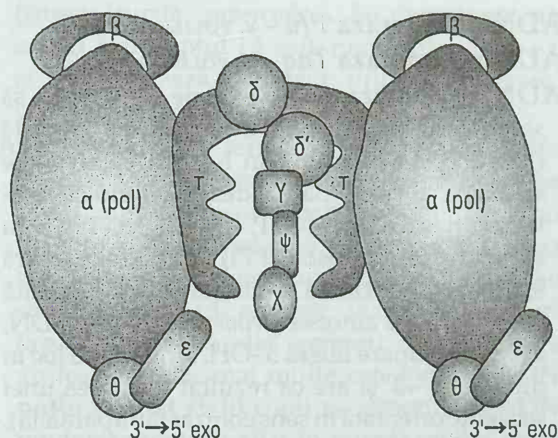


Fig. A9. Reprezentarea schematică a structurii ADN polimerazei III de la *Escherichia coli*. Subunităţile α, ε şi θ formează porţiunea centrală (*core*) care poate cataliza o sinteză limitată de ADN. Pentru eficienţă maximă, enzima completă (holoenzima), care poate funcţiona ca dimer în prezenţa ATP, conţine încă şapte subunităţi: γ, δ, δ' χ, ψ, β şi τ. Subunităţile γ, δ, δ', χ şi ψ formează complexul γ care demonstrează o slabă activitate de ATPază dependentă de ADN (fiecare subunitate este prezentă într-un singur exemplar, cu excepţia subunităţii τ care este în dublu-exemplar). Subunitatea β funcţionează ca o clamă glisantă – *sliding clamp* – pe ADN m.c. şi este absolut necesară pentru o viteză mare de polimerizare şi pentru procesivitate, iar subunitatea τ are rol de ATPază dependentă de ADN şi este implicată în dimerizarea porţiunii centrale.

Escherichia coli, codificată de mai multe gene. Trei subunităţi: α (129,9 kDa; funcţie de ADN polimerază; codificată de gena *dnaE*), ε (27,5 kDa; funcţie de 3'-5' exonuclează implicată în corectarea erorilor de replicare; codificată de genele *dnaQ* şi *mutD*) şi θ (8,6 kDa; stimulează activitatea exonucleazică a subunităţii ε; codificată de gena *holE*) formează porţiunea centrală (core) care poate cataliza sinteza limitată a ADN la nivelul breşelor monocatenare din ADN d.c. Pentru eficienţă maximă, enzima completă (**holoenzima ADN polimeraza III**), care poate funcţiona ca dimer în prezenţa ATP, conţine încă şapte subunităţi: γ, δ, δ', χ, ψ, β şi τ. Subunităţile γ (47,5 kDa; leagă ATP; codificată de gena *dnaX*), δ (38,7 kDa; se leagă de subunitatea β; codificată de gena *holA*), δ' (36,9 kDa; stimulează ataşarea subunităţii β şi este cofactor pentru ATPaza γ; codificată de gena *holB*), χ (16,6 kDa; se leagă de proteinele SSB: *single strand binding proteins*; codificată de gena *holC*) şi ψ (15,2 kDa; leagă subunităţile χ şi γ ca o „punte"; codificată de gena *holD*) formează **complexul γ** care demonstrează o slabă activitate de ATPază dependentă de ADN (fiecare subunitate este prezentă într-un singur exemplar, cu excepţia subunităţii γ care este în dublu-exemplar). Subunitatea β (40,6 kDa; codificată de gena *dnaN*) funcţionează ca o clamă glisantă – *sliding clamp* – pe ADN m.c., iar subunitatea τ (71,1 kDa; codificată de gena *dnaX*) are rol de ATPază dependentă de ADN şi este implicată în dimerizarea porţiunii centrale (fig. A9). Subunităţile γ şi τ sunt codificate de aceeaşi genă (*dnaX*); subunitatea γ reprezintă de fapt fragmentul N-terminal (430 de aminoacizi) al subunităţii τ. Subansamblul Pol III' conţine porţiunea centrală în dublu-exemplar şi un dimer al subunităţii τ, iar subansamblul Pol III* este holoenzima fără subunitatea β. Subunitatea β este absolut necesară pentru o viteză mare de polimerizare şi pentru procesivitate. Ca şi alte ADN polimeraze nu poate iniţia sinteza ADN *de novo*, având nevoie de o amorsă (*primer*) şi de Mg^{2+}. Activitate polimerazică majoră *in vivo* (leagă 60000-100000 de nucleotide/min/moleculă). Rol esenţial în replicare, fiind prima enzimă care acţionează la bifurcaţia de replicare, şi în viabilitatea celulei.

ADN polimeraza dependentă (dirijată) de ARN (transcriptază inversă; revers-transcriptază; „balti-teminază", derivată de la numele descoperitorilor; E. *RNA dependent DNA polymerase; reverse transcriptase*) – descoperită de Baltimore şi Temin (1970) la retrovirusuri, lucrând independent cu virusul Roucher al leucemiei murine şi cu virusul Rous. Această polimerază, codificată de gena *pol*, este un heterodimer cristalizabil (90-160 kDa, în funcţie de provenienţă), prezentă în structura centrală (core) a *Hepadnavirus*-urilor, Oncornavirus-urilor, la *Paramecium tetraurelia*, în celulele umane şi murine normale, dar în cantităţi mai mici decât în celulele tumorale şi leucemice. Enzima are trei funcţii: 1) catalizează sinteza de ADN pe matriţă de ARN (transcriere inversă); 2) sintetizează ADN pe matriţă de ADN (ADN polimerază); 3) are activitate de RNază H (hibridază sau nuclează H, de la *Hybrid*): în cursul transcrierii inverse *in vivo* se formează molecule hibride ARN-ADN. Prin urmare, catalizează sinteza de ADN d.c. de la precursori (dezoxiribonucleozid-trifosfaţi) utilizând ca matriţă naturală (*template*) ARN, dar şi ADN. Incapabilă să iniţieze sinteza *de novo*, are o activitate dependentă de o moleculă de ARN iniţiator, amorsă (*primer*), cu o grupare liberă 3'-OH. În cazul retrovirusurilor, rolul de amorsă este preluat de unele molecule de ARNt, provenite din ultima celulă în care a fost

replicat virusul respectiv, diferite după natura virusului (ARNt^{lys1,2} pentru HIV, ARNt^{lys3} pentru virusul tumorii mamare de la şoarece, ARNt^{trp} pentru sarcomul aviar Rous), care se leagă de genomul ARN viral la aproximativ 100 de nucleotide de extremitatea 5′ a acestuia. Sinteza se face în direcţia 5′→3′, în prezenţa Mg^{2+} sau Mn^{2+}, şi are ca rezultat formarea unei molecule hibride ARN/ADN. Datorită funcţiei sale asociate de ribonuclează H, transcriptaza inversă îndepărtează ARN din hibridul ARN/ADN şi foloseşte catena de ADN ca matriţă pentru formarea de ADN d.c. Această ADN polimerază nu are un sistem de autocorectare (*proof-reading*) şi de aceea face sinteze „predispuse la erori"(*errors prone*; o eroare la fiecare 10^4-10^5 nucleotide încorporate). Nevoia de transcriptază inversă este determinată de faptul că ARN genomic retroviral de tip «+», nu poate funcţiona ca ARNm datorită particularităţilor sale structurale: el poartă la extremitatea 5′ o grupare „cap" m7G5′pppGm, iar la capătul 3′ o „coadă" poliA $(AAA)_n$. În cursul infecţiilor cu retrovirusuri, produsul final al activităţii transcriptazei inverse este o moleculă de ADN d.c. lineară care conţine secvenţe terminale repetate şi care se poate integra uşor în genomul celulei-gazdă. Astfel, se explică integrarea stabilă a ARN viral oncogen în informaţia genetică a gazdei şi mecanismul transformării maligne (ARN viral → hibrid ARN/ADN → ARN m.c. + ADN m.c. → ADN d.c. → integrare în genom). Acţiunea sa explică, de asemenea, replicarea unor virusuri (hepatita B), participarea la mobilizarea anumitor elemente genetice mobile (ca plasmida Ty de la LEVURI), rolul posibil în producerea PSEUDOGENELOR de la mamifere. Activitatea transcriptazelor inverse este inhibată de o serie de substanţe chimice analoage şi neanaloage nucleozidelor, care sunt folosite în terapeutică pentru a reduce numărul virionilor infectanţi, pentru a întârzia apariţia simptomelor şi pentru prelungirea vieţii bolnavilor. Transcriptaza inversă este folosită curent în tehnicile de inginerie genetică pentru prepararea de ADNc, secvenţializarea acizilor nucleici şi în crearea băncilor de gene. Descoperirea ei marchează primul caz de abatere de la DOGMA CENTRALĂ A BIOLOGIEI MOLECULARE. Denumirea de transcriptază inversă sau revers-transcriptază, dată de un corespondent anonim al revistei *Nature*, nu a fost agreată de descoperitorii ei (de exemplu, Temin a considerat-o ambiguă), dar continuă să fie folosită în limbajul curent; v. ARN POLIMERAZA DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN.

ADN polimeraza *Pfu* – v. POLIMERAZA *Pfu*.

ADN polimeraza *Taq* – v. POLIMERAZA *Taq*.

ADN polimeraze – enzime capabile să sintetizeze ADN d.c. utilizând ca matriţă (*template*) ADN m.c. prin legarea în secvenţe specifice a celor patru dezoxiribonucleozid-trifosfaţi (dATP, dGTP, dCTP, dTTP), cu eliberare de pirofosfat (PPi) la fiecare legătură fosfodiester formată. Activitatea lor necesită prezenţa unei amorse (*primer*) ARN sau ADN, având o grupare liberă 3′-OH. Sinteza are loc în direcţia 5′→3′ şi are ca rezultat formarea unei secvenţe orientată în sens contrar (antiparalelă), complementară catenei care a servit ca matriţă. Bacteriile dispun de trei ADN polimeraze notate: ADN POLIMERAZA I (polA; enzima Kornberg), ADN POLIMERAZA II (polB) şi ADN POLIMERAZA III (polC), iar celulele eucariote au mai multe **ADN polimeraze** notate: α, β, γ, δ etc. Retrovirusurile au o ADN polimerază specială (identificată şi în unele celule), ADN POLIMERAZA DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN care foloseşte ca matriţă naturală ARN, pe lângă ADN.

ADN polimeraze de la eucariote – celulele eucariote conţin cel puţin **patru** specii distincte de ADN POLIMERAZĂ: α, cu greutate moleculară mare, asociată cu ADN PRIMAZA, reprezintă enzima majoră cu rol în replicarea ADN; β, cu greutate moleculară mică, este prezentă în nucleu şi nu are o funcţie bine definită; γ, prezentă în mitocondrii, având rol în replicarea ADN mitocondrial; δ, cu greutate moleculară mare, cu activitate exonucleazică asociată.

ADN primază – ARN polimerază bacteriană (EC 2.7.7.-), dependentă de ADN, asociată tranzitoriu cu PRIMOSOMII, care sintetizează scurte fragmente de ARN amorsă (*primer*) pentru FRAGMENTELE OKAZAKI pe ambele catene matriţă, la BIFURCAŢIA DE REPLICARE. Cea de la *ESCHERICHIA COLI*, produs al genei *dnaG*, are 581 de aminoacizi (65,49 kDa) şi funcţionează numai în asociere cu produsul genei *dnaB*, o ATPază dependentă de ADN, care se comportă ca un **promotor mobil** ce marchează la anumite distanţe poziţiile pentru sinteza de ARN *primer* de către ADN primază.

ADN recombinat (sin. ADN recombinant; E. *recombinant DNA*) – **1.** moleculă de ADN care conţine secvenţe provenite din altă sursă, integrate prin tehnici de manipulare *in vitro* (INGINERIE GENETICĂ); **2.** moleculă de ADN în care secvenţe ce nu sunt în mod normal adiacente sunt juxtapuse prin manipulări *in vitro*.

ADN relaxat – moleculă de ADN circular, care şi-a pierdut starea SUPERHELICALĂ

(suprarăsucită; *supercoiled*). Se deosebeşte de acesta prin faptul că este mai puţin compact şi sedimentează mai lent prin centrifugare, putând fi astfel separat.

ADN repetitiv – termenul defineşte existenţa unor secvenţe prezente în genom, sub forma unui număr (uneori foarte mare) de copii identice. La procariote (*Escherichia coli* şi *Salmonella typhimurium*) au fost descrise secvenţe de 38 pb repetate de 500-1 000 de ori (aproximativ 1% din genom). La eucariote au fost descrise mai multe categorii: 1) **ADN puţin repetat** (1-10 copii pe genom); 2) **ADN moderat repetitiv** aflat în număr relativ mare de copii sub forma a 150-300 de nucleotide dispersate în tot genomul, în 10-1 000 de copii. Unele sunt codificatoare şi corespund familiilor multigenice ca, de exemplu, cele pentru IMUNOGLOBULINE, antigenele COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (25-35 de gene la şoarece), genele pentru ARNr (mai multe sunt aproape identice, regrupate în anumite zone ale câtorva cromosomi la organismele superioare) etc.; 3) **ADN înalt repetitiv** prezent ca secvenţe de aproximativ 100 de nucleotide repetate de mii, sute de mii de ori (ADN SATELIT) putând ajunge să reprezinte 20-30% din genomul uman sau 50% din cel al insectelor. Situat între gene (ca spaţiator) nu are funcţii cunoscute. Ar putea avea rol de situsuri de legare a proteinelor sau de reglare.

ADN satelit – fracţiune din genomul nuclear prezentă în cele mai multe celule eucariote putând reprezenta 10-15% din total, având secvenţe nucleotidice înalt repetitive. Conţinutul lor în baze este diferit faţă de restul moleculei de ADN, putând fi mai uşoare (bogate în A+T) sau mai grele (bogate în G+C). La şoarece, de exemplu, a fost descrisă o secvenţă de 300 pb, cu conţinut G+C scăzut, repetată de un milion de ori. Se deosebesc suficient de mult de restul moleculei, având proprietăţi fizico-chimice suficient de diferite în aşa fel încât în urma centrifugării fragmentelor de ADN, în gradient de CsCl, migrează diferit şi produc o bandă „satelită" faţă de celelalte fragmente. În funcţie de lungimea regiunilor satelit au fost descrise: ADN MINISATELIT şi ADN MICROSATELIT. În general, ADN satelit nu este transcris, deci nu are rol codificator, ci de a conferi proprietăţi fizice speciale anumitor regiuni din cromosomi. Este localizat mai frecvent în regiunea CENTROMERULUI, care joacă un rol important în distribuţia cromosomilor în cursul diviziunii celulare. De asemenea, este prezent în regiunea TELOMERULUI (250-1 500 de copii ale secvenţei TTAGGG la om, conservate în cursul evoluţiei).

ADN „sealază" (*DNA sealase*; E. *to seal* = a lipi, a închide, a astupa) – denumire alternativă pentru **polinucleotid ligază** sau numele anterior al ADN LIGAZEI dependente de ATP (EC 6.5.1.1).

ADN „sinaptază" (Gr. *sinaptein* = a lega împreună) – enzimă descrisă la *Escherichia coli* (Potter şi Dressler, 1980), cu rol în etapele timpurii ale RECOMBINĂRII GENETICE, geneza intermediarilor Holliday, ca şi în recombinarea reparatorie a ADN lezat *in vitro*. Fuzionează atât moleculele de ADN d.c., la nivelul unor regiuni de omologie genetică, cât şi o moleculă de ADN m.c., cu un duplex de ADN omolog.

ADN spaţiator (distanţier; E. *spacer*; F. *espaceur*) – (*genet. microorg.*) secvenţă de ADN netranscris, interpus între unele secvenţe genetice funcţionale în celulele eucariote şi în genomul unor virusuri. Alcătuite, în general, din secvenţe de ADN repetitiv; nu are o funcţie cunoscută în prezent. Ar putea avea un rol în procesul de formare a sinapselor.

ADN-T (sin. ADN transferabil) – regiune (23 kb) din PLASMIDELE Ti de la *Agrobacterium tumefaciens*, care este încorporată în genomul celulelor vegetale infectate (fig. A10). Conţine aproximativ şapte gene, care includ

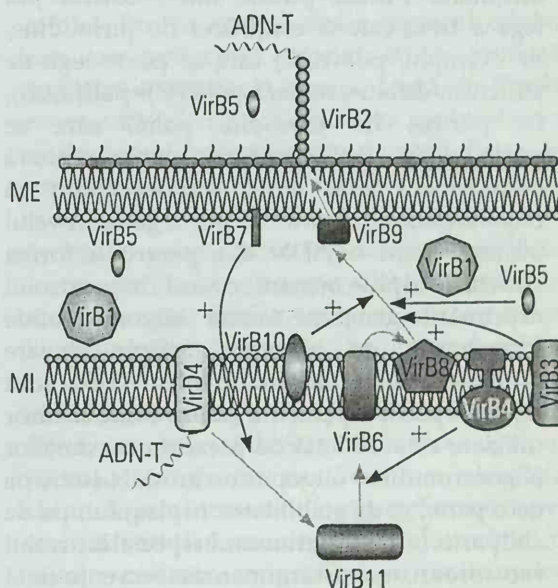


Fig. A10. Reprezentare schematică a translocării ADN-T. La *Agrobacterium tumefaciens*, acest proces este mediat de sistemul de secreţie de tip IV. Calea urmată de ADN-T este marcată cu săgeţi deschise la culoare. ADN-T interacţionează direct cu componentele virD4, virB11, virB6, virB8 şi, în final, cu complexul virB9/virB2. Celelalte componente intervin în diferite etape ale transferului ADN-T (săgeţi de culoare neagră).

un segment (2-3 gene) implicat direct în tumorigeneză (codifică enzimele implicate în sinteza auxinelor şi citokinelor răspunzătoare de formarea tumorilor) şi altul funcțional, care a evoluat independent şi care codifică sinteza unor aminoacizi modificați (OPINE), produşi de celula infectată şi utilizați de bacterie ca sursă de carbon şi azot. Prezent în toate celulele tumorilor *CROWN GALL*. Extremitățile regiunii T conțin secvențe esențiale pentru integrarea în genomul celulelor vegetale.

ADN transcriptază – sinonim pentru ARN POLIMERAZA dependentă de ADN.

ADN transferabil – v. ADN-T.

ADN triplu-catenar (E. *triplex DNA*) – la scurt timp după descoperirea structurii dublu-catenare a ADN, s-a observat că o catenă de acid poli**ribo**adenilic (polirA) şi două catene de acid poli**ribo**uridilic (polirU) pot forma, în prezența Mg^{2+}, o structură triplu-catenară (fig. A11). Într-o moleculă de ADN dublu-catenar, la nivelul incizurii mari (*major groove*), există grupări acceptor şi grupări DONOR DE ELECTRONI care pot forma legături de hidrogen cu o a treia catenă. Aceste legături de hidrogen sunt diferite de cele din structura dublu-catenară (perechi Watson-Crick) şi au fost numite legături de hidrogen de tip Hoogsteen. Ulterior, s-a demonstrat că structurile dublu-catenare conținând numai purine într-o catenă pot lega a treia catenă conținând fie pirimidine, de exemplu, poli(**r**UC) care se poate lega de structura dublu-catenară poli(TC)•poli(dAG), fie purine, de exemplu, poliG care se poate lega de structura dublu-catenară poliC•poliG. Mai mult, s-a descoperit că oligonucleotide scurte se pot lega la nivelul incizurii mari a ADN d.c. pentru a forma structuri triplu-catenare cu rol în controlul exprimării genelor. Aceste oligonucleotide formatoare de structuri triplu-catenare (*Triplex-Forming Oligonucleotides*: TFO) sunt liganzi specifici pentru incizura mare a căror utilizare este limitată de prezența secvențelor oligopirimidine•oligopurine în ADN-țintă, pe de o parte, şi de stabilitatea triplexului, pe de altă parte. În genomul uman, în special la nivelul PROMOTORILOR, există numeroase secvențe-țintă recunoscute de TFO, care ar putea avea un rol important în poziționarea corectă a FACTORILOR DE TRANSCRIERE. De exemplu, s-a demonstrat că ADN H (un triplex intramolecular) modulează transcrierea la nivelul promotorului genei umane *c-MYC*. În prezent, TFO sunt utilizate ca „instrumente biotehnologice" în mutageneza dirijată şi recombinare sau în diferite teste

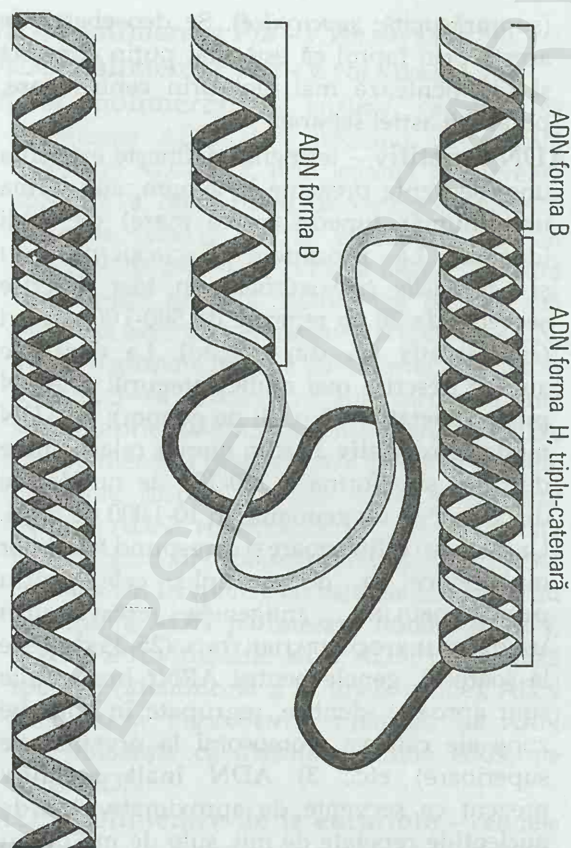


Fig. A11. Două conformații posibile ale ADN triplu-catenar.

(de exemplu, testarea translocării proteinelor pe ADN sau a activității topoizomerazice) sau kituri de marcare sau purificare a ADN. Dar cel mai important fapt este că, datorită specificității lor, TFO vor deveni „instrumente" indispensabile pentru strategia identificării genelor implicate în dezvoltarea şi persistența unor maladii specifice, cum ar fi, de exemplu, ONCOGENELE sau supresorii de tumori în diferite forme de CANCER, dar şi ca agenți terapeutici pentru tratarea acestor boli. Spre deosebire de alte terapii bazate pe oligonucleotide (strategia anti-sens şi ARN de interferență), care acționează la nivelul al doilea al fluxului informației genetice (adică la nivelul ARNm), TFO interacționează direct cu genele responsabile din ADN d.c. Se disting trei clase de structuri triplu-catenare, care diferă între ele prin secvență şi prin orientarea relativă a celei de a treia catene față de catena oligopurinică din ADN d.c.: 1) **triplex TC**, în care a treia catenă este paralelă (aceeaşi orientare 5'→3') cu catena oligopurinică din ADN d.c. Se formează triplete $T\bullet A\circ T$ şi $C\bullet G\circ C^+$ în configurația Hoogsteen. Grupa imino a citozinei, care ar trebui să fie protonată, are un pK_a mult sub 7, ceea ce face

ca formarea triplexului TC să fie dependentă de *p*H; 2) **triplex GT**, în care a treia catenă poate să fie față de catena purinică din ADN d.c. fie antiparalelă (când se formează triplete C•G∘G şi T•A∘T în configurația Hoogsteen inversă), fie paralelă (când se formează triplete Hoogsteen C•G∘G şi T•A∘T); 3) **triplex GA**, în care a treia catenă este orientată antiparalel față de catena purinică din ADN d.c. Se formează triplete C•G∘G şi T•A∘A în configurația Hoogsteen inversă. Spectroscopia RMN şi modelarea moleculară au contribuit la elucidarea proprietăților structurale ale ADN triplu-catenar şi, indirect, la caracterizarea funcțiilor biologice ale acestora.

ADN-Z – v. ADN FORMA Z.

adonitol – v. RIBITOL.

Adoral Zone of Membranelles – v. AZM.

ADP – acronim pentru adenozin-5′-difosfat; nucleotid în care adenozina poartă o grupare difosfat (pirofosfat) legată în poziția 5′ a RIBOZEI. Moleculă universal prezentă în sistemele biologice ca precursor metabolic al ATP sau component al unor COENZIME. Produs în reacții enzimatice de hidroliză a ATP (sub acțiunea adenozin-trifosfatazei) sau prin transferul grupării fosfat terminale a ATP la alt compus organic sub acțiunea unor KINAZE.

ADP-ribozilare (E. *ADP-ribosylation*) – reprezintă o modalitate de modificare a structurii unei proteine, consecutivă traducerii informației genetice şi constă în transferul grupării adenil-difosforibozil (ADPR) de la NAD$^+$ la o proteină, catalizat de ADP-riboziltransferază. La bacterii *(ESCHERICHIA COLI)* infecția cu bacteriofagul T4 induce ADP ribozilarea ARN polimerazei din celula-gazdă. În celulele eucariote pot fi ADP-ribozilate diferite proteine, într-un proces considerat ca făcând parte din reglarea celulară normală. TOXINA DIFTERICĂ îşi datorează marea toxicitate (o singură moleculă omoară o celulă) datorită blocării sintezei proteinelor după ADP-ribozilarea unui singur aminoacid din structura factorului E2 (factorul de alungire a catenei polipeptidice), implicând transferul aminoacizilor de la ARNt la polipeptidul în curs de sinteză. Un proces similar ar interveni şi în cazul toxinelor holerică, botulinică sau pertussis.

adresine (L. *ad* = la; *directio* = a îndruma, a îndrepta; E. *addressin*) – molecule de suprafață celulară caracteristice pentru diferite situsuri anatomice, exprimate, în special, pe celulele endoteliale. Leagă moleculele complementare de pe suprafața limfocitelor. Implicate în localizarea celulelor migratoare (recirculante), funcționând ca RECEPTORI DE *HOMING* (SELECTINE) sau ca molecule de adeziune pentru celulele specifice de organ. Formate din trei domenii: **citoplasmic**, **transmembranar** şi **extracelular** (cu funcții de LECTINĂ). Spre exemplu, **adresina 1** (*Mucosal addressin Cell Adhesion Molecule 1*: MadCAM 1) este exprimată pe mucoasă în PLĂCILE PEYER din peretele intestinal şi leagă selectina L şi INTEGRINA $\alpha_4\beta_7$ a celulelor T, care au *homing* intestinal.

adriamicină – v. DOXORUBICINĂ.

adsorbția virusurilor – fază esențială, premergătoare pătrunderii virusului în celula-gazdă. Are loc după 3-5 × 10^9 ciocniri aleatorii ale VIRIONILOR cu suprafața celulară, datorită mişcării browniene. Prezintă o fază inițială, nespecifică, reversibilă, urmată de o fază ireversibilă foarte specifică, în cazul BACTERIOFAGILOR şi al unor virusuri animale datorită legării de RECEPTORI specifici. Legarea fermă este determinată de complementaritatea geometrică dintre structurile caracteristice de pe suprafața virionului şi receptorii virali, consolidată de forțe electrostatice, legături van der Waals sau de hidrogen, care contracarează forțele de dispersie. La *Orthomyxovirus* fixarea are loc între spiculele (HEMAGLUTININELE) virale şi o substanță glicoproteică ce conține ACID NEURAMINIC (acid sialic) de pe suprafața celulei. Pentru *ADENOVIRUS* receptorul celular este un polipeptid asociat cu o proteină auxiliară (INTEGRINĂ) care se leagă de fibrele PENTONILOR şi, respectiv, de baza pentonilor. În unele cazuri, adsorbția este urmată direct de invaginarea membranei celulare şi înglobarea virionului.

adsorbție – proces de fixare (aderare nespecifică) a unor particule, substanțe aflate în suspensie sau în soluție, lichide sau gaze, de suprafața liberă a altor materiale, în general solide cu care vin în contact. În funcție de natura mecanismelor implicate, poate fi o **adsorbție fizică**, determinată de forțe fizice slabe de tipul INTERACȚIUNILOR VAN DER WAALS, o **adsorbție chimică** (prin formare de legături chimice slabe) sau o **adsorbție imunologică** (imunosorbție) în cazul imobilizării antigenelor sau a anticorpilor pe un substrat solid. Adsorbția reprezintă o fază preliminară, esențială în legarea bacteriofagilor şi, în general, a virusurilor, pentru pătrunderea lor în celulele sensibile. În imunologie, legarea nespecifică a unor antigene sau anticorpi de anumite celule (eritrocite) sau particule inerte (latex etc.) în vederea utilizării în reacții de aglutinare vizibile cu ochiul liber.

aduct (L. *adductus*; E. *adduct*) – combinație sau specie chimică nouă, AB, rezultată prin combinarea directă a două specii chimice separate capabile de existență liberă, A și B. Cele două specii sunt formal saturate din punct de vedere al valenței și după combinare nu există nici o modificare a ordinii sau a naturii legăturilor interatomice în cele două componente A și B. Termenul aduct este preferat termenului „complex" care este mai puțin explicit. Asocierea unor molecule pentru a forma aducți se poate datora unor cauze diferite: nesaturare coordinativă, deficit sau exces de electroni, geometrie moleculară favorizantă etc. Există o mare varietate de produși de aducție rezultați prin asocierea dintre un ACID LEWIS și o BAZĂ LEWIS, dintre o combinație complexă nesaturată coordinativ cu geometrie plan-pătrată (în special combinațiile nichelului) și molecule donoare (amine, fosfine etc.), dintre molecule organice și molecule anorganice etc. De exemplu, din combinarea acidului boric (acid Lewis) cu tetrahidrofuranul (oxaciclopentan, bază Lewis) rezultă $BH_3{\cdot}O(CH_2)_4$, iar cu etil-eterul, $BH_3{\cdot}O(CH_3CH_2)_2$. Un alt exemplu este alkilarea moleculelor de guanină din structura ADN de către unii agenți mutageni alkilanți (metil-metansulfonatul și etil-metansulfonatul). Astfel, din combinarea etil-metansulfonatului cu guanina rezultă O^6-etil-guanina; cu metil-metansulfonatul rezultă O^6-metil-guanina. Acești aducți se pot împerechea cu timina producând o tranziție C≡G → T=A.

advecție – proces de transfer mediat de mișcare. De exemplu, transferul de căldură sau de materie realizat prin deplasarea orizontală a maselor de apă; v. CONVECȚIE.

adventițial (L. *adventitious* = neașteptat, străin) – (*micol.*) sept care se dezvoltă independent de diviziunea nucleară, cel mai adesea asociat cu modificări în densitatea citoplasmei, în anumite zone ale HIFELOR. Deosebit de septul primar format în asociere cu diviziunea nucleară, având rolul de a separa cei doi nuclei-fii.

adventiv (L. *adventitious* = străin, neașteptat) – (*bot.*) termenul se referă la organe sau alte structuri care se diferențiază în locuri neobișnuite ca, de exemplu, formarea de **rădăcini adventive** pe tulpini la unele plante agățătoare etc.

aecidie – v. ECIDIE.

aecidiospor (aeciospor) – v. ECIDIOSPOR.

Aedes – gen de țânțari (ordinul Diptera; familia Culicidae), incluzând peste 700 de specii. Important deoarece transmite ca vector mai mulți agenți patogeni între care virusul febrei galbene. Frecvent rezistent la acțiunea DDT datorită unor mutații genice.

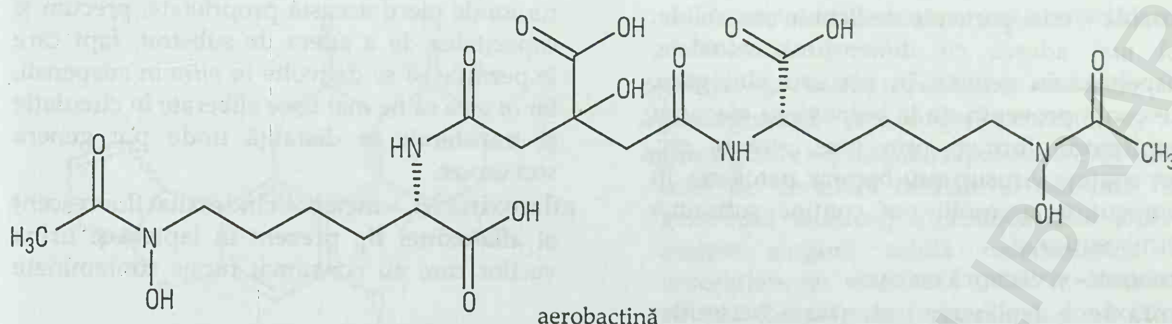
aeroacvatic – (*micol.*) FUNGI acvatici (Hyphomycetes), prezenți în ape dulci, liniștite, stagnante, uneori și în ape marine, cu CONIDII cu structură spiralată (HELICOSPOR), grupate la interfața apă/aer în structuri caracteristice (*cage-like*). Unele plutesc pe suprafața apei, inițial cu structură simplă helicală, ulterior se derulează, devenind cu aspect sigmoid.

aerob – MICROORGANISM care crește normal în medii sau pe substraturi aflate în contact cu aerul, utilizând oxigenul drept acceptor terminal de electroni. Tolerează o concentrație de O_2 echivalentă sau mai mare decât cea din aerul atmosferic (21%), având un metabolism de tip strict respirator. Cele strict sau obligatoriu aerobe (*BACILLUS ANTHRACIS*, *B. subtilis*, *Mycobacterium tuberculosis*), care au nevoie absolută de prezența oxigenului molecular, sunt incapabile să trăiască în ANAEROBIOZĂ. Altele sunt mai tolerante (FACULTATIV ANAEROBE sau MICROAEROFILE).

aerob, facultativ anaerob – MICROORGANISME (*ESCHERICHIA COLI*, *STAPHYLOCOCCUS* spp., *STREPTOCOCCUS* spp. etc.) cu capacitatea de a se dezvolta deopotrivă în prezența sau în absența O_2, în funcție de condițiile de mediu. Unele dintre ele (de exemplu, bacteriile lactice) desfășoară în esență un metabolism de tip fermentativ chiar în prezența aerului, fără a fi sensibile la O_2. Altele (LEVURI, ENTEROBACTERIACEAE), în general, sunt capabile să-și orienteze metabolismul spre respirație sau spre fermentație, în funcție de condițiile de mediu, respectiv de disponibilitățile de oxigen.

Aerobacter – denumire (în prezent respinsă) atribuită unei bacterii Gram-negative, prezentă pe semințe, plante, în apă, lapte, intestin uman și animal. *A. aerogenes* ar fi în realitate o tulpină de *Klebsiella pneumoniae* sau de *Enterobacter aerogenes*.

aerobactină – SIDEROFOR produs de *Aerobacter aerogenes* și de anumite tulpini de *ESCHERICHIA COLI*, identificată și la genurile *Enterobacter*, *KLEBSIELLA*, *SALMONELLA*, *SHIGELLA*, *YERSINIA*. Codificată de gene situate pe un TRANSPOZON, localizat fie în cromosom, fie în PLASMIDE; produs de condensare al **N^6-acetil-hidroxilizinei** cu ACIDUL CITRIC. Se leagă de receptorii **intA** (*iron uptake*) de pe membranele celulare. Prezența ei la tulpinile enteropatogene foarte enteroinvazive și la cele din infecții severe extraintestinale (septicemii, meningite, pielonefrite etc.) la om și animale, le conferă un spor de invazivitate, prin furnizarea



aerobactină

unui mecanism adițional de îndepărtare a fierului legat de transferină.

aerobic – mediul în care oxigenul este prezent la o presiune parțială similară celei din aerul atmosferic.

aerobiologie – domeniu al științelor microbiologice, care studiază distribuția, circulația, rezistența și rolul MICROORGANISMELOR în atmosferă.

aerobioză – viața în prezența aerului atmosferic și capacitatea de a utiliza oxigenul. Concentrația oxigenului în apă la echilibru cu atmosfera este de 0,24 mM (240 ppm) la 20°C, variabilă în funcție de temperatura și de concentrația altor elemente dizolvate. Concentrațiile de O_2 la valori inferioare cu câteva sutimi corespund MEDIILOR MICROAEROBE.

aerocor – (*ecol. microorg.*) MICROORGANISME, spori etc. dispersați în natură prin intermediul curenților de aer; v. ANEMOCOR.

Aerococcus – bacterie Gram-pozitivă (familia Streptococcaceae) cu celule sferice, dispuse în tetrade, imobile, facultativ anaerobe; chemoorganotrofe cu metabolism respirator. Prezentă în atmosfera spitalelor; unele specii patogene pentru homar (*A. homari*). Specia tip: *Aerococcus viridans.*

aerogen – MICROORGANISM producător de gaze în culturi.

aerolizină (E. *aerolysin*) – exotoxină citolitică dimeră sintetizată de *Aeromonas hydrophila* sub formă de pretoxină (50 kDa), care devine toxină activă după îndepărtarea enzimatică a unui peptid C-terminal (7 kDa). Se leagă de RECEPTORI celulari specifici de natură proteică situați pe suprafața celulelor-țintă (GLICOFORINE pe hematii). Prin polimerizare, formează complexe heptamerice, care inserate în membrana celulară creează canale (pori) cu diametrul de 1,5 nm, distrug bariera de permeabilitate și induc liza.

aeromicologie – domeniu specializat al Micologiei, care studiază rolul aerului în dispersarea sporilor fungici de la Ascomycetes și Basidiomycetes, cu referire specială la FUNGII implicați în patologia plantelor și în patologia umană (alergii, rinite alergice, astm, în particular la persoane predispuse la risc). CONIDIILE prezente în aer provin, în special, de la: *ASPERGILLUS, Aureobasidium, Acremonium, Curvularia, FUSARIUM, Nigrospora, Pithomyces, Penicillium, Stemphyllum, Zyosporium* etc. Numărul **aerosporilor** variază în funcție de ploaie. Imediat după ploaie numărul conidiilor scade foarte mult, cel al ASCOSPORILOR crește. Cei mai mulți spori sunt spălați de precipitații și depuși la sol pe o rază relativ mică (~100 m). Datorită numărului enorm de spori per corp fructifer (10^9-10^{12}) foarte mulți sunt dispersați pe cale aeriană, după cum au demonstrat unele observații și experiențe de dispersare simulată, cu „nori" artificiali de spori: la 500 km pentru *Sporobolomyces*; la 600 km pentru CLADOSPORIUM; dispersarea sporilor de *Puccinia graminis* din America de Sud în SUA și Canada, sau a celor de *Hemileia vastathrix* din Angola în Brazilia, peste Oceanul Altantic.

Aeromonas – gen de bacterii Gram-negative (familia Aeromonadaceae; Deltaproteobacteria), cocoide (diametru 1,0 μm), bacilare sau filamentoase (0,4-1,0 × 8,0 μm), grupate în perechi sau lanțuri, mobile (flagel unic polar), aerobe, facultativ anaerobe, cu metabolism respirator sau fermentativ. Produc LEUCOCIDINE, HEMOLIZINE, ENTEROTOXINE etc. Prezente în ape dulci sau sărate, curgătoare sau stătătoare, în alimente, dejecții umane și animale. Contaminează surse de apă din spitale, lichide de dializă sau plasma sangvină. Patogene pentru om, pești, reptile și amfibieni. Specia tip: *Aeromonas hydrophila*. Alte specii: *A. salmonicida* (psihrofilă), *A. caviae, A. achromogenes, A. sobria.* La om, *A. hydrophila* produce enterocolite, meningite, bronhopneumonii, peritonite, infecții secundare ale plăgilor etc.

aeroplancton – termen generic pentru organismele și structurile de origine biologică (spori bacterieni, fungici etc.) suspendate în aer și diseminate de vânt.

aerosoli – mici particule de lichide sau solide, cel mai adesea cu dimensiuni coloidale, dispersate în general în aer sau alte gaze. Aerosolii proveniți de la bolnavi cu afecțiuni respiratorii, formați prin tuse, strănut etc. pot conține virusuri sau bacterii patogene. În terapeutică, aerosolii pot conține substanțe farmaceutice.

aerosom – V. VACUOLĂ CU GAZE.

aerotaxie – deplasarea ordonată a bacteriilor aerobe mobile, într-un gradient de O_2 dizolvat sau în raport cu o interfață apă/aer, pentru a ocupa o poziție favorabilă, adecvată exigențelor lor respiratorii. Este mediată de FORȚA PROTON-MOTRICE (TEORIA CHEMIOSMOTICĂ) și condiționată de prezența unui sistem citocromic funcțional. Bacteriile anaerobe evită regiunile bogate în O_2, printr-o comportare exact inversă.

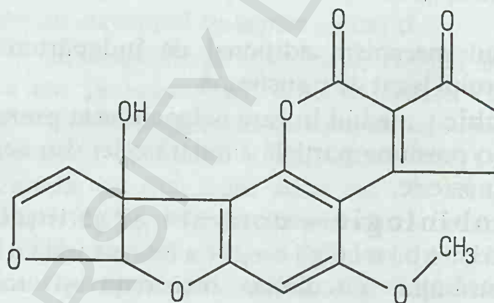
aerotolerant – MICROORGANISM anaerob care supraviețuiește în prezența aerului, fără să crească sau dezvoltându-se în condiții suboptimale.

aferente – **1.** termenul se referă la vase sangvine, limfatice sau nervi care conduc sângele, limfa sau influxul nervos de la periferie spre un organ central sau interiorul corpului; **2.** (*imunol.*) ansamblul evenimentelor sau proceselor implicate în activarea SISTEMULUI IMUNITAR (premergătoare fazelor efectoare).

afinitate – 1. termenul definește, la modul general, intensitatea interacțiunii între două entități moleculare: ENZIMĂ/SUBSTRAT, LIGAND/RECEPTOR etc.; **2.** (*imunol.*) intensitatea de legare dintre un **singur situs de legare** (PARATOP) al unui anticorp dat și un **singur determinant antigenic** (EPITOP) sau HAPTENĂ monovalentă, respectiv suma forțelor de atracție și repulsie dintre cele două molecule în reacția antigen-anticorp, determinată de proprietățile fizico-chimice ale moleculelor respective. Afinitatea unei molecule pentru un anumit ligand (antigen) este exprimată prin constanta de disociere, K_d, care arată cantitatea de antigen necesară pentru a ocupa jumătate din situsurile de legare ale moleculelor de anticorpi prezenți în soluție; cu cât K_d este mai mică cu atât afinitatea este mai mare. Ocuparea acestor situsuri este posibilă cu o concentrație mai mică de antigen. K_d pentru răspunsul imun normal este de 10^{-7}-10^{-11} M; V. MATURAREA AFINITĂȚII; **3.** forța care reunește atomii în moleculă; **4.** afinitatea selectivă a unor substanțe de a reacționa mai degrabă cu unele decât cu altele.

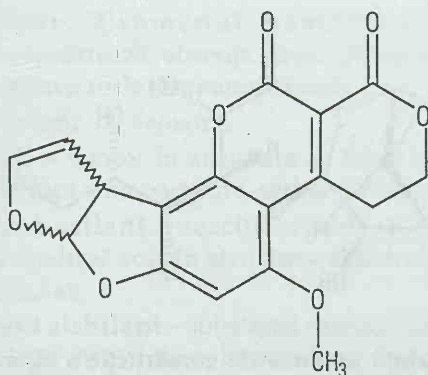
afinitate celulară – proprietate caracteristică celulelor animale de același tip, care le permite *in vitro* să se dividă în monostrat. Celulele tumorale pierd această proprietate, precum și capacitatea de a adera de substrat, fapt care le permite să se dezvolte *in vitro* în suspensii, iar *in vivo* să fie mai ușor eliberate în circulație și transferate la distanță unde pot genera METASTAZE.

aflatoxină M_1 – metabolit hidroxilat fluorescent al **aflatoxinei B_1**, prezent în laptele și urina vacilor care au consumat furaje contaminate



cu AFLATOXINE. Se formează în cisternele RETICULULUI ENDOPLASMIC din hepatocite, prin conversia aflatoxinei B_1.

aflatoxine – (denumire derivată de la *Aspergillus flavus toxin*) micotoxine produse de unele tulpini de *Aspergillus flavus* și *A. parasiticus, A. ochraceus, A. versicolor*, care contaminează cerealele, alunele de pământ și semințele de bumbac depozitate în condiții necorespunzătoare. Cantitatea de toxină variază după natura substratului. Structura chimică principală, **cumarin-bis (dihidrofuran)**, este sintetizată intracelular după o cale complicată (18 etape enzimatice, de la un precursor **decaketid** *via* unor intermediari ca **antrachinona** și **xantona**) și excretată în mediu. Au fost descrise mai multe variante, notate B_1, B_2, G_1, G_2, denumite în funcție de culoarea în fluorescență după iluminarea UV (λ = 365 nm): B = blue și G = green. Cea mai toxică și cea mai abundentă este B_1 (DL_{50} = 10-80 µg/kg; doza letală pentru om = 10-20 mg). Toxicitatea este diferită, după schema: $B_1 > G_1 > G_2$. *A. flavus* produce aflatoxinele B_1 și B_2, *A. parasiticus* B_1, B_2, G_1 și G_2. Sunt puțin solubile în apă, solubile în alcool și solvenți clorurați, benzen, acetonă. Termostabile. Inactivate cu dificultate la temperaturi și presiuni ridicate. Prezintă toxicitate pentru un larg spectru de celule eucariote. Inhibă germinarea multor FUNGI (*Mucor, Penicillium* etc.), întârzie germinarea și creșterea plantelor. Este singura micotoxină care interacționează cu acizii nucleici (inhibă mitozele în culturi de țesuturi, inhibă sinteza ADN, a ARN și a proteinelor).



Imunosupresoare, scade rezistența la infecții. Pot determina izbucniri de intoxicații severe la om și la animale domestice după consumul de alimente contaminate. Acțiunea majoră este cea **hepatotoxică**, cu potențial ridicat de producere a **carcinomului hepatocelular**, a **cirozei** și a altor afecțiuni hepatice. Dozele mici, repetate cronic, au un efect carcinogen marcat, datorită și acțiunii sinergice cu virusul hepatitei B.

afotică – V. ZONĂ AFOTICĂ.

afumare – metodă de conservare a unor alimente (carne, cașcaval etc.) prin expunere câteva zile la acțiunea fumului, cu efecte complexe (creșterea concentrației sărurilor, diminuarea activității apei, impregnarea cu aldehide, compuși fenolici și crezolici proveniți din arderea lentă a lemnului).

AGA – **1.** codon în structura ADN și ARNm ce codifică aminoacidul L-ARGININĂ (Arg sau R); **2.** în ARNm mitocondrial uman codifică terminarea catenei polipeptidice.

agamaglobulinemie (sin. maladia Bruton) – stare patologică determinată de blocarea maturării LIMFOCITELOR B într-o fază timpurie și absența sau prezența într-o concentrație foarte scăzută a IMUNOGLOBULINELOR serice (**IgG, IgM, IgA**), convențional sub 1g/l și cu o imunodeficiență foarte severă. Consecință a unei mutații în gena *Btk* care codifică enzima implicată în transducția semnalelor în limfocitele B în curs de dezvoltare, determinând incapacitatea CELULELOR PRE-B de a se diferenția la limfocite B mature cu potențial de evoluție la stadiul de PLASMOCITE producătoare de anticorpi. Frecvent asociată cu infecții cu MICROORGANISME OPORTUNISTE, bacterii piogene etc.

agamet – (*protistol.*) celulă haploidă, reproducătoare asexuată, formată fie ca produs al meiozei (**meioagamet, meiospor** etc.), fie a MITOZEI (GONIDIE). Reproducerea prin agameți se numește AGAMOGONIE, AGAMOGENEZĂ sau SPOROGONIE.

agamie – (*protistol.*) reproducere asexuată.

agamogeneză – reproducere asexuată.

agamogonie – (*protistol.*) reproducere asexuată: serie de diviziuni celulare și nucleare care generează AGAMONȚI (formarea unui individ dintr-o singură celulă nefecundată). La unicelulare se realizează prin: 1) **diviziune simplă** (binară) cu formarea a două celule aproximativ identice; 2) **înmugurire**; 3) **diviziune multiplă** (diviziune nucleară repetată, urmată de fragmentarea citoplasmei).

agamont (sin. SCHIZONT) – (*protistol.*) formă vegetativă care nu produce gameți și care se reproduce asexuat; formă asexuată în ale cărei agamentangii se formează agameți; opus GAMONT.

agamospecie – specie de organisme în care nu au loc procese de reproducere sexuată. Reunește organisme ce formează o colecție de clone cu origine comună. Prezentă la unele bacterii, FUNGI și plante. Datorită absenței proceselor de sexualitate limitele speciei sunt greu de definit.

agar (agar-agar) – denumire derivată de la unele ALGE marine comestibile. Amestec de polizaharide predominant de tip GALACTAN, izolate din alge roșii marine (Rhodophyceae) ca *Gelidium* și *Gracillaria*, la care este prezent în peretele celular și matricea intercelulară. Conține două fracțiuni: AGAROZA (70%) și **agaropectina** (30%). După încălzire în apă la 100°C și răcire la 45-50°C formează un gel rigid transparent sau translucid, utilizat ca suport pentru solidificarea mediilor de cultură (**geloza**). Lichefiat de unele MICROORGANISME. Agarul sau derivații săi sunt utilizați în tehnici de filtrare în gel, electroforeză, imunodifuzie etc., precum și în industria farmaceutică și alimentară ca agent de îngroșare (nedigerabil de om).

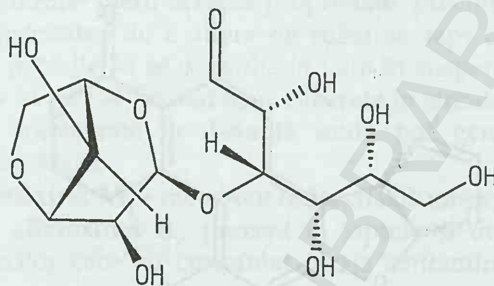
agar nutritiv – mediu de cultură solidificat, larg folosit în bacteriologie, conținând extract de carne de vită (bulion de carne; *beef extract*), peptone, clorură de sodiu și agar 1,5-2%. Utilizabil pentru obținerea de colonii izolate sau ca mediu semisolid (0,5%).

Agaricales – ordin de FUNGI (filum BASIDIOMYCOTA) care include basidiomicete al căror corp fructifer (*mushrooms*) este format dintr-o „pălărie" (*pileus*) și un „picior" (*stipe*). Reprezintă unul din grupurile de fungi cel mai mult studiate datorită faptului că includ pe lângă numeroase specii comestibile și unele foarte toxice, datorită MICOTOXINELOR produse. Conține

specii saprotrofe, tericole, lignicole, folicole (pe frunze moarte), coprofile, fungicole (cresc pe BASIDIOCARPUL altor fungi), cu răspândire largă, din regiunile arctice până la tropice uneori în zone îndepărtate geografic (păduri, grădini, păşuni, dar şi mlaştini şi turbării). Unele specii produc MICORIZE, altele sunt parazite. Diferite specii produc basidiocarpi în diferite anotimpuri (primăvara, toamna) altele apar sporadic în funcţie de umiditate. Corpul organismului este reprezentat de MICELIUL PRIMAR extins pe o mare suprafaţă din sol, rezultat dintr-un BASIDIOSPOR homocariot. După interacţiunea cu alt homocariot compatibil se formează un MICELIU SECUNDAR abundent, care are tendinţa să crească în toate direcţiile formând o colonie mare circulară la periferia căreia în momentul sporulării se formează basidiocarpii, având o „pălărie" de consistenţă moale, cărnoasă şi un „picior" central, cu structură fibroasă, prevăzut cu inel membranar. Regiunea fertilă (himenială) este situată pe partea inferioară a pălăriei sub formă de lamele dispuse radiar, moi, detaşabile şi acoperite de un văl parţial. BASIDIILE poartă fiecare cel mai adesea patru basidiospori coloraţi în brun, negru, gri, galben, roz, verde, cu formă, mărime şi ornamentare importante taxonomic, spori care sunt dispersaţi în mediu. Ordinul Agaricales include familiile: Agaricaceae, Amanitaceae, Boletaceae, Bolbitiaceae, Coprinaceae, Cortinariaceae, Crepidotaceae, Entolomataceae, Gomphidaceae, Hygrophoraceae, Lepiotaceae, Paxilaceae, Pluteaceae, Russalaceae, Strophariaceae, Tricholomataceae.

Agaricus (anterior *Psalliota*) – (*micol.*) gen de FUNGI (ordinul AGARICALES) saprotrof, tericol care include mai multe specii comestibile, prezent în forme tipice de „ciuperci cu pălărie", la care „pălăria", albă sau colorată în funcţie de specie, are o consistenţă moale, cărnoasă şi un picior central, alb, neted, uşor detaşabil, prezentând un inel membranar. Pe partea inferioară a „pălăriei" se află regiunea himenială cu lamele libere dispuse radiar, iniţial albicioase sau roz, care ulterior preiau culoarea brun-închis a sporilor. Basidiile conţin patru basidiospori ovoizi, coloraţi, de regulă brun-închis, cu excepţia *A. brunnescens* (*A. bisporus*) care conţine doi spori. Genul *Agaricus* include mai multe specii comestibile şi cultivabile ca: *A. campestris, A. arvensis, A. augustus* etc., dar şi o specie (*A. xanthodermus*) care deşi nu produce micotoxine, determină tulburări digestive.

agarobioză – dizaharid, 4-*O*-β-D-galactopiranozil-3,6-anhidro-L-galactoză, ce



reprezintă unitatea de construcţie a agarozei. Se obţine prin degradarea agarului.

agaroză – polizaharid neutru, linear, de galactan, derivat din agar (70%), lipsit de sulfat şi substanţe inhibitoare pentru virusuri şi MICROORGANISME. Este alcătuit din unităţi repetitive de AGAROBIOZĂ (**D-galactoză** şi **3,6-anhidro L-galactoză**) cu structura: -3-D-galactopiranozil β1→4-3,6-anhidro-L-galactopiranozil-α1→. După răcire, soluţiile formează un gel rigid cu mare conţinut de apă liberă a cărui densitate este determinată de concentraţia agarozei. Având pori mai uniformi decât agarul este utilizată preferenţial ca suport inert în ELECTROFOREZĂ, IMUNOELECTROFOREZĂ, IMUNODIFUZIE etc. Formele modificate chimic ale agarozei, structural mai stabile şi capabile de gelificare la temperaturi mai joase sunt accesibile ca produse comerciale ale unor firme de specialitate; v. SEPHAROSE.

agar-sânge – mediu de cultură complex ce conţine sânge (defibrinat sau tratat cu citrat) de oaie, de cal sau de om, recoltat aseptic, adăugat în agar steril, lichefiat şi răcit la 45-50°C, în proporţie de 5-10%, omogenizat şi repartizat în plăci Petri. Utilizat în practică pentru cultivarea bacteriilor patogene, cu exigenţe speciale de nutriţie şi pentru a evidenţia existenţa hemolizinelor şi a modificărilor produse.

agamaglobulinemie – absenţa **γ-globulinelor** (gamaglobulinelor) din sânge, plasmă sau ser. Termenul desemnează, de asemenea, mai multe maladii care se caracterizează prin absenţa gamaglobulinelor: AGAMAGLOBULINEMIA CONGENITALĂ DE TIP BRUTON, **agamaglobulinemiile idiopatice dobândite tardive** (probabil forme congenitale cu exprimare târzie) şi **agamaglobulinemiile secundare** asociate cu unele boli ale sângelui; v. γ-GLOBULINE.

agamaglobulinemie congenitală de tip Bruton – boală ereditară transmisă recesiv gonosomal (heterosomal) care, din punct de vedere clinic, se caracterizează prin infecţii bacteriene respiratorii şi intestinale recidivante

grave. Examenul anatomopatologic demonstrează absența liniei plasmocitare în măduva roșie (hematopoietică).

agamont – V. SPOROFIT.

AGC – CODON în structura ADN și ARNm ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

agent acilant – reactiv capabil să introducă un radical ACIL în structura altei molecule; v. ACILARE.

agent alchilant – substanță chimică capabilă de reacții de alchilare. În sens larg, orice compus chimic capabil să introducă o grupare alchil într-un alt compus chimic prin înlocuirea unui atom de hidrogen. În particular, orice substanță mutagenă și/sau cancerigenă capabilă să acționeze asupra ADN-ului și să dea naștere unor produși citotoxici și mutageni. Pot fi monofuncționali (metil- și etil-metansulfonat) sau bifuncționali (ciclofosfamidă, *N*-iperită, mitomicină C, nitrosoguanidină). Concret, acțiunea agenților alchilanți constă în metilarea sau etilarea atomilor de azot și oxigen din bazele azotate din ADN, producând erori de împerechere a bazelor, mutații de tip TRANZIȚIE și TRANSVERSIE, depurinare și breșe în ADN.

agent chaotrop (E. *chaotropic agent*) – orice substanță capabilă să diminueze structura „ordonată" a apei și să crească lipofilicitatea acesteia. În acest fel, un agent chaotrop favorizează transferul grupelor apolare în apă. Sunt folosiți pentru dezagregarea membranelor, solubilizarea agregatelor proteice, modificarea structurilor secundare, terțiare și cuaternare ale proteinelor, denaturarea acizilor nucleici. Cei mai cunoscuți agenți chaotropi sunt ionii: SCN^-, ClO_4^-, I^-, Br^-, CH_3COO^-.

agent chelator (complexon; Gr. *kelos* = cleşte; E. *chelating agent*) – moleculă organică aptă să lege puternic prin legături coordonative cationi divalenți (Mg^{2+}, Ca^{2+}, Zn^{2+} etc.). Spre exemplu, EDTA leagă puternic și reversibil Mg^{2+} și alți cationi divalenți. Agenții chelatori pot fi utilizați pentru a tampona concentrația ionilor liberi. În cazul enzimelor sau altor procese (legarea unor virusuri de celule) care necesită cationi divalenți, prezența agenților chelatori inhibă sau blochează activitățile respective.

agent de fuziune (fusogen) – substanță chimică sau virus care favorizează fuziunile celulare, de exemplu: soluțiile de nitrat de sodiu pentru fuziunea protoplaștilor vegetali, POLIETILENGLICOLUL (PEG) pentru protoplaștii și celulele animale. VIRUSUL SENDAI favorizează fuziunea celulelor de mamifere, iar HIV fuziunea celulelor T, urmată de prăbușirea sistemului imunitar.

agent intercalant (E. *intercalating agent*) – (*genet.*) coloranți (ACRIDIN ORANJ, PROFLAVINĂ) cu CROMOFOR plan, BROMURĂ DE ETIDIU sau antibiotic (ACTINOMICINĂ D) care se pot insera (intercala) între bazele adiacente din molecula de ADN d.c., modificând alinierea catenelor complementare, derularea locală a helixului pentru a crea spațiul necesar intercalării, alungirea moleculei și modificarea vitezei de sedimentare și a vâscozității. Inserția determină adiția sau deleția unei sau mai multor baze și mutații prin modificarea cadrului de citire a mesajului genetic (*frame-shift*). *In vivo*, produc fragmentarea catenelor de ADN prin acțiunea nucleazelor care recunosc distorsiunea helixului. Pot induce eliminarea PLASMIDELOR. Unii agenți intercalanți au activitate antimicrobiană și antitumorală prin inhibarea replicării ADN și a transcrierii acestuia.

agent oxidant – **1.** V. ACCEPTOR DE ELECTRONI; **2.** compus chimic (H_2O_2, $KMnO_4$, hipocloriți, ozon, CLOR, CLORAMINE etc.), cu efect net antimicrobian în concentrații adecvate, prin interferența cu grupările active ale proteinelor enzimatice. În prezența substanțelor organice trebuie folosite cantități mai mari, din cauza inactivării.

agent reducător – V. DONOR DE ELECTRONI.

agent sensibilizant – agent fizic sau chimic care adăugat unui sistem biologic mărește cantitativ leziunile consecutive acțiunii unei doze de energie radiantă.

agent transmisibil neconvențional – termenul se referă la agenți patogeni de tipul PRIONILOR, al căror caracter neconvențional derivă din lipsa materialului genetic (ADN sau ARN) necesar pentru replicare.

agenți subvirali – agenți infecțioși cu structură mai simplă decât virusurile, datorită lipsei unor caractere esențiale ale acestora (de exemplu, lipsa capsidei ș.a.), care includ: VIROIZII, VIRUSOIZII, VIRINO și PRIONII (lipsa genomului).

AGG – CODON în structura ADN și ARNm ce codifică aminoacidul L-arginină (Arg sau R).

aglicon – compus organic neglucidic (alcool, FENOL, benzaldehidă etc.), care legat cu mono- sau oligoglucide prin legături glicozidice, formează glicozide; porțiune non-glucidică a unui glicozid.

aglutinare – reacție antigen-anticorp bazată pe interacțiunea determinanților antigenici (AGLUTINOGENI) de pe suprafața unor celule sau particule, cu anticorpi (AGLUTININE), urmată de formarea de agregate, frecvent vizibile și cu ochiul liber. În sistemele anticorpi-bacterii, IgM este de aproximativ 22 de ori mai eficientă decât IgG; în sistemele hematii-imunoglobuline

sunt necesare 25 de molecule de IgM fixate pe hematii şi respectiv 20000 de IgG pentru a aglutina 50% din celule. Aglutinarea este rezultatul anulării forţelor de repulsie dintre celulele bacteriene (electronegative), care permite apropierea celulelor şi formarea de „punţi" de anticorpi între celulele adiacente. Reacţia de aglutinare este folosită pentru diagnosticarea mai multor boli infecţioase şi pentru identificarea bacteriilor izolate din natură cu ajutorul unui ser aglutinant cunoscut, fiind o reacţie specifică, simplă, rapidă şi sensibilă. Poate fi efectuată adsorbind antigene solubile pe suprafaţa unor celule sau particule (latex cu diametrul de 0,8 μm) sau invers, punând în contact anticorpi adsorbiţi pe celule sau particule cu antigene solubile sau particulate. Aglutinarea directă este utilizată în practică pentru determinarea grupelor sangvine, în sistemul AB0. Un tip special de aglutinare este mediat de LECTINE.

aglutinare pasivă – (*imunol.*) reacţie serologică în care combinarea specifică antigen-anticorp este evidenţiată şi, eventual, cuantificată, prin adsorbţia prealabilă a antigenului (sau anticorpului) pe o structură particulată coloidală (latex, bentonită etc.) sau celulară ca, de exemplu, eritrocitele (HEMAGLUTINARE PASIVĂ).

aglutinare tip „O" (G. *ohne Hauch* = fără voal) – (*imunol.*) tip de aglutinare caracteristic bacteriilor imobile, cu formare de granule dense, compacte, greu disociabile prin agitare, rezultate din aglutinarea „corp la corp" a celulelor. Antigenele respective (**somatice**) sunt termostabile, rezistente la etanol şi sensibile la acţiunea formolului.

aglutinare tip H (G. *Hauch* = voal) – (*imunol.*) tip de AGLUTINARE caracteristic unor bacterii mobile (ENTEROBACTERIACEAE), corespunzând formării unor agregate antigen-anticorp, ca flocoane mari şi laxe, de bacterii aglutinate prin intermediul flagelilor, care apar rapid (după 1-2 ore de incubare) şi sunt uşor disociate prin agitare. Antigenele flagelare sunt termolabile şi rezistente la acţiunea formalinei 0,5%.

aglutinarea latexului – test serologic în care reacţiile antigen-anticorp pozitive sunt evidenţiate utilizând, după caz, antigene solubile sau anticorpi adsorbiţi pe mici sfere (diametrul 0,8 μm) de latex sintetic de polistiren, care sunt incubate împreună cu reactantul opus. În cazul reacţiilor pozitive, agregatele de particule sunt evidente cu ochiul liber.

aglutinină – **1.** anticorp (IgM, în special, sau IgG), capabil să reacţioneze cu antigenele de pe suprafaţa unor celule (bacterii, eritrocite etc.), determinând AGLUTINAREA lor; **2.** orice substanţă (de exemplu, LECTINĂ) capabilă să aglutineze anumite celule sau particule, după ce se combină cu componenţii lor de suprafaţă.

aglutinine din germeni de grâu (E. *wheat germ agglutinin*) – LECTINĂ nemitogenă izolată din germenii plantelor de grâu (*Triticum vulgare*), care se leagă de oligozaharidele ce conţin *N*-ACETIL-GLUCOZAMINĂ şi acid sialic.

aglutinine la rece – anticorpi a căror capacitate aglutinantă se manifestă cu activitate maximă la temperaturi joase (de exemplu, la +4°C, nu şi la 37°C). Sunt, în general, IMUNOGLOBULINE M, care aglutinează hematiile umane grupa 0. Prezente în unele afecţiuni virale ca pneumonia atipică primară şi pneumonia produsă de ADENOVIRUSURI.

aglutinogen – antigen corespunzător anticorpilor aglutinanţi prezent pe suprafaţa unor structuri particulate ca, de exemplu, eritrocitele. Interacţionează cu anticorpii, producând reacţii de aglutinare.

+agog (Gr. *agogos* = a determina; care duce la...) – sufix ce caracterizează un medicament sau un hormon care după legarea de RECEPTORI măreşte secreţia unei substanţe.

agonist – **1.** compus chimic (proteină mică sau alt compus organic) care, mimând forma şi funcţia ligandului natural, se poate lega cu mare afinitate de un RECEPTOR celular în locul acestuia, inducând modificări conformaţionale corespunzătoare stării active şi producând un efect similar cu cel indus de efectorul natural. În farmacologie, medicament, hormon etc., care legat de situsul receptor specific declanşează un răspuns celular activ. De exemplu, **izoproterenolul** ligand sintetic derivat de la **epinefrină** prin adăugarea a două grupări metil, se leagă de receptorii de epinefrină de pe celulele musculare netede cu o afinitate de zece ori mai puternică, putând fi utilizat în terapeutica bronşitelor cronice, astmului, emfizemului etc. pentru relaxarea căilor respiratorii; **2.** la modul general, celulă sau organism care ajută acţiunea altuia. Opus ANTAGONIST.

agranulocit – leucocit lipsit de granulaţii citoplasmatice.

agranulocitoză – stare patologică asociată cu diminuarea severă acută a granulocitelor în sânge. Prezentă în cursul unor infecţii, intoxicaţii sau după tratament radioactiv intens sau prelungit.

AGRE Peter (1949) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2003) pentru descoperirea canalelor din membranele celulare şi în particular pentru descoperirea canalelor apei (ACVAPORINE).

agregare – **1.** formarea de grupări mari de molecule, particule sau celule ca rezultat al unor fenomene de aderență. Spre deosebire de aglutinare, este un proces mai lent, deoarece nu orice întâlnire între structurile individuale este urmată de adeziuni eficiente; **2.** fază „socială" din ciclul de viață la *Dictyostelium discoideum* (MIXOMICETE CELULARE), ca rezultat al fenomenului de HOMOTAXIE: celulele vegetative de tip amibian se deplasează în valuri succesive, într-un ritm discontinuu spre o regiune centrală, la început la intervale de 10 min. apoi la 2-3 min. (fază controlată de ~50 de gene). În ultima fază se formează un PSEUDOPLASMODIU (*slug* sau *grex*), asemănător ca aspect și mod de deplasare cu un limax, care conține un agregat de 100-100 milioane de celule.

agresine (E. *aggressin*) – denumire generică pentru produși difuzibili, în general netoxici, elaborați de MICROORGANISME patogene; favorizează diseminarea agenților patogeni în țesuturi (de exemplu, HIALURONIDAZA).

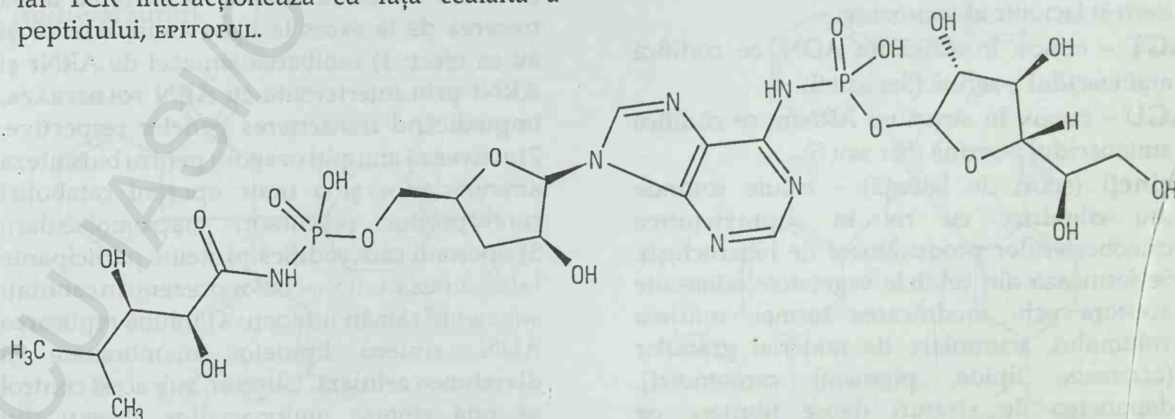
agresivitate (putere de invazie; invazivitate) – capacitatea agenților patogeni de a pătrunde în țesuturile gazdei, de a se multiplica și difuza, producând efecte nocive.

agresom (E. *aggresome*) – corp de incluzie în care se acumulează moleculele de proteine nefuncționale sau greșit pliate. Procesul este frecvent întâlnit când „mașinăria" de degradare a celulelor este nefuncțională sau depășită de condiția fiziologică respectivă.

agretop (de la *antigen restriction element* + Gr. *topos* = loc, situs) – (*imunol.*) situs corespunzător regiunii din molecula de antigen care vine în contact cu molecula I-A (antigenul Ia; I este litera și nu cifra romană!), din clasa I CMH (Male și colab., 1987). RECEPTORUL CELULELOR T (TCR) leagă direct o proteină CMH clasa I și un peptid străin antigenic. Molecula CMH leagă acea parte a peptidului numită agretop, iar TCR interacționează cu fața cealaltă a peptidului, EPITOPUL.

Agrobacterium – gen de bacterii (familia Rhizobiaceae) Gram-negative, cu formă de bacili (0,6-1,0 × 1,5-3,0 μm), izolați sau perechi, asporogeni, capsulați, mobili (un flagel nepolar sau 6 peritrihi). Chemoorganotrof, utilizează o gamă largă de glucide, săruri ale acizilor organici, aminoacizi etc. Aerobi (metabolism respirator cu O_2 acceptor final de electroni), dar și microaerofili în prezența tensiunilor joase de O_2 din țesuturile plantelor. Unele tulpini sunt anaerobe în prezența nitratului. Cresc bine pe medii cu glucide producând abundent polizaharide extracelulare care conțin β1→2-glucan neutru. Cu excepția *Agrobacterium radiobacter*, invadează coletul, rădăcinile sau tulpinile unei mari varietăți de plante dicotiledonate (>140 genuri) și a unor gimnosperme pe calea unor leziuni mecanice. Datorită prezenței unor PLASMIDE Ti (*Tumor inducing*) produc transformarea celulelor normale și proliferarea lor autonomă generând formarea de tumori sau de rădăcini adventițiale. Plasmidele Ti conțin o regiune ADN-T (ADN transferabil) care este integrată în genomul plantei. Aceasta conține în afară de genele *onc* necesare pentru tumorigeneză, gene ce codifică producerea unor aminoacizi modificați, OPINE, ca OCTOPINA și NOPALINA, care sunt surse de carbon și azot pentru *Agrobacterium*. Prezente în sol în special în RIZOSFERĂ. Specia tip: *Agrobacterium tumefaciens* (sin. *Agrobacterium radiobacter*; nume nou: *Rhizobium radiobacter*) produce tumori care proliferează autonom și sunt ușor grefabile (CROWN GALL) ale coletului la vița de vie. *A. rhizogenes* stimulează formarea de rădăcini în așa numita „boală a rădăcinilor păroase" (*hairy roots*), *A. rubi* produce gale la trestia de zahăr și sorg; *A. radiobacter* este nepatogen.

agrocine – ANTIBIOTICE produse de anumite tulpini de AGROBACTERIUM, active pe tulpini din același gen, deși nu sunt BACTERIOCINE

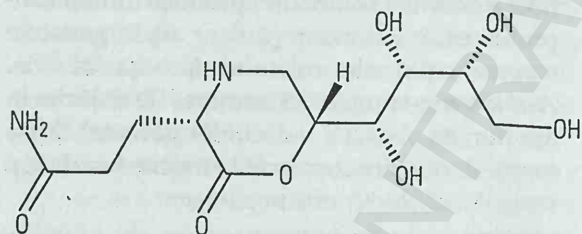


Agrocină 84

propriu-zise. Cea mai studiată, **agrocina** 84 produsă de tulpina 84 de *A. radiobacter*, care catabolizează NOPALINA, este activă pe agrobacterii care poartă plasmide Ti tip nopalină. Are o compoziție chimică complexă (neproteică) incluzând un derivat de adenin nucleotid, ce conține un substituent N^6-fosforoamidat necesar pentru a fi preluată de celulele sensibile, și un substituent 5-fosforoamidat necesar pentru toxicitate. Tulpina de *A. radiobacter* 84 conține trei plasmide: una (pAgK84) care codifică sinteza agrocinei 84, alta (pAt84b) pentru codificarea catabolismului nopalinei și a treia (pAgK84) autotransmisibilă. Semințele, rădăcinile sau rănile de suprafață ale plantelor tratate cu tulpina *A. radiobacter* 84 sunt rezistente la boală (nu fac CROWN GALL produsă de tulpini nopalinice).

agroinfecție – (*ing. genet.*) infecție produsă de tulpini de *Agrobacterium tumefaciens* ca rezultat al extinderii spectrului de gazde, prin tehnici de inginerie genetică. Normal, această bacterie nu infectează, decât cu totul excepțional plantele monocotiledonate. PLASMIDA Ti, modificată prin integrarea genomului virusului mozaicului de la conopidă (*cauliflower mosaic virus*) între extremitățile regiunii ADN-T, poate transfera gene și determină infecții la cereale.

agropine – tip de OPINE, derivate heterociclice neobișnuite ale hexitolului, produse de celulele



vegetale transformate de *Agrobacterium tumefaciens* (CROWN GALL). Agropina este un derivat lactonic al MANOPINEI.

AGT – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

AGU – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

akineți (spori de latență) – celule rotunde sau cilindrice cu rol în supraviețuirea cianobacteriilor producătoare de heterochiști. Se formează din celulele vegetative adiacente acestora prin modificarea formei, mărirea volumului, acumulare de material granular (GLICOGEN, lipide, pigmenți carotenoizi), depunerea de straturi dense fibrilare pe suprafața celulei. Structura granulară este determinată de acumularea de CIANOFICINĂ, iar TILACOIDELE au forme contorsionate. Unicelulari la maturare, suferă în momentul germinării o serie de diviziuni rapide transversale, eliberând un scurt lanț de celule mai mari decât celulele vegetative. Pot persista timp îndelungat în stare latentă, datorită rezistenței la temperaturi ridicate, uscăciune, îngheț și la alți factori din mediu. Formarea lor este cel puțin în unele cazuri asociată cu deficitul de nutrienți și/sau cu iluminarea limitată.

Ala – simbol pentru α-aminoacidul L-alanină (acid 2-aminopropionic); alternativ pentru A.

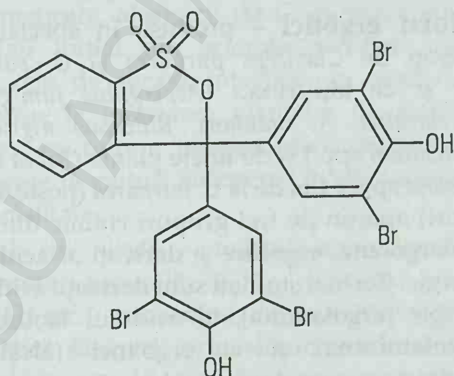
alanină (simbol Ala sau A) – L-alanina este un aminoacid alifatic neesențial pentru mamifere (acid α-aminopropionic, CH_3–$CH(NH_2)$–$COOH$; 89,09 Da), codificat în sinteza proteinelor de codonii GCA, GCC, GCG și GCU. Solubilitate redusă în apă; afinitate pentru radicali de aceeași natură. Prezent în peretele celular bacterian (peptidoglican). Izomerul său **β-alanina** este component al ACIDULUI PANTOTENIC și al COENZIMEI A.

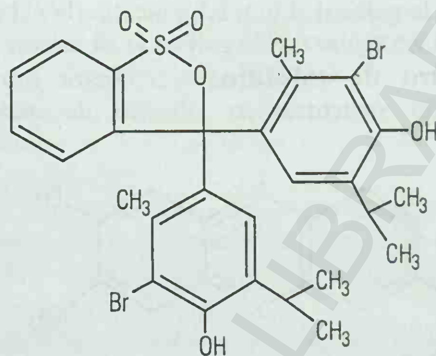
alarmoni – molecule cu rol de supersemnal, elaborate de celulele bacteriene supuse stresului de înfometare cu aminoacizi, realizând un mecanism de reglare global – CONTROLUL STRINGENT – prin care mașinăria de biosinteză a celulei este adaptată la condițiile de limitare a prezenței aminoacizilor. Primele modificări metabolice celulare determinate de absența aminoacizilor din mediu (încetarea funcției ribosomilor, inhibarea sintezei ARNr, ARNt etc.) declanșează un semnal, reprezentat probabil de una din moleculele de ARNt libere (neasociată cu aminoacizi) care se leagă la nivelul subunității 50S ribosomale blocând-o. Alarmonii: ppGpp (**guanozin-tetrafosfat**) și pppGpp (**guanozin-pentafosfat**) sunt sintetizați de o proteină specifică RelA asociată cu subunitatea ribosomală 50S, utilizând ATP ca donor de fosfat. Ei apar foarte rapid după trecerea de la exces la lipsa aminoacizilor și au ca efect: 1) inhibarea sintezei de ARNr și ARNt prin interferența cu ARN POLIMERAZA, împiedicând transcrierea genelor respective; 2) activează anumiți OPERONI pentru biosinteza aminoacizilor și a unor operoni catabolici care produc precursori macromoleculari; 3) operonii care codifică proteine participante la biosinteza aminoacizilor prezenți în cantități suficiente rămân inhibați; 4) inhibă replicarea ADN, sinteza lipidelor membranare și diviziunea celulară. Ulterior, sub acest control se reia sinteza aminoacizilor absenți din mediu, sinteza de ARNr și de noi ribosomi, la

o rată nouă adaptată celei de creştere redusă a celulei. Alarmonii realizează un non echilibru între anabolism şi catabolism în condiţii de inaniţie de aminoacizi. Acţiunea are un rol important în condiţiile naturale, deoarece resursele nutritive apar adesea intermitent şi echilibrarea stării metabolice a procariotelor cu disponibilitatea aminoacizilor în mediu are un rol important în competitivitate şi în asigurarea unei dezvoltări adecvate; V. RĂSPUNS STRINGENT.

alaun (E. *alum*) – (*imunol.*) sulfat dublu de aluminiu şi potasiu, $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$. Utilizat în producţia de vaccinuri umane şi veterinare ca ADJUVANT. Poate fi înlocuit de hidroxidul de aluminiu, $Al(OH)_3$, $AlPO_4$ sau $Ca_3(PO_4)_2$ pentru conversia substanţelor imunogene solubile (ANATOXINE) în forme particulate după adsorbţie. Imunogenitatea mărită a antigenelor precipitate şi adsorbite pe săruri de aluminiu are mai multe explicaţii: 1) încetinirea eliminării antigenelor şi prelungirea timpului de interacţiune dintre imunogene şi CELULELE CARE „PREZINTĂ" ANTIGENELE (MACROFAGE şi CELULE DENDRITICE foliculare); 2) atragerea celulelor imunocompetente în regiunea în care s-a făcut injecţia; 3) iniţierea de fenomene inflamatorii locale cu efect adjuvant; 4) capacitatea sărurilor de aluminiu de a activa SISTEMUL COMPLEMENT cu rol inflamator local, având drept consecinţă stimularea producerii de anticorpi şi de celule B cu memorie. Ocazional, tehnica poate prezenta dezavantaje: reacţii locale neplăcute, atragerea eozinofilelor şi inducţia sintezei locale de IgE, în general, fără consecinţe severe. Aplicabilă numai imunogenilor puternici, nu şi celor slabi. Astfel de antigene nu pot fi liofilizate; conservare prin refrigerare.

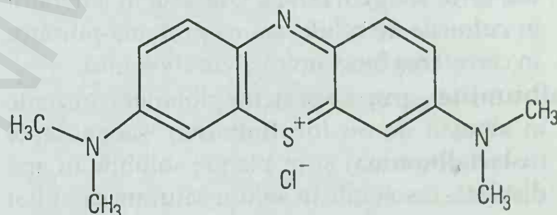
albastru de bromfenol (E. *Bromophenol Blue*) – colorant utilizat ca indicator de *p*H, pentru valori cuprinse între *p*H 3,0 (galben) şi *p*H 4,6 (roşu-purpuriu).





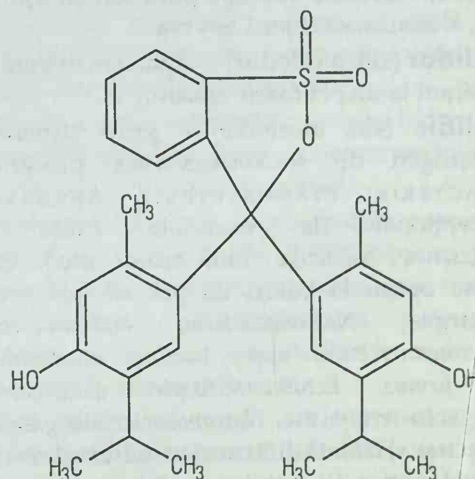
albastru de bromtimol (E. *Bromothymol Blue*) – colorant utilizat ca indicator de *p*H, pentru valori cuprinse între *p*H 6,0 (galben) şi 7,6 (albastru).

albastru de metilen – colorant tiazinic, bazic de culoare albastră (**clorură de tetrametiltionină**), care în formă redusă devine incolor (**leucoderivat**); reoxidabil în prezenţa O_2 cu revenire la culoarea iniţială. Utilizabil ca indicator redox (E_0 = +0,011 V, la *p*H 7 şi



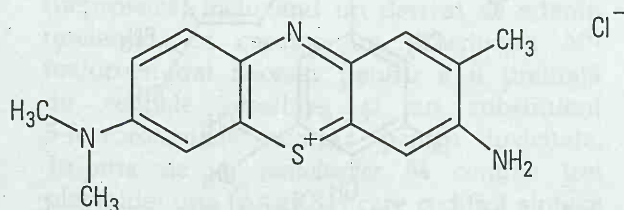
la 30°C). Colorant utilizat în bacteriologie şi histologie (0,3 g albastru de metilen, 30 ml etanol 95%, 1 ml soluţie apoasă KOH 1%, apă distilată *ad* 100 ml). Lăsat să se oxideze lent prin maturare, câteva luni, devine albastru de metilen policrom, datorită prezenţei unor produşi ai oxidării sale spontane.

albastru de timol – indicator de *p*H activ în mediu acid (la *p*H între 1,2 şi 2,8 virează de la



roşu la galben) şi în mediu alcalin (la *p*H între 8,0 şi 9,6 virează de la galben la albastru).

albastru de toluidină – colorant tiazinic, înrudit structural cu albastru de metilen,



utilizat în coloraţii vitale şi pentru granulaţiile metacromatice; V. COLORAŢIE ALBERT.

albastru de tripan (E. *Trypan Blue*) – colorant acid diazo de culoare albastră utilizat în coloraţiile vitale. Incapabil să traverseze membranele citoplasmice intacte, colorează numai celulele moarte. Utilizat pentru a determina viabilitatea celulelor.

albumină serică bovină (E. *Bovine Serum Albumin*: BSA) – albumină (65-68 kDa) obţinută din serul sangvin bovin. Utilizată în laborator în culturile de celule sau ca proteină-purtător în cercetarea biochimică şi imunologică.

albumine – grup de proteine globulare prezente în albuşul de ou (**ovalbumina**), sânge, lapte (**α-lactalbumina**) şi în plante; solubile în apă distilată, insolubile în soluţii saturate de sulfat de amoniu, coagulează la cald. **Albumina serică** reprezintă proteina majoră din proteinele plasmatice (55%) produsă şi secretată de ficat cu capacitate de legare de apă, Ca^{2+}, Na^+, K^+, acizi graşi, medicamente, hormoni etc. Precursorul de la om are 609 aminoacizi (69,29 kDa). Rol în reglarea presiunii osmotice a sângelui şi deci în volumul plasmei; funcţie de tampon *p*H, rol în transportul ionilor metalici şi al unor molecule organice foarte mici. Ovalbumina poate fi obţinută în stare aproape pură din albuşul de ou; V. ALBUMINĂ SERICĂ BOVINĂ.

alcalidur (sin. alcalodur) – organism extrem de tolerant la un *p*H foarte alcalin.

alcalifile (sin. alcalofile) – grup sistematic heterogen de MICROORGANISME procariote (BACTERIA, CIANOBACTERII, ARCHAEA), excepţional de eucariote (ALGE ca *Nitzschia*, *Navicula*, unii FUNGI etc.), care cresc optim la valori de *p*H >8 (*p*H 8-11). Exemple: *Natronobacteria*, *Natronococcus*, *Thermomicrobium* spp., *Bacillus alcalophilus*, *B. firmus*, *Ectothiorhodospira abdelmalekii*, *Exiguobacterium* etc. *Natronobacterium gregoryi* (ARCHAEA) izolată dintr-un lac sodic se dezvoltă la *p*H optim 10 (minimum 8,5 şi maximum 12). Prezente în lacuri alcaline eutrofizate, cu conţinut mare de Na_2CO_3, ape freatice bogate în $Ca(OH)_2$, ape alcalinizate de efluenţi industriali. Cele fotosintetizante (SPIRULINA, CHROOCOCCUS, ANABAENOPSIS, SYNECHOCOCCUS) produc „înfloriri" sezoniere sau permanente. Sunt surse importante de proteinaze, lipaze şi amilaze active la *p*H alcalin, cu implicaţii în industria DETERGENŢILOR şi a pielăriei (sămăluire).

Alcaligenes – gen de bacterii Gram-negative, bacili (0,5-1,0 × 0,5-2,5 μm), cocobacili sau coci, mobili (un flagel sau 8-12 flageli peritrihi). Obligat aerobe (metabolism respirator cu O_2 drept acceptor final de electroni). Unele tulpini capabile de respiraţie anaerobă în prezenţa nitratului sau nitritului. Chemoorganotrof, utilizează acizi organici, aminoacizi. Produc alcalii de la sărurile acizilor organici şi de la unele amide. Prezente în apă, sol, intestinul vertebratelor şi la om (în sânge, urină, fecale, secreţii purulente, răni etc.). Produce infecţii ca MICROORGANISM OPORTUNIST. Specia tip: *Alcaligenes faecalis* (*A. odorans*). Alte specii: *A. denitrificans*, *A. ruhlandii*.

alcalin – substanţă chimică sau HABITAT având proprietăţi bazice (alcaline). Corespunde unei soluţii apoase cu *p*H >7.

alcalii – hidroxizii metalelor alcaline (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) şi ai ionului NH_4^+. Datorită acţiunii corozive, hidroxizii metalelor alcaline, în special NaOH şi KOH, se numesc alcalii caustice. NH_4^+OH este volatil.

alcalodur – V. ALCALIDUR.

alcaloid – grup de peste 10000 de compuşi azotaţi organici bazici (alcalini), derivaţi din metabolismul aminoacizilor, produşi de diferite plante dicotiledonate şi de unii FUNGI. Unii au activităţi farmacodinamice specifice importante (**cocaină**, **cofeină**, **digitalină**, **nicotină**, **ouabaină**) sau toxice (ALCALOIZII ERGOTICI). Primul alcaloid izolat în 1806 din capsule de mac (*Papaverum somniferum*) a fost **morfina**.

alcaloizi ergotici – produşi, în special, de scleroţi de *Claviceps purpurea* şi *C. paspali*, dar şi de alţi FUNGI (*Aspergillus fumigatus*, *A. clavatus*, *A. nidulans*, *Rhizopus nigricans*, *Penicillium* spp.) şi de unele plante (*Rivea* spp., *Ipomoea* spp.). Cei de la *C. purpurea* (peste 40 de tipuri) aparţin de trei grupuri chimic diferite: **seroergolene**, **ergoline** şi derivaţi ai **acidului lisergic**. Cei mai studiaţi sunt derivaţii acidului lisergic (**ergotamina**), ai acidului izolisergic (**ergotaminina**) şi ai ergolinei (alcaloizii clavinici, ca **agroclavina**). Unii ALCALOIZI sunt

toxici şi produc îmbolnăviri severe la om şi la animale (ERGOTISM). Cei cu importanţă practică în clinica medicală sunt, în special, derivaţii acidului lisergic. Unii sunt simple amide ca **ergometrina** sau **ergonovina** (**acid D-lisergic L-2-propanolamidă**), utilizată pentru controlul sângerării post-partum şi pentru inducerea contracţiilor uterine în sarcina la termen. Ergotamina, derivat ciclic tripeptidic al acidului lisergic din categoria ergopeptinelor, este utilă în tratamentul migrenelor, în controlul hemoragiilor post-partum datorită efectului vasoconstrictor asupra vaselor de sânge, în tratamentul unor afecţiuni ale aparatului excretor şi ale sistemului nervos central. **Ergotoxina** (un amestec de **ergocristină**, **α-ergocriptină** şi **ergocornină**) este folosită sub forma unui derivat hidrogenat în tratamentul tulburărilor vasculare, cerebrale şi periferice şi în hipertensiunea esenţială. Scleroţii de la

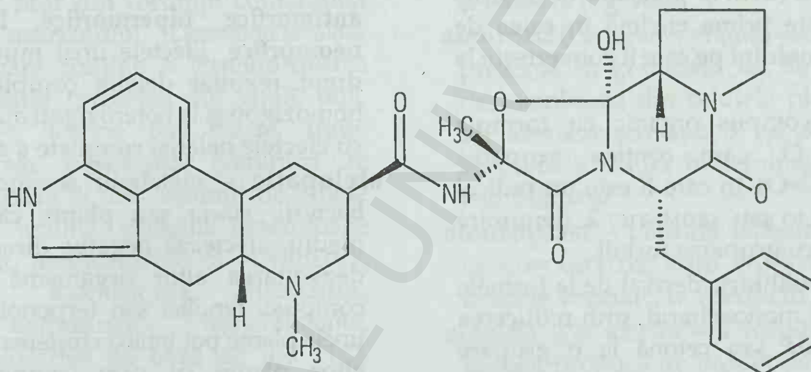
elemente sau molecule. Denumirea derivă prin înlocuirea terminaţiei **-an** cu **-il** (de exemplu, metan → metil, etan → etil).

alchilare – reacţie de înlocuire a unui atom de hidrogen, în molecula unui compus chimic, cu o grupare alchil.

alchil-transferaze – grup de enzime care îndepărtează grupările alchil legate de bazele ADN, contracarând efectele mutagene ale AGENŢILOR ALCHILANŢI.

Alcian Blue – colorant bazic albastru, hidrosolubil (ftalocianină) utilizat pentru a evidenţia GLICOPROTEINELE şi MUCOPOLIZAHARIDELE. Prin modificarea tăriei ionice pot fi diferenţiate mai multe tipuri diferite.

alcool – **1.** substanţă organică ce conţine o grupare hidroxil legată de un atom de carbon sau oricare compus din clasa alchil care conţine o grupare hidroxil cu formula generală $C_nH_{2n+1}OH$. În nomenclatura sistematică



Ergotamină

C. purpurea reprezintă sursa de acid lisergic de la care se sintetizează **dietilamida acidului lisergic** (LSD), drog halucinogen, absent ca atare în stare naturală, dar derivat prin sinteză. Conţinutul în alcaloizi variază în funcţie de planta-gazdă şi este de asemenea variabil cantitativ şi calitativ în funcţie de condiţiile de mediu. El creşte progresiv cu maturizarea seminţelor. Datorită importanţei farmacologice şi medicale, alcaloizii de *C. purpurea* au fost izolaţi iniţial din scleroţii recoltaţi de pe plantele de secară infectate. În prezent, se recurge la infectarea plantelor de secară în câmp cu tulpini fungice selecţionate sau se recurge la culturi submerse în laboratoare de specialitate.

alchil (E. *alkyl*) – radical monovalent cu formula generală C_nH_{2n+1} ($-CH_3$, $-C_2H_5$, $-C_3H_7$ etc.), provenind de la o hidrocarbură alifatică saturată, prin eliminarea unui atom de hidrogen. Se combină uşor cu diferite

chimică, denumirile alcoolilor conţin sufixul **-ol**. Un alcool poate fi primar, secundar sau terţiar, în funcţie de numărul de alţi atomi de carbon legaţi de atomul de carbon care conţine gruparea hidroxil, respectiv, unul, doi sau trei. De asemenea, alcoolii cu două grupări hidroxil în moleculă se numesc **dioli** sau alcooli dihidroxilici, cei cu trei grupări hidroxil **trioli** sau alcooli trihidroxilici, cei cu patru **tetraoli**, iar cei cu mai multe grupări hidroxil în moleculă **polioli**; **2.** frecvent, denumire folosită pentru ALCOOL ETILIC sau etanol.

alcool *n*-butilic (sin. alcool butilic primar) – $CH_3-[CH_2]_2-CH_2OH$ (74,12 Da), obţinut prin fermentaţie din cereale, melasă sau prin sinteză (de exemplu, hidroformilarea propenei); materie primă sau intermediar în industria chimico-farmaceutică.

alcool etilic (sin. etanol) – C_2H_5OH (46,07 Da) lichid incolor, inflamabil, solubil în apă şi în solvenţi organici, obţinut prin fermentaţie

(din amidon, zahăr sau alte glucide) sau prin sinteză (din acetilenă şi etilenă); materie primă sau intermediar în industria chimico-farmaceutică.

alcool-dehidrogenaze – dehidrogenaze dependente de NAD^+ (EC 1.1.1.1) sau de $NADP^+$ (EC 1.1.1.2), care conţin Zn^{2+}; prezente la bacterii, LEVURI, plante şi animale; oxidează alcoolii primari şi secundari la aldehidele şi cetonele corespunzătoare. Cea de la *Saccharomyces cerevisiae* este formată din 347 de aminoacizi (36,6 kDa) şi participă în ultima fază a fermentaţiei alcoolice, în care acetaldehida este redusă la etanol, cu reoxidarea NADH care a fost redus în CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS.

alcool-oxidază (abrev. AOX) – enzimă flavoproteică (EC 1.1.3.13) obţinută de la *Pichia pastoris;* catalizează oxidarea O_2 de la un alcool primar la aldehida corespunzătoare şi H_2O. Metanol-oxidaza (MOX), prezentă la levurile METILOTROFE, este prima enzimă în calea de utilizare a metanolului pe care îl converteşte la formaldehidă.

aldehidă – **1.** compus organic cu formula generală $C_nH_{2n}O$, care conţine gruparea terminală (R-HC=O), în care R este un radical ALIFATIC, ALICICLIC sau AROMATIC; **2.** denumire alternativă pentru gruparea formil.

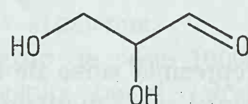
alditol – alcool polihidric derivat de la formele aciclice ale unui monozaharid, prin reducerea grupării aldehidă sau cetonă la o grupare alcoolică.

aldolază – enzimă (fructozo-bisfosfat aldolaza; EC 4.1.2.13), enzimă cheie în glicoliză; are rol esenţial în metabolismul bacteriilor lactice HOMOFERMENTATIVE, la care degradează **D-fructozo-1,6-bisfosfat** la **gliceraldehid-3-fosfat** şi **dihidroxi-aceton-fosfat**. Prezentă şi în muşchi, ficat, rinichi, intestin subţire.

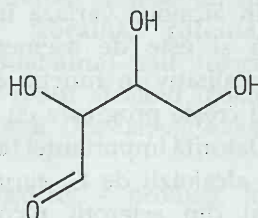
aldoză – monozaharid în care gruparea carbonil este terminală (aldehidică). Denumirea specifică este determinată de numărul atomilor de carbon din catenă: **aldotrioză** (aldehidă glicerică), **aldotetroze** (ERITROZĂ, treoză), **aldopentoze** (riboză, ARABINOZĂ, XILOZĂ, lixoză), **aldohexoze** (ALOZĂ, altroză, GLUCOZĂ, MANOZĂ, guloză, idoză, GALACTOZĂ, taloză).

alelă (prescurtare de la alelomorf = formă alternativă; Gr. *allelon* = un altul; *morphe* = formă) – una din formele alternative posibile ale unei gene date; într-o celulă normal diploidă, în care există două alele ale oricărei gene (câte una de la fiecare părinte), care ocupă aceeaşi poziţie relativă (*locus*) pe cromosomi omologi şi care controlează exprimarea aceluiaşi caracter. Combinaţia alelelor determină modul în care un organism va exprima caracterul controlat de gena respectivă. Un organism care are două alele identice ale unei gene date este HOMOZIGOT pentru gena şi caracterul respectiv; cel care are două alele diferite este HETEROZIGOT. La indivizii heterozigoţi pentru o anumită genă (caracter) una din cele două alele este **dominantă** şi cealaltă **recesivă**. Într-o populaţie pot exista mai mult de două alele ale unei gene (**alele multiple**; **forme alelice**; **polialelism**). Exemplul clasic de alele multiple la om este sistemul de grupe sangvine AB0, sistem descris de Karl Landsteiner în 1900. De asemenea, genele care codifică lanţurile grele şi lanţurile uşoare ale imunoglobulinelor (anticorpi) sau genele implicate în sinteza componentelor COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (CMH) au numeroase alele. Pentru clasificarea diferitelor mutaţii ale unei gene date, Hermann J. MÜLLER a introdus termenii de alele: **amorfice**, **antimorfice**, **hipermorfice**, **hipomorfice** şi **neomorfice**. Efectele unei mutaţii test având drept rezultat deleţia completă a genei la homozigoţi şi la heterozigoţi au fost comparate cu efectele deleţiei complete a ambelor alele.

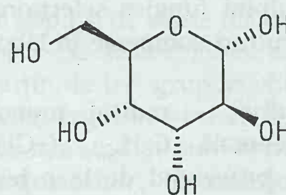
alelopatic – metabolit secundar produs de bacterii, FUNGI sau plante care, eliberat în mediu, afectează negativ, direct sau indirect, dezvoltarea altor organisme (de exemplu, compuşii fenolici sau terpenoide produse de unele plante pot inhiba creşterea sau germinarea altor plante cu care competiţionează sau



Aldehidă glicerică



D-treoză



D-altroză

pot deveni toxice pentru erbivore). În unele cazuri, metaboliţii alelopatici pot fi autotoxici; V. ALELOPATIE.

alelopatie (Gr. *alleton* = reciproc; *pathos* = suferinţă; E. *allelopathy*) – interacţiune între două tipuri de celule sau organisme aparţinând unor specii diferite, în care metaboliţii produşi de unul dintre ele şi eliberaţi în mediu exercită un efect dăunător asupra creşterii sau reproducerii celuilalt; V. ALELOPATIC.

alergen (sin. reactogen) – substanţe netoxice, în general, neimplicate în infecţiozitatea agenţilor patogeni, capabile să declanşeze forme spontane de HIPERSENSIBILITATE de tip imediat la persoane predispuse genetic. Foarte diferite chimic, cu masă moleculară de aproximativ 30 kDa; cele foarte mici, de tipul HAPTENELOR AUTOCUPLANTE devin alergene după legarea de proteinele organismului-gazdă. Pătrund în organism prin **inhalare** (polen, deşeuri de păr, pene, bumbac, praf din locuinţe contaminat cu dejecţiile acarianului *Dermatophagoides pteronyssinus*, care conţine o cisteinprotează etc.), prin **ingestie** (proteine din lapte, ouă, peşti, crustacee, lectine din fructe, fragi, căpşuni etc.) sau **percutanat** (veninuri de insecte –fosfolipaza A_2 din veninul de albine – coloranţi de anilină, proteine heteroloage din serul imun, medicamente ca PENICILINA, STREPTOMICINA, KANAMICINA, SULFAMIDE, anestezice, barbiturice, tranchilizante, substanţe de contrast pe bază de iod etc.). Unele alergene, ca proteinele heteroloage, sunt puternic IMUNOGENE, altele slab imunogene (de exemplu, polenul), iar altele, complet neimunogene *per se* (ca produşii de degradare ai penicilinelor, care devin alergene, după fixarea pe proteinele organismului-gazdă.

alergie (Gr. *allos* = altul, *ergon* = lucru, acţiune) – stare de reactivitate modificată a organismului faţă de o anumită substanţă specifică, decurgând în mod obişnuit, dintr-o experienţă anterioară cu substanţa respectivă sau cu una înrudită (von Pirquet, 1906). În sensul originar, include atât stările de **hiperergie** (sinonime cu starea de hipersensibilitate), cât şi pe cele de **anergie** (absenţa reactivităţii şi a capacităţii de apărare) şi **hipoergie**. Interpretaţi *stricto sensu*, termenii de alergie şi hipersensibilitate nu sunt sinonimi, deşi sunt folosiţi curent cu aceeaşi semnificaţie. După Roitt (1986), termenul de alergie este sinonim cu cel de hipersensibilitate imediată. Manifestările clinice şi patologice includ reacţii rapide vasculare şi ale muşchilor netezi, urmate de o fază tardivă cu caracter inflamator. Au la bază activarea MASTOCITELOR mediată de IgE, degranularea lor şi eliberarea de mediatori chimici.

aleuriconidii – (*micol.*) conidii formate la extremităţile unei hife, pigmentate în culori întunecate, rezistente la condiţii de mediu nefavorabile. Prezente la Deuteromycetes.

aleuriospori – **1.** (*bacteriol.*) spori solitari de origine hifală la actinomicete, care la *Micromonospora* iau naştere apical sau lateral pe sporofori scurţi, după care sunt eliberaţi pasiv, prin ruperea hifei care îi menţine sau prin ruperea ei la joncţiunea cu peretele sporal; **2.** (*micol.*) SPORI asexuaţi cu perete sporal îngroşat, rezistenţi, formaţi terminal, lateral sau intercalar prin modificarea CONIDIOFORULUI sau a HIFEI de care rămân legaţi după moartea acestora. Prezenţi la *Microsporum, Chrylosporum, Epicoccus* spp., la care seamănă cu CHLAMIDOSPORII prin modul de formare şi cu CONIDIILE prin formă, mărime şi culoare (fig. A2).

aleuronă (Gr. *aleuron* = făină) – substanţă proteică prezentă în granulaţii de depozit delimitate de membrane din celulele plantelor. Poate fi un ALEUROPLAST sau o vacuolă specializată. Frecvent întâlnită în seminţele de cereale şi leguminoase.

aleuroplast – plastidă incoloră, din categoria LEUCOPLASTELOR, care stochează proteine în celulele vegetale, în special în seminţe.

alexină (Gr. *alexein* = a respinge) – denumire iniţială propusă de Bordet pentru un compus termolabil din serul sangvin normal, inactivabil după 30 min la 56°C, utilizat în anumite reacţii de hemoliză sau bacterioliză imună. Identificat ulterior ca fiind SISTEMUL COMPLEMENT. Deşi nerecomandat, termenul este utilizat colocvial în laboratoare.

alfa (α, A) – prima literă a alfabetului grec, utilizată frecvent în biologie în formarea unor denumiri (α-TAXONOMIE; α-HEMOLIZĂ, α-SARCINĂ etc.), în chimie pentru caracterizarea izomerilor, indicarea poziţiilor în care are loc substituirea unor atomi sau grupări, în fizică (particule α).

Alfalfa mosaic virus – (*virol.*) V. VIRUSUL MOZAICULUI LUCERNEI.

alfa-hemoliză – V. α-HEMOLIZĂ.

alfa-sarcină (E. *alpha-sarcin*) – V. α-SARCINĂ.

alfa-taxonomie – V. α-TAXONOMIE.

alge – grup mare şi heterogen de organisme eucariote uni- sau multicelulare, fotosintetizante, aparţinând regnului Protoctista (Protista; botaniştii le consideră plante inferioare), cu morfologie foarte diversă, reprezentând un

caracter taxonomic important. Include forme simple unicelulare microscopice (având câțiva µm), MICROALGE, forme filamentoase lungi, ramificate sau neramificate rezultate din gruparea unor celule dispuse „cap la cap", până la forme mari complexe, **macroalge**, ce pot atinge zeci sau chiar sute de metri (PHAEOPHYTA) sau structuri care amintesc pe cele ale plantelor terestre autotrofe. **Diversitatea structurală și biochimică** este reflectată și de natura peretelui celular, forma și particularitățile diferitelor organite, a cloroplastelor, a pigmenților fotosintetici caracteristici (care conferă culoarea anumitor grupuri de alge), a pirenoidului, a aparatului flagelar, natura și sediul moleculelor de rezervă, organitele ejectabile (TRIHOCHIȘTI, **cnidochiști, corp mucifer** etc.). **Peretele celular** prezintă o mare diversitate structurală și chimică, fiind format dintr-o rețea de fibre de celuloză ca atare sau modificată prin adiția altor polizaharide (PECTINE, XILANI, MANANI, **acizi alginici** – polimeri lineari de acizi glucuronic și manuronic caracteristici algelor). Prezintă pori cu diametrul de 3-5 nm, care permit trecerea ionilor, a gazelor și a moleculelor mici de nutrienți (<15 kDa). Uneori este consolidat prin depunere de carbonat de calciu (algele „calcaroase") sau de siliciu ca la DIATOMEAE. După moartea organismelor respective și degradarea materiei organice, structurile rezistente – FRUSTULE – formează depozite fosile bine conservate, cu vechime de circa 200 milioane de ani. **Polimerii de rezervă** sunt de asemenea diferiți. Cel mai frecvent – AMIDONUL – are o formă similară celui de la plantele superioare la care se adaugă monomeri liberi și polimeri de PARAMILON sau $\beta1\rightarrow2$-glucan, AMIDON FLORIDEAN sau $\alpha1\rightarrow4$- și $\alpha1\rightarrow6$-glucan, LAMINARINĂ sau $\beta1\rightarrow3$-glucan, FLORIDOZID sau glicerol galactozid, sau în unele cazuri, lipide. Multe alge sunt imobile în formă vegetativă, dar prezintă gameți mobili în cursul reproducerii sexuate. În cazul celor mobile, **aparatul flagelar** prezintă o mare diversitate privind numărul flagelilor, locul și modul de inserție, aspectul neted, „plumos", pectinat, prezența unei piese terminale mai subțiri, numărul foarte mare, în unele cazuri, alcătuind un verticil subapical. Unele alge se deplasează prin alunecare. Algele sunt organisme fotoautotrofe, care fac FOTOSINTEZĂ OXIGENICĂ (asemănătoare celei de la cianobacterii și plante superioare), utilizând H_2O ca DONOR DE ELECTRONI. Pot utiliza hidrogenul molecular pentru a face fotosinteza fără producere de O_2. Unele pot fi chemoorganotrofe, utilizând glucide simple (GLUCOZA) sau acizi organici (acetat) ca unică sursă de carbon și energie. Altele pot utiliza fotoorganotrof substanțe organice simple, dar nu ca sursă unică de carbon. Conțin totdeauna clorofilă *a* și uneori clorofile adiționale *b*, *c*, *d* și *e*, dar și diferiți pigmenți fotosintetici (XANTOFILE, CAROTENOIZI, FICOCIANINĂ, FICOERITRINĂ etc.) care le conferă culoarea caracteristică. Sunt prezente în special în mediile acvatice, ape dulci, salmastre, mări și oceane ca organisme planctonice și bentonice cu rolul de unici PRODUCĂTORI PRIMARI cu importanță fundamentală pentru asigurarea vieții în mediile respective, dar și în solul umed, în bazinele acvatice artificiale, bălți după ploaie, zăpadă, ghețari sau pe scoarța umedă a arborilor. Unele sunt ENDOFITE la briofite, pteridofite și gimnosperme, sau simbiotice cu FUNGII asigurând formarea TALULUI la LICHENI. Altele sunt endosimbiotice cu diferite nevertebrate ca ZOOCHLORELE și ZOOXANTELE. Câteva specii sunt parazite sau patogene datorită unor hepato- și neurotoxine algale puternice (BREVETOXINA, CIGUATOXINA, **goniotoxina**, **mitotoxina**, SAXITOXINA etc.) produse de dinoflagelate (*Alexandrium*, *Pfiesteria*, *Gonyaulax*, *Gymnodinium* etc.) sau de diatomee (*Pseudonitzschia*), care intră în lanțul trofic afectând zooplanctonul, peștii și chiar păsările, mamiferele și omul când le consumă indirect. Pot produce înmulțiri explozive în mediile naturale, („ÎNFLORIRI") cu efecte negative semnificative. **Sistematica**: ca și în cazul altor categorii de MICROORGANISME, nu există un sistem de clasificare unanim acceptat. Sistematica modernă încadrează algele în regnul Protoctista (Protista), în timp ce botaniștii le consideră ca un subregn – Phycobionta (Algophyta) al regnului Plantae, iar protozoologii consideră o serie de specii ca protozoare (*Phytomastigophora* ș.a.). Clasificările botanice împart subregnul Algophyta în nouă încrengături: CRYPTOPHYTA, DINOPHYTA (Pyrrophyta), CHRYSOPHYTA (alge galben-aurii), BACILLARIOPHYTA (Diatomeae), XANTHOPHYTA, PHAEOPHYTA (Melanophyta – alge brune), RHODOPHYTA (alge roșii), EUGLENOPHYTA și CHLOROPHYTA (alge verzi). În afară de rolul esențial de producători primari în mediile acvatice naturale, algele au numeroase proprietăți ce pot fi valorificate în practică: în biotehnologie (producerea de gume cu aplicații în industria alimentară și/sau chimico-farmaceutică), în industria cernelurilor de tipografie, pentru producerea de agar și alginați, coloranți alimentari, pentru

producerea de biomasă (*SINGLE CELL PROTEINS*) şi BIOGAZ. Pământul de diatomee (KIESELGUHR) exploatat din zăcăminte este utilizat ca agent important de filtrare în industrie şi la fabricarea dinamitei. **Astaxantina** este utilizată în fermele de acvacultură a somonului pentru colorarea în roşu a cărnii acestuia, pe care, în mod normal, o obţine din plancton.

alge albastre-verzi (E. *blue-green algae*) – denumire incorectă, ieşită din uz, pentru CYANOBACTERIA.

alge de zăpadă (E. *snow algae*) – ALGE psihrofile, organotrofe capabile să se dezvolte la 0°C şi chiar la temperaturi mai scăzute, prezente în apa de mare îngheţată, în regiunile polare şi pe zăpadă la altitudini mari. Colorate caracteristic în verde, oranj, roşu-purpuriu, brun. Cea mai studiată, *Chlamydomonas nivalis*, are celulele vegetative colorate în verde, iar sporii în roşu-strălucitor.

alge endozoice – asociaţii mutualiste între ALGE unicelulare şi unele cianobacterii („alge albastre-verzi") cu o serie de nevertebrate: polichete, platelminţi, moluşte (inclusiv unele bivalve), tunicieri, echinoderme, hidre, anemone, corali, spongieri etc. Animalele cu alge endozoice prezintă răspuns fototactic. Ele se deplasează la adâncimi cu lumină optimă pentru activitatea fotosintetică. În funcţie de natura partenerului algal pot fi: 1) ZOOCLORELE, „simbionţi verzi" (Chlorococcales, Pyramimonadales); 2) ZOOXANTELE: simbionţi galben-bruni (Dinophyceae şi, excepţional, Bacillariophyceae); 3) CIANELE cu pigmenţi albastru-verzi (CYANOBACTERIA).

algicide – substanţe chimice care omoară ALGELE (clorul în apele clorinate, erbicidele, sulfatul de CUPRU etc.).

alginat – sare a acidului alginic; copolimer linear alcătuit din unităţi piranozice de acid β-D-manuronic (legate β1-4) şi acid α-L-guluronic (legate α1-4), prezent în peretele celular, mucilagiul intercelular şi intracelular la ALGELE brune (Phaeophyceae) la care poate reprezenta 30% din greutatea uscată. Produs şi de unele bacterii (*PSEUDOMONAS* spp., *AZOTOBACTER* spp.) ca material capsular. Numeroase aplicaţii industriale: emulsificator, rol de „îngroşare" a lichidelor alimentare (uşor digerabil), în cosmetică, farmacie, suport de imobilizare pentru celule şi enzime; poate fi utilizat ca substituent de bumbac în pansamente chirurgicale, pentru tampoane absorbante, de recoltat diferite produse patologice. Este sterilizabil cu căldură umedă (autoclavă) sau uscată şi complet solubil în anumite medii, astfel încât eliberează toate MICROORGANISMELE recoltate.

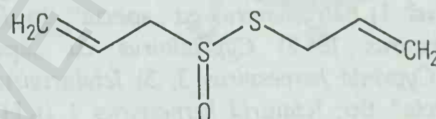
algivor – organism care se hrăneşte cu ALGE.

Algonkian – denumire ieşită din uz pentru o perioadă geologică din PRECAMBRIAN cu o durată de peste 1,5 miliarde de ani, cuprinsă între ARHAIC şi CAMBRIAN, corespunzând actualmente eonului PROTEROZOIC.

algoritm – ansamblu de simboluri folosite în matematică şi în logică, care permite prin calcul obţinerea unor rezultate. Prin generalizare, succesiune de operaţii necesare pentru rezolvarea unei probleme oarecare.

aliciclic – termen care defineşte un compus organic derivat dintr-o hidrocarbură ciclică saturată; V. ALIFATIC; AROMATIC

alicină – compus antibacterian (ester acid 2-propen-1-sulfinotioic S-2-propenil) derivat de la *Allium sativum*.



alifatic – termen care defineşte un compus organic în care atomii de carbon formează catene deschise (neciclice). Aminoacizii glicină, alanină, valină, leucină şi izoleucină sunt prezenţi natural cu catene alifatice (aciclice); V. ALICICLIC; AROMATIC.

aliquot (L. *aliquotiens* = de mai multe) – **1.** originar, o parte dintr-un număr care se divide fără să rămână nici un rest. De exemplu, 5 este o parte *aliquot* din 15; **2.** în biologie, se referă la „o mică parte dintr-un întreg", legată de practica obişnuită de a subdiviza (porţiona) un reactiv foarte important sau scump în *aliquote*, care pot fi utilizate fără a recurge la volumul total.

Allogromiina – subordin de protozoare (ordinul Foraminiferida) având TESTE membranoase sau de tip tectinic, cu mici cantităţi de materiale feruginoase sau, mai rar, de material aglutinat. Genuri: *Allogromiia, Iridia, Myxotheca*.

Alloherpesviridae – familie de virusuri recent propusă (ICTV, 2010), ordinul *Herpesvirales*, cu virioni sferici sau pleomorfi, cu diametrul de 150-200 nm şi simetrie icosaedrică. Prezintă o regiune centrală (*CORE*), constând dintr-o structură ca o bobină fibrilară pe care este înfăşurat genomul viral, o capsidă alcătuită din 162 capsomere şi un înveliş extern lipoproteic în care sunt implantate spicule glicoproteice, având o bază hexagonală şi o structură ca un canal în jumătatea sa

externă. **Genom monopartit, ADN d.c. linear** (134 kbp), cu secvențe redundante terminale și interne. Codifică proteine structurale de virion și înveliș viral. Lipidele prezente în înveliș provin, probabil, din membrana nucleară și membrana plasmatică. Infectează pești și amfibieni. Studiile de filogenie demonstrează monofilia aloherpesviridelor (Waltzek și colab., 2009) care le deosebește de herpesvirusuri ce afectează reptilele, păsările și mamiferele. Familia *Alloherpesviridae* reunește două clade majore: una care este reprezentată de virusuri ce au ca gazde ciprinidele și anguilidele și alta care infectează ictaluridele, salmonidele, acipenseridele și ranidele. Compararea filogeniei virusurilor și a gazdelor lor sugerează că alovirusurile strâns înrudite au putut coevolua cu gazdele lor, fără legături semnificative cu virusurile mai îndepărtate filogenetic. Familia are **patru genuri**: 1) *Batrachovirus* cu „specia" tip: *Ranid herpesvirus 1*; 2) *Cyprinivirus* cu „specia" tip: *Cyprinid herpesvirus 3*; 3) *Ictalurivirus* cu „specia" tip: *Ictalurid herpesvirus 1* (IcHV-1); 4) *Salmonidvirus* cu „specia" tip: *Salmonid herpesvirus 1*.

alo+ (E. *allo+*) – element de combinare cu semnificația „altul", „deosebit", „diferit" (de exemplu, ALOANTIGEN, ALOGENIC, ALOGREFĂ etc.).

aloantigen – antigen provenit de la un organism genetic diferit din aceeași specie. Molecule proprii (*SELF*) ale unui organism, care sunt recunoscute ca străine dacă sunt injectate la alte organisme din aceeași specie, la care declanșează un răspuns imun de respingere (ALOGREFĂ). Uzual au aceeași funcție, dar sunt produse de ALELE diferite ale aceleiași gene. Indivizii aceleiași specii sunt ALOGENICI (au alele diferite).

aloantiser – (*imunol.*) antiser hiperimun utilizat pentru detectarea diferitelor ALOTIPURI. Obținut după injectarea la un anumit organism a IMUNOGLOBULINELOR provenite de la alt organism din aceeași specie, dar aparținând unui alotip diferit. Utilizat în studiile de HISTOCOMPATIBILITATE.

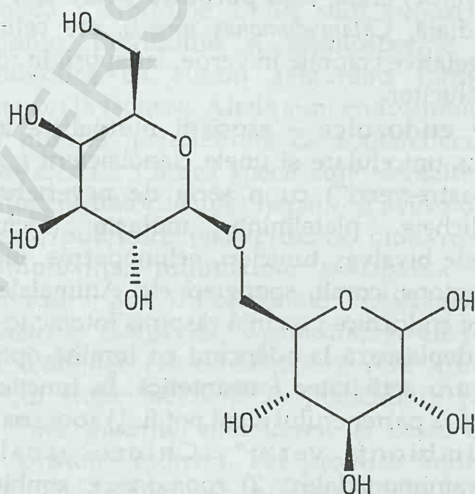
aloficocianină (E. *ALoPhycocyanin*: ALP) – pigment accesoriu (FICOBILIPROTEINĂ) component al FICOBILISOMILOR prezent la cianobacterii și ALGE roșii. Absoarbe lumina cu $\lambda = 650$ nm.

alogenic – 1. (*imunol.*) termenul se referă la celule, țesuturi sau organisme cu constituție genetică diferită. Țesuturile provenite de la doi indivizi din aceeași specie sunt alogenice datorită diferențelor genetice dintre ei; **2.** (*ecol. microorg.*) materiale sau factori care provin din afara sistemului, dintr-o zonă diferită (ALOHTONE).

alogrefă (homogrefă alogenică; E. *allograft; allogenic graft*) – țesut sau organ transplantat între indivizi ALOGENI (din aceeași specie, dar diferiți din punct de vedere genetic). Țesutul transplantat este numit alogenic.

alohton (Gr. *allos* = altul; sin. xenogen; exogen; non-nativ) – MICROORGANISM sau material provenit dintr-un alt loc decât cel în care este găsit. Este prezent temporar la distanță de locul lui de origine, fără a ocupa nișe funcționale.

alolactoză – β-D-galactopiranozil-(1,6)-D-glucopiranoză, izomer al LACTOZEI, format



printr-o reacție de transglicozilare (deplasarea legăturii glicozidice de la C4 la C6 în ciclul galactopiranozid), catalizată de cantitățile foarte mici de β-GALACTOZIDAZĂ prezentă în celulele normale. Inductor natural intracelular al OPERONULUI LAC la *ESCHERICHIA COLI*.

alopatric (E. *allopatric*) – specii sau grupuri de organisme similare care trăiesc în medii sau localizări geografice diferite, fiind separate de distanțe sau de anumite bariere de migrare și care sunt reproductiv izolate (schimbul de gene este complet absent sau foarte limitat; Mayr, 1942); v. SIMPATRIC.

alosterie – fenomen prin care legarea unui ligand cu masă moleculară mică (EFECTOR) de un situs de reglare al unei **proteine alosterice** induce un fenomen de **tranziție alosterică**, afectând proprietățile biologice ale enzimei: modificări în reactivitatea situsului activ traduse prin alterări ale activității catalitice specifice, ale constantelor cinetice și afinității enzimei pentru substrat (fig. A12). Mecanism extrem de rapid și reversibil, alosteria intervine în special în reglarea căilor metabolice la nivelul activității

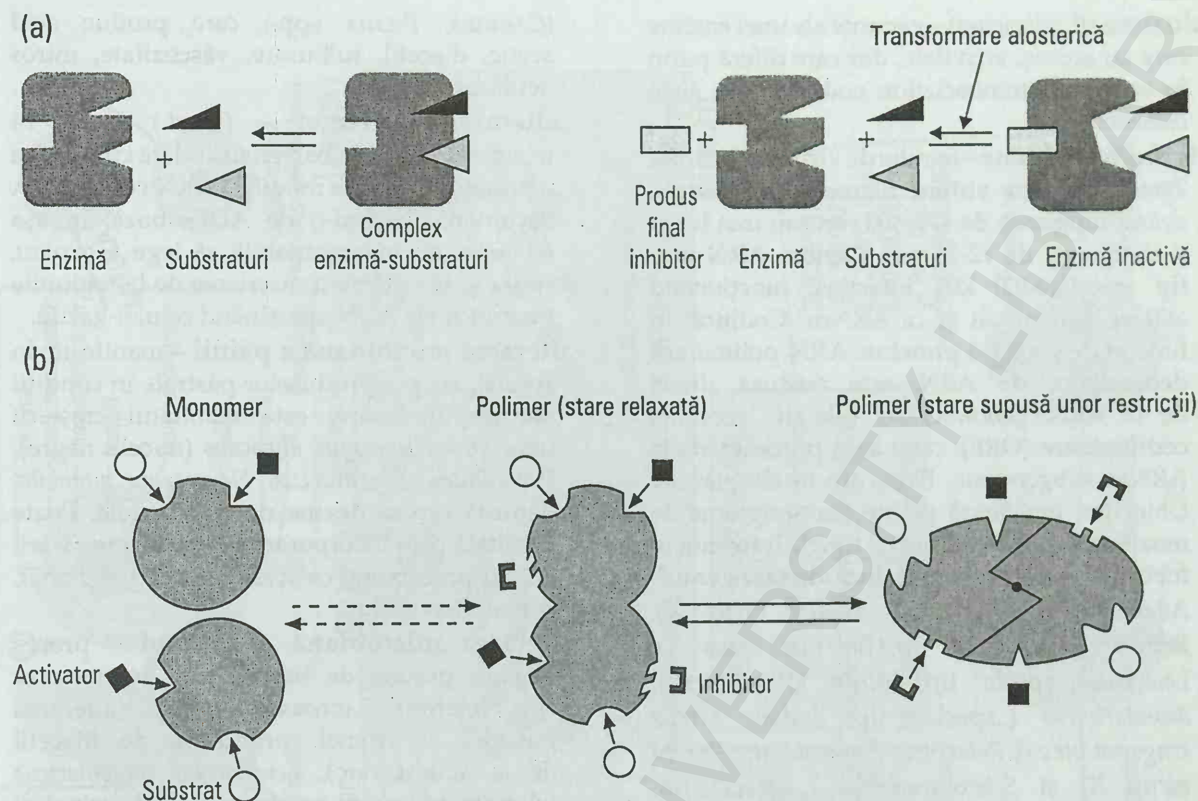


Fig. A12. Proteine alosterice. (a) Legarea situsului catalitic cu substratul determină activarea enzimei, în timp ce legarea unui inhibitor de situsul de reglare schimbă configuraţia moleculei, care devine astfel inaptă să interacţioneze cu substratul (tranziţie alosterică). (b) Modificările proteinelor alosterice în cursul proceselor de reglare.

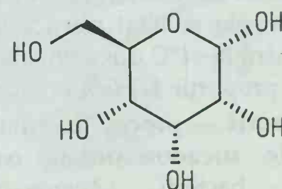
enzimelor, în retroinhibiţie, în reglarea transcrierii prin represor şi în funcţionarea RECEPTORILOR dotaţi cu proprietăţi enzimatice (Monod, Changeux, Jacob, 1961).

alotip (E. *allotype*) – (*imunol.*) termen care descrie diferitele variante ale IMUNOGLOBULINELOR, condiţionate de prezenţa unor ALOTOPI (determinanţi antigenici/markeri alotipici) specifici, ca o consecinţă a variaţiei alelice în genele care codifică imunoglobuline. Evidenţiază existenţa unor diferenţe genetice intraspecifice. Sunt consecinţa unor mici diferenţe regulate în secvenţa aminoacizilor din REGIUNILE CONSTANTE (C) ale CATENELOR H şi L şi mai rar în REGIUNILE VARIABILE (V). Prezente la un număr redus de specii şi ca atare imunogene pentru organisme care au alte variante. Detectate cu ajutorul aloserurilor, IMUNOGLOBULINELE umane pot prezenta trei tipuri de markeri alotipici: **factorii Gm, A2m(1)** şi **A2m(2)**. Aplicaţii importante în stabilirea compatibilităţii la transplant, a paternităţii, în antropologie şi genetica populaţiilor.

alotipie (E. *allotypy*) – proprietatea unor proteine şi antigene de a exista în forme antigenic distincte (ALOTIPURI) care, deşi nu se deosebesc fizic sau chimic, pot determina apariţia anticorpilor specifici dacă sunt injectate la alţi membri ai aceleiaşi specii. Ele prezintă IDIOTIPURI care se comportă ca străini (XENOTIPURI) la alţi indivizi din aceeaşi specie.

alotop – (*imunol.*) DETERMINANT ANTIGENIC situat în REGIUNEA CONSTANTĂ (C) a CATENELOR H sau L, mai rar la nivelul REGIUNII VARIABILE (V) a moleculelor de IMUNOGLOBULINE. Prezent pe ANTICORPII unui anumit individ, dar nu şi la alţii. Reprezentaţi de mici diferenţe regulate în secvenţa aminoacizilor, codificate de o formă alelică a unei gene polimorfe a speciei respective. Anticorpii care au un anumit alotop aparţin aceluiaşi ALOTIP.

D-aloză (alohexoză; simbol All) – D-aldohexoză care diferă de D-GLUCOZĂ numai prin configuraţia grupării hidroxil din poziţia C3 (izomeri structurali).



alozime (E. *allozymes*) – variante ale unei enzime care au aceeaşi activitate, dar care diferă puţin în secvenţa aminoacizilor; codificate de alele diferite.

Alphaflexiviridae – familie de virusuri (ordinul *Tymovirales*) cu virioni filamentoşi, flexuoşi, având lungimea de 470-800 nm sau mai lungi şi diametrul de 12-13 nm. **Genom ARN m.c. tip** «+» (5,4-9,0 kb), infecţios, funcţionând atât ca genom cât şi ca ARNm. Codifică, în funcţie de gen, 1-6 proteine. ARN polimeraza dependentă de ARN este tradusă direct de la ARN genomic, iar celelalte secvenţe codificatoare (ORF), când sunt prezente, de la ARNm subgenomic. Replicare în citoplasmă. Ubicvitar, infectează plante (cu simptome de mozaic sau pătare inelară) şi fungi. Transmitere mecanică sau prin vectori. Include şase **genuri**: *Allexivirus* („specia" tip: *Shallot virus X*), *Botrexvirus* („specia" tip: *Botrytis virus X*), *Lolavirus* („specia" tip: *Lolium latent virus*), *Mandarivirus* („specia" tip: *Indian citrus ringspot virus*), *Potexvirus* („specia" tip: *Potato virus X*) şi *Sclerodarnavirus* („specia" tip: *Sclerotinia sclerotiorum debilitation-associated RNA virus*). „Specia" cea mai studiată: *Potato virus X* (PVX), genul *Potexvirus*.

Alphaherpesvirinae – subfamilie din familia *Herpesviridae*. Include virusuri cu genom ADN cu un spectru de gazde foarte variabil; produc infecţii latente în ganglionii nervoşi. Conţine patru genuri: *Iltovirus* („specia" tip *Gallid herpesvirus* 1), *Mardivirus* („specia" tip *Gallid herpesvirus* 2), *Simplexvirus* („specia" tip *Human herpesvirus* 1) şi *Varicellovirus* („specia" tip *Human herpesvirus* 3).

Alphavirus – gen din familia *Togaviridae* reprezentat de virusuri cu genom ARN, care se multiplică în organismul unor vectori (ţânţari ANOPHELES spp. şi *Culex* spp.) şi al unor animale vertebrate (inclusiv la om). Cele mai multe produc encefalite. Aproximativ 27 de „specii"; cele mai cunoscute: virusurile *Semliki*, *Sindbis*, ale encefalitelor ecvine etc.

Alsever – soluţie pentru conservarea hematiilor cu formula: 20,5 g D-glucoză, 8 g citrat de sodiu, 4,2 g NaCl, apa distilată *ad* 1000 ml (*p*H 6,1 ajustat cu ACID CITRIC). Sterilizare prin filtrare. Sângele recoltat steril este conservat 2-3 săptămâni la +4°C după amestec cu soluţia Alsever în proporţie 1/1 (v/v).

alterarea berii – proces anormal, complex, realizat de MICROORGANISME contaminante incluzând bacterii (ACETOBACTER spp., LACTOBACILLUS spp., *Pediococcus* spp.) şi FUNGI (CANDIDA, PICHIA spp.) care produc acid acetic, diacetil, tulburare, vâscozitate, miros neplăcut.

„alterarea" enzimei – (*genet.*) fagul T4 injectează în celula bacteriană odată cu ADN şi o proteină fagică ce modifică ARN POLIMERAZA bacteriană, legând-o de ADP-riboză, în aşa fel încât devine incapabilă să lege FACTORUL SIGMA şi să iniţieze transcrierea de la regiunile promotor ale ADN aparţinând celulei-gazdă.

alterarea microbiană a pâinii – manifestă, în special, asupra produselor păstrate în condiţii necorespunzătoare; este rezultatul creşterii unor FUNGI *Rhizopus nigricans* (micelii negre), *Penicillium*, ASPERGILLUS, *Neurospora sitophila*, datorită cărora devine neconsumabilă. Poate fi evitată prin încorporare în cursul preparării a unor prezervanţi ca acidul sorbic, propionat, sorbat de potasiu.

alterarea microbiană a vinului – proces negativ produs de bacterii ca: ACETOBACTER spp. (oţetire), LACTOBACILLUS spp. (alterarea gustului şi aromei, producere de diacetil de la ACID CITRIC), *Leuconostoc mesentericus* (alterare vâscoasă, producere de dextrine) şi LEVURI ca SACCHAROMYCES spp., PICHIA spp., BRETTANOMYCES spp. (turbiditate, gust neplăcut, aromă alterată, rezultate din autoliza celulelor respective şi reducerea sulfului elementar, S^0, la H_2S.

alterarea vâscoasă a alimentelor – proces determinat de producerea de polizaharide (dextran, levan) sub forma unor lungi filamente vâscoase, modificare de *p*H etc., induse de ACETOBACTER spp. la bere, *Bacillus subtilis* la pâine, *Leuconostoc mesenteroides* la vin.

alternanţă gel/sol – una din ipotezele pentru explicarea mişcării amoeboide, conform căreia celulele mobile (amoebe, leucocite neutrofile etc.) ar avea un strat extern gros, gelatinos de citoplasmă (ECTOPLASMA) şi unul intern mai fluid (ENDOPLASMA). În momentul formării unui pseudopod, endoplasma fluidă înaintează în direcţia formării acestuia şi se gelifică în ectoplasmă. În acelaşi timp, în urma celulei care se deplasează, ectoplasma se fluidifică şi circulă spre pseudopod. Alternenţa gel/sol este determinată de modificarea stării CITOSCHELETULUI de ACTINĂ. Presiunea exercitată asupra endoplasmei, datorită contracţiei reţelei de actomiozină poate constrânge endoplasma să se deplaseze înainte favorizând formarea pseudopodelor; v. GELSOLINĂ.

alternanţă de generaţii – modalitate de reproducere prezentă la unii FUNGI, anumite ALGE, protozoare şi plante, caracterizată prin

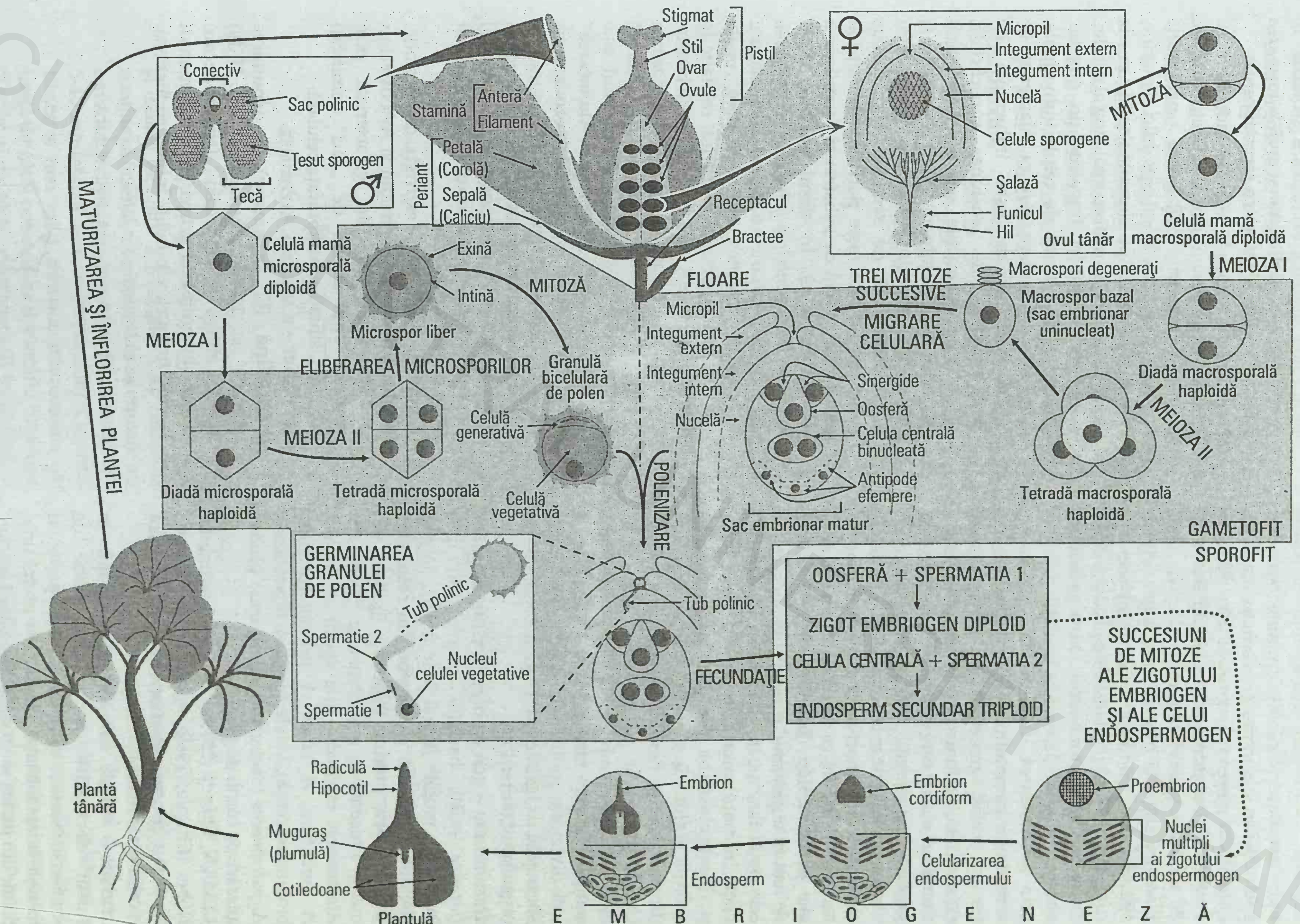


Fig. A13. Alternanţa de generaţii la plante – reprezentare schematică (după M. Constantin, date nepublicate).

alternanța în ciclul de viață al unor faze naturale, capabile să formeze celule reproducătoare tipic asexuate diploide (numite SPOROFIT, sporotal sau agamont) şi respectiv haploide (gametofit, gametotal sau GAMONT). Procesul evoluează cu anumite particularități, în funcție de natura organismelor respective. În cazul plantelor (fig. A13) şi al unor alge, celulele specializate – sporocite – ale fazei asexuate diploide, sporofitul (plantă care produce SPORI) formează prin MEIOZĂ spori. După germinare, fiecare meiospor dă naştere gameților ♂ şi ♀, prin specializarea unor celule haploide (n) care devin gametofiți. Gameții sunt produşi fie pe acelaşi gametofit, fie pe gametofiți separați. Ei fuzionează (SINGAMIE) pentru a forma un ZIGOT, care prin diviziune mitotică, produce organismul diploid (2n), sporofitul. Organismele aflate în cele două faze – gametofit şi sporofit – pot fi morfologic similare (**izomorfe**) sau pot fi diferite ca formă şi probabil, au şi alte particularități (**heteromorfe**). În funcție de natura organismelor respective, fiecare din cele două faze poate predomina în ciclul de viață: în cazul unor alge, al ANGIOSPERMELOR şi GIMNOSPERMELOR este dominantă faza de sporofit diploid, în timp ce în cazul muşchilor (Bryophyta) este dominantă faza gametofitică. Un caz particular, mult studiat, este cel de la *PLASMODIUM* spp., cu un ciclu de viață complex, în care faza asexuată – SCHIZOGONIA – de diviziune multiplă (în organismul uman), alternează cu faza sexuată – gametogonia – (în organismul țânțarilor).

Alteromonas – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*), bacilare, drepte sau uşor încurbate, mobile (flagel unic polar), aerobe, chemoorganotrofe, cu metabolism respirator. Unele specii produc pigmenți (galben sau oranj). Prezente în apa oceanelor. Specia tip: *Alteromonas macleodii*. Alte specii *A. undina*, *A. aurantiaca*, *A. citrea*, *A. hanedai* (produce bioluminescență). Unele specii: *A. nigrificans* şi *A. putrefaciens* (*Shewanella putrefaciens*) produc alterări ale cărnii de peşte.

ALTMAN, Sidney (1939) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1989) împreună cu Thomas R. CECH, pentru descoperirea proprietăților catalitice ale ARN.

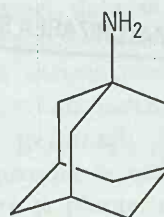
altruism – tip de comportament întâlnit în cursul dezvoltării populațiilor mixte de MICROORGANISME, când unul din parteneri măreşte adaptabilitatea celuilalt, cu prețul unor daune din partea sa. În cazul dezvoltării asociate a două tulpini fungice, există posibilitatea ca la formarea CORPULUI FRUCTIFER, tulpina privilegiată să aibă un succes reproductiv prin producerea aproape exclusivă a SPORILOR, în timp ce cealaltă participă mai mult la formarea structurilor fără legătură cu reproducerea.

alunecare (E. *gliding*) – tip de mobilitate cu un mecanism incomplet cunoscut, întâlnită la unele bacterii neflagelate, neînrudite taxonomic, prezente în sol, ape dulci şi marine, care se deplasează pe suprafețe solide sau la interfața apă/aer, paralel cu axul lung al celulei, uneori cu schimbări frecvente de direcție. Deplasarea sub formă de celule individuale, grupuri multicelulare sau ca filamente de celule interconectate este influențată de forțe osmotice, de tensiunea superficială, de proteine contractile sau de interacțiuni periodice între membrana externă, flexibilă, şi stratul rigid peptidoglicanic. La cianobacterii este determinată de secreția unui mucus polizaharidic prin nişte pori de suprafață ai celulei, care aderă de substrat şi propulsează celula bacteriană. În cazul bacteriei non-fototrofe *Flavobacterium johnsonae*, alunecarea este consecința intrării în acțiune a două categorii de proteine specifice de mobilitate, unele ancorate în membrana plasmatică, celelalte în membrana externă, care, prin contracții bruşte, spasmodice, continue, ar permite deplasarea pe un substrat solid. Energia este furnizată de FORȚA PROTON-MOTRICE. Mecanismul este întâlnit şi la unele diatomee. „Alunecarea" permite bacteriilor să interacționeze benefic cu alte celule şi să utilizeze noi resurse de nutrienți. În cazul mixobacteriilor, este asociată cu comportamentul lor cooperant şi cu modul de „viață socială"; v. MYXOBACTERALES; BACTERII MOBILE „PRIN ALUNECARE".

Alveolata – grup vast de PROTISTE, care include: **ciliate, dinoflagelate**, precum şi APICOMPLEXA şi **Perkinsozoa** parazite, caracterizat prin prezența unui sistem de „saci" ramificați (**alveole**), situați sub suprafața celulară.

Alzheimer – v. MALADIA ALZHEIMER.

amantadină (E. *amantadine*) – denumirea comună a **1-adamantanaminei** ($C_{10}H_{17}N$) agent antiviral policiclic (**triciclodecan**) eficient în profilaxia gripei şi în tratamentul fazelor timpurii ale bolii. Inhibă endocitoza,



decapsidarea virusului *Influenza A* şi primele stadii ale infecţiei intracelulare.

amastigot (sin. corpi Leishman-Donovan) – (*protozool.*) forme intracelulare ce reprezintă stadiul morfologic (leishmanian) în ciclul de viaţă al tuturor protozoarelor tripanosomatide, similare formelor adulte tipice ale genului LEISHMANIA. Sunt celule mici, ovale sau rotunde (3-6 μm diametru), cu nucleu, KINETOPLAST şi CORP BAZAL, lipsite de flagel liber (flagelul este foarte scurt sau integral absent) şi de membrană ondulantă. Prezent în MACROFAGE (până la 100 de amastigoţi/celulă parazitată).

amatoxine – (*micol.*) micotoxine (peptide ciclice) prezente la anumiţi FUNGI superiori, *Amanita phalloides*, care conţin **amanitină** (α, β şi γ) şi **amanină**. Toxice pentru om (fenomene digestive severe, leziuni degenerative hepatice şi renale severe). Un singur corp fructifer conţine suficientă α-amanitină ca să omoare un om adult în lipsa tratamentului. Doza letală/om 5-10 mg (sfârşit letal în câteva zile). Cea mai toxică şi mai mult studiată, α-amanitina, se leagă de ARN polimeraza II, blocând formarea ARNm şi de ARN polimeraza III împiedicând sinteza ARNt şi ARN 5S, stopând în felul acesta sinteza proteinelor.

α-amanitină

amber – denumirea codonului UAG, care specifică terminarea catenei polipeptidice (codon stop). Ca şi ceilalţi codoni stop, *ochre* (UAA) şi *opal* (UGA) nu se leagă de aminoacil-ARNt. Denumirea derivă de la numele german *Bernstein* (chihlimbar) al unuia din autorii care au participat la descoperirea sa în laboratorul lui Richard H. Epstein (*California Institute of Technology*, SUA, ulterior Universitatea din Geneva, Elveţia).

Amberlite – denumire comercială pentru diferite răşini schimbătoare de ioni cationice şi anionice.

ambi+ (L. *ambo* = amândoi) – prefix cu semnificaţia „de ambele părţi".

ambisens – (*virol.*) tip de genom viral ARN m.c., în care o parte din informaţia genetică este utilizată în sens «+» (CATENĂ PLUS) şi alta în sens «–» (CATENĂ MINUS). De exemplu, la *Arenavirus* (VIRUSUL CHORIOMENINGITEI LIMFOCITARE) şi la genul *Phlebovirus*. Sensul plus, «+», are semnificaţia de omolog cu ARNm; catena respectivă poate acţiona direct ca ARNm (convenţional, ARNm normal este considerat ca fiind sens, adică «+»). Sensul minus, «–», are semnificaţia de complementar faţă de ARNm şi, ca urmare, traducerea informaţiei respective

necesită sinteza prealabilă a unei catene «+», sub acţiunea unei ARN polimeraze dependente de ARN viral; v. ARN polimeraza dependentă (dirijată) de ARN; ARN replicază.

ambivirus – v. ambisens; virusuri ambisens.

amboceptor – termen ieşit din uz, propus de Ehrlich (1906), pentru a desemna anticorpii hemolitici (hemolizine), care în concepţia sa aveau capacitatea de a face legătura între antigen (hematii) şi sistemul complement.

Ambrosiozyma – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) care se reproduc prin înmugurire. Produc pseudomiceliu şi miceliu adevărat cu septuri caracteristice (**dolipor**). Formează asce pe hife care conţin ascospori în formă de melon. Fermentează glucoza; nu asimilează NO_3^-. Conţin coenzima Q7. Prezente în canaliculele produse de gândacii de ambrozie (insecte xilofage) în arbori.

ambrozie (Gr. *ambrosios* = aer, miros sau gust plăcut) – învelişul structurilor sau galeriilor săpate de unele insecte dendrofile (gândaci de ambrozie: Coleopterae, Scobitidae, Platypodidae; termite: Odontotermes, Macrotermes, Microtermes; furnici xilofage: Cyphomyrmex, Trachymyrmex, Atta) şi în care se dezvoltă anumite specii de fungi (Ascomycetales, Deuteromycotina) folosite ca principală sursă de nutrienţi. Relaţia simbiotică are, în general, un grad important de specificitate: o anumită specie de insecte intră în relaţie cu o singură specie fungică (Schmidberger, 1836).

amensalism (Gr. *a* = privativ; L. *mensa* = masă) – interacţiune interspecifică negativă, caracterizată prin producerea de către microorganisme aparţinând unei anumite specii a unor substanţe organice solubile (acizi graşi, etanol, toxine, enzime litice etc.) sau anorganice (H_2O_2, NH_3, NO_2^-, H_2S), care afectează negativ creşterea altor microorganisme asociate din mediu. Benefic pentru microorganismele producătoare de substanţe toxice cărora le conferă avantajul competitiv.

amestec fenotipic (E. *phenotypic mixing*) – infecţia simultană a unei celule cu două virusuri diferite genetic poate determina producerea de virus progen cu caractere fenotipice provenite de la ambele virusuri ca, de exemplu, fie producerea de virus hibrid SV40/adenovirus, dacă genomul provenit de la unul din virusuri este încorporat în capsida codificată de celălalt virus (**transcapsidare** sau **mascare genomică**), fie apariţia unor virioni care conţin componenţi structurali derivaţi de la virusul asociat (de exemplu, nucleocapsida codificată de un virus inclusă în învelişul extern codificat de celălalt virus). Fenomenul este mai frecvent în cazul virusurilor care se eliberează prin „înmugurirea" membranei celulare.

amfi+ – prefix cu semnificaţia „de ambele părţi" sau „de două feluri".

amfibiotic – microorganism capabil să trăiască într-o relaţie simbiotică cu un organism-gazdă fie ca parazit, fie în relaţie comensală sau mutualistă.

amfibolic –v. căi amfibolice.

amfifil (E. *amphiphile*) – moleculă cu afinitate pentru două medii diferite, determinată de faptul că are în structura sa regiuni distincte hidrofobe (lipofile sau nepolare) şi regiuni hidrofile (polare). Proprietatea este caracteristică fosfolipidelor şi detergenţilor. Dizolvate în apă, la concentraţii superioare celei critice, formează agregate cu masă moleculară mare (micele); v. amfipatic.

amfimixie – proces de reproducere sexuată implicând fuziunea unor gameţi (masculi şi femeli) cu formarea unei celule-ou (zigot). Fenomen caracteristic organismelor animale cu excepţia câtorva organisme hermafrodite (*Caenorhabditis elegans*), dar şi la unele plante când gameţii masculi şi femeli se maturează în flori diferite pe aceeaşi plantă.

amfipatic (E. *amphipathic*) – molecule (glicolipide sau fosfolipide) care au atât regiuni hidrofobe (lipofile, nepolare) cât şi regiuni hidrofile (polare). Au afinitate atât pentru medii „apoase" cât şi „neapoase". De exemplu, lipidele membranare şi dodecil sulfatul de sodiu (SDS); v. amfifil.

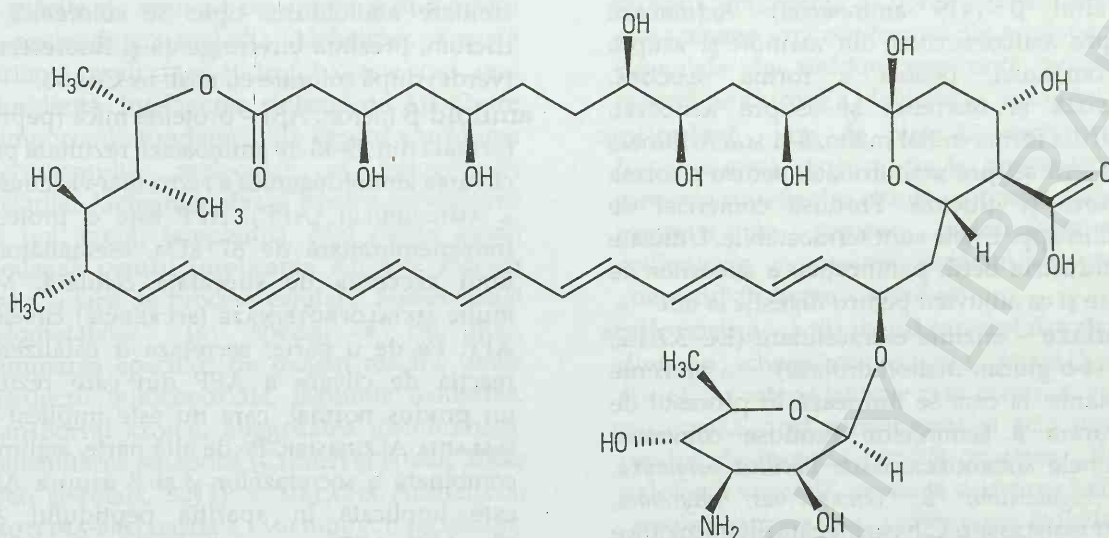
amfitrihe (Gr. *amfi* = de ambele părţi) – bacterie cu câte un singur flagel la ambii poli ai celulei.

amfitrof – microorganism cu metabolism fotosintetic în prezenţa luminii (fototrof) şi chemotrof în absenţa sa (la întuneric).

amfolit (E. *ampholyte*) – substanţă organică sau anorganică având proprietăţi amfotere, capabilă să acţioneze fie ca acid, fie ca bază. Sarcina netă variază în funcţie de valoarea *p*H a mediului înconjurător, până la punctul izoelectric.

amfoter (E. *amphoter*) – proprietate a unui compus având atât caracteristici acide cât şi bazice. Denumirea este valabilă pentru proteine, care au grupări atât bazice cât şi acide, ale căror sarcini se echilibrează la punctul izoelectric.

amfotericină B (E. *amphotericin B*) – antibiotic polienic produs de *Streptomyces nodosus* cu



Amfotericină B

afinitate pentru membranele celulare care conțin steroli (ergosterol). Produce pori formați din 5-10 molecule de antibiotic și colesterol, care lasă să treacă la exterior constituenții celulari cu greutate moleculară mică. Citolitic, antifungic, eventual antiprotozoare. Nefrotoxic.

amfotrop (E. *amphotropic*) – virus care se poate replica în celulele altor specii diferite de cele ale gazdei sale naturale (de exemplu, retrovirusul murin care se replică atât în celulele murine, cât și în cele ale altor mamifere nemurine).

amibocit (E. *amoebocyte*) – celule fagocitare circulante în cavitatea corpului la anelide și moluște sau în țesuturile interstițiale la spongieri.

amicianină (sin. proteină „albastră") – proteină (12 kDa) prezentă în spațiul periplasmic la bacteriile METILOTROFE (*PSEUDOMONAS*), la care acționează ca transportor de electroni. Este similară AZURINEI.

amide – compuși funcționali derivați de la un acid sau produși de acilare ai amoniacului (NH_3). Pot fi primare, $R–CO–NH_2$, secundare, $(R–CO)_2=NH$, sau terțiare, $(R–CO)_3≡N$. Foarte mulți produși naturali conțin grupări amidice. Amidele derivate de la acizii sulfonici sunt numite SULFAMIDE (sulfonamide).

amidon – polizaharid natural major (glucan); $(C_6H_{10}O_5)_n$, produs prin fotosinteză și stocat ca material de rezervă în celulele vegetale (tuberculi de cartof 15-20%), semințe (porumb 65-70%; grâu 55-75%, orez 60-80% etc.), în rădăcini și fructe, sub forma unor granule cu forme și mărimi specifice pentru fiecare plantă, alcătuite din AMILOZĂ (20-30%) și AMILOPECTINE (70-80%). **Amiloza**, având ca unitate de bază MALTOZA, este alcătuită din 300-2000 de molecule de D-GLUCOZĂ unite prin legături glicozidice α1→4 ce formează un glucan linear cu configurație spațială (helicoidală). **Amilopectina** este formată din catene amilozice scurte, unite printr-o legătură glicozidică α1→6 la fiecare ~30 de legături α1→4, ceea ce îi conferă caracterul de poliglucid ramificat. Amidonul este degradat de α- și β-amilaze după schema: **amidon → amilodextrine → eritrodextrine→acrodextrine→maltodextrine → maltoză**, care este hidrolizată de maltază la D-glucoză. Rol esențial în alimentația omului și animalelor, ca sursă de energie. Utilizat în biotehnologiile fermentative (etanol, butanol, acetonă), industria textilă, a hârtiei, chimico-farmaceutică etc.

amidon floridean (sin. amidon de floridee; E. *floridean starch*) – D-glucan asemănător AMILOPECTINEI, care formează împreună cu FLORIDOZIDUL principalii compuși de depozit în celulele ALGELOR roșii (RHODOPHYTA).

amilaze – enzime care clivează legăturile α1→4 glicozidice din moleculele de AMIDON și GLICOGEN. Pot fi α-, β- și γ-AMILAZE.

α-amilaze (E. *alpha-amylases*) – enzime (EC 3.2.1.1; α1→4-D-glucan-glucanhidrolaze) cu acțiune de ENDOENZIME (ENDOGLICOZIDAZE), catalizând endohidroliza legăturilor α1→4-glicozidice. Au o activitate slabă asupra legăturilor α1→4 terminale ca și asupra celor adiacente punctelor de ramificație a substratului. Produse de bacterii (*Bacillus subtilis, B. licheniformis, B. stearothermis, B. lignefaciens, Streptomyces albus*) și de FUNGI (*Aspergillus niger, Rhizopus oryzae, Paecilomyces subglosus, Aspergillus oryzaexete*). La *Bacillus polymyxa* este sintetizată sub forma unui precursor α/β, având 1196 de aminoacizi (130,75 kDa) care după clivare proteolitică produce un polipeptid α (551 de aminoacizi)

şi altul β (419 aminoacizi). Acţionează asupra AMILOPECTINEI din AMIDON şi asupra GLICOGENULUI, pentru a forma GLUCOZĂ, MALTOZĂ şi DEXTRINĂ şi asupra AMILOZEI, pentru a forma iniţial maltoză şi MALTOTRIOZĂ, apoi lent asupra maltotriozei, pentru a forma maltoză şi glucoză. Produsă comercial de *Bacillus* spp. Unele sunt termostabile. Utilizate în industria berii, panificaţiei, a sucurilor de fructe şi ca adjuvant pentru digestie la om.

β-amilaze – enzime extracelulare (EC 3.2.1.2; α1→4-D-glucan-maltohidrolaze) prezente la plante, la care se formează în procesul de maturare a seminţelor. Produse comercial de unele MICROORGANISME: *Bacillus polymyxa*, *B. megaterium*, *B. cereus* var. *mycoides*, *STREPTOMYCES*spp.Cliveazălegăturileglicozidice de la extremitatea nereducătoare a moleculelor lineare de AMILOZĂ şi AMILOPECTINĂ cu formare de MALTOZĂ. Acţiunea lor este stopată la nivelul unei ramificaţii α1→6 pe care nu o pot hidroliza, astfel că din hidroliza AMIDONULUI şi amilopectinei rezultă maltoză (~60%; de unde rezultă şi diminuarea de zaharogen-amilază), glucoză şi DEXTRINĂ-LIMITĂ.

γ-amilaze – enzime extracelulare (EC 3.2.1.3; α1→4-D-glucan-glucohidrolaze; glucoamilaze; amiloglucozidaze) prezente numai la MICROORGANISME (*ASPERGILLUS* spp., *RHIZOPUS* spp.). Cliveazǎ legăturile α1→4-glicozidice din AMILOZĂ şi AMILOPECTINĂ de la extremităţile nereducătoare ale catenelor pentru a produce D-GLUCOZĂ. Hidrolizează AMIDONUL la glucoză (predominantă cantitativ), DEXTRINE şi izomaltoză.

amiloglicozidaze – V. γ-AMILAZE.

amiloid (E. *amyloid*) – glicoproteine eozinofile, cu structură fibrilară (β-PLIERE), depozitate extracelular în ţesuturi cu AMILOIDOZE, ca material inert, insolubil. Considerat iniţial polizaharid (înrudit cu AMIDONUL). Relativ inert, nu se dizolvă în solvenţi fiziologici. Rezistent la proteoliză enzimatică. Poate avea origine imunitară, când este format din catene uşoare (κ sau λ) de IMUNOGLOBULINE (produse de o clonă de plasmocite) sau origine necunoscută. AMILOIDUL β (Aβ), depus în creier în MALADIA ALZHEIMER, rezultă din PROTEINA-PRECURSOR A AMILOIDULUI. În infecţiile prionice ale omului şi animalelor, formează plăci de amiloid specifice, analoage incluziunilor virale în celulele infectate, alcătuite din „bastonaşe" birefringente (50-400 nm × 4-6 nm) care conţin, în mare măsură dacă nu chiar integral, agregate de PRIONI infecţioşi (molecule de PrP 27-30 kDa), cu morfologie şi histochimie similare amiloidului tipic: se colorează cu tricrom; prezintă birefringenţă şi fluorescenţă (verde) după colorare cu ROŞU DE CONGO.

amiloid β (acron. Aβ) – proteină mică (peptid) formată din 39-43 de aminoacizi, rezultată prin clivarea amiloidogenică a PROTEINEI-PRECURSOR A AMILOIDULUI (APP). APP este o proteină transmembranară de 87 kDa, asemănătoare unui RECEPTOR de suprafaţă celulară. Mai multe METALOPROTEINAZE (SECRETAZE) clivează APP. Pe de o parte, secretaza α catalizează reacţia de clivare a APP din care rezultă un produs normal, care nu este implicat în MALADIA ALZHEIMER. Pe de altă parte, acţiunea combinată a secretazelor γ şi β asupra APP este implicată în apariţia peptidului Aβ (fig. A14). APP este exprimat ubicvitar, iar în celule sunt prezente căile enzimatice necesare atât pentru producerea de Aβ, cât şi pentru degradarea acestuia, ceea ce sugerează că Aβ ar putea avea şi o funcţie biologică normală, încă neelucidată. Secretaza γ generează un număr de izoforme Aβ cu lungimi cuprinse între 39 şi 43 de aminoacizi. Izoforma Aβ-40 este cea mai abundentă (80-90%), iar Aβ-42 nu reprezintă decât 10% din Aβ secretat. Totuşi,

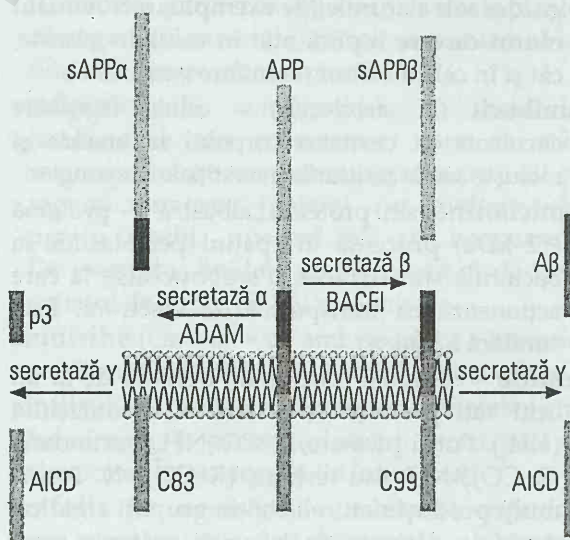


Fig. A14. Clivarea proteinei-precursor a amiloidului (APP) în prezenţa secretazelor. Secretaza α catalizează reacţia de clivare a APP din care rezultă un produs normal, care nu este implicat în maladia Alzheimer. Acţiunea combinată a secretazelor γ şi β asupra APP este implicată în apariţia amiloidului β (Aβ). APP este exprimat ubicvitar, iar în celule sunt prezente căile enzimatice necesare atât pentru producerea de Aβ, cât şi pentru degradarea acestuia, ceea ce sugerează că Aβ ar putea avea şi o funcţie biologică normală, încă neelucidată; **ADAM**: *A Disintegrin And Metalloproteinase family;* **AICD**: *APP IntraCellular Domain*; **BACE-1**: *β-site APP Cleaving Enzyme 1.*

în plăcile de amiloid observate post-mortem la pacienţii cu maladia Alzheimer, această variantă mult mai hidrofobă este cea mai abundentă. Înţelegerea sintezei de Aβ-42 are o importanţă fundamentală pentru elucidarea mecanismului molecular al patogenezei maladiei Alzheimer, dar şi pentru dezvoltarea de noi agenţi terapeutici. Mai multe studii pledează pentru implicarea Aβ/APP într-un spectru larg de procese celulare: homeostazia „biometalelor" (în special a calciului), eliminarea speciilor de oxigen reactiv, unele disfuncţii mitocondriale, leziunile oxidative, transportul axonal, integritatea membranară, transmiterea sinaptică (Crouch şi colab., 2008; Woo şi colab., 2011); v. MALADIA ALZHEIMER; PROTEINA-PRECURSOR A AMILOIDULUI; SECRETAZE.

amiloid „microbian" – asociat la mamifere în special cu diferite boli degenerative (MALADIA ALZHEIMER şi MALADIA CREUTZFELDT-JAKOB la om), amiloidul are importante proprietăţi biologice fiind foarte răspândit ca HIDROFOBINE (la FUNGI), CHAPLINE (la unele actinomicete), *CURLI* şi TAFI (la bacterii Gram-negative). Amiloizii prezenţi pe suprafaţa celulelor microbiene au funcţii multiple de exemplu: rol în invazia substraturilor abiotice şi biotice, reducerea tensiunii superficiale a apei favorizând trecerea HIFELOR din mediul acvatic şi creşterea lor aeriană asociată cu producerea de SPORI, pătrunderea hifelor prin suprafeţele solide ale cuticulei gazdei şi formarea APRESORILOR, formarea unui strat protector care împiedică acţiunea SISTEMULUI IMUNITAR, aderenţa la diferite ţesuturi cu rol în infecţie (factor de VIRULENŢĂ) şi în colonizarea ţesuturilor.

amiloidoză – stare patologică asociată cu depunerea de AMILOID în diferite ţesuturi şi organe, cu forme chimice diferite, localizate sau sistemice, determinate de interferenţa cu diferite procese fiziologice şi atrofice, prin presiunea exercitată asupra zonelor înconjurătoare. Frecvent secundară după infecţii cronice (tuberculoză, lepră, sifilis), colagenoze, reumatism cronic etc.

amilolitic – v. MICROORGANISM AMILOLITIC.

amilopectină – polimer de GLUCOZĂ foarte ramificat, insolubil în apă, component al AMIDONULUI, în care unităţi de glucoză sunt legate succesiv prin LEGĂTURI GLICOZIDICE $\alpha 1 \rightarrow 4$ sau $\alpha 1 \rightarrow 6$ la nivelul punctelor de ramificare; uneori apar şi legături $\alpha 1 \rightarrow 3$. Formează cu iodul complexe colorate în violet-roşu brun. Masa moleculară variabilă în funcţie de provenienţă (în medie 24-30 de molecule de glucoză). Prezentă în amidon în asociere cu AMILOZA, cu excepţia amidonului de porumb (*Zea mays*) care este aproape exclusiv format din amilopectină. Granulele de amidon reprezintă principala rezervă de glucoză a plantelor; v. GLICOGEN.

amiloplast – tip de plastide nepigmentate (LEUCOPLASTE), derivate de la proplastide, în care este sintetizat şi stocat AMIDONUL. Adesea, prezente în ţesuturi nefotosintetizante: cotiledoane, ENDOSPERM, rădăcini sau organe „depozit" (tuberculi, seminţe).

amilovorină – polizaharid extracelular alcătuit dintr-un „schelet" de GALACTANI, legaţi $(1 \rightarrow 3)$ şi $(1 \rightarrow 6)$, cu catene laterale care conţin GLUCOZĂ, GALACTOZĂ, acid galacturonic şi acid piruvic, produs de bacteria *Erwinia carotovora*. Rol în patologia vegetală, produce veştejirea în boala „ARSURA BACTERIANĂ" a unor pomi fructiferi.

amiloză – component al AMIDONULUI cu structură de polimer de GLUCOZĂ linear, hidrosolubil, format din unităţi $\alpha 1 \rightarrow 4$-D-glucan. Formează complexe colorate în albastru închis cu iodul. Prezent în amidon (amiloză de amidon) şi în GLICOGEN (amiloză de glicogen).

amine – grup de substanţe organice slab alcaline, derivate de la amoniac, în care unul sau mai mulţi atomi de hidrogen sunt înlocuiţi cu radicali organici alchilici sau arilici. În funcţie de numărul de atomi de hidrogen substituiţi, respectiv după numărul de 1, 2 sau 3 atomi de carbon legaţi de N, pot fi **amine primare** ($R-NH_2$), **secundare** ($R_2{=}NH$) sau **terţiare** ($R_3{\equiv}N$).

amine biogene – **1.** (*imunol.*) compuşi nelipidici cu greutate moleculară mică, având în structură o amină, ca, de exemplu, HISTAMINA, prezente în granulaţiile MASTOCITELOR (15 pg/celulă) sau în granulaţiile bazofilelor, din care pot fi eliberate, determinând fenomene negative severe (hipersensibilitate imediată/şoc anafilactic); numite şi **amine vasoactive**; **2.** în general, amine prezente la animale şi plante, implicate frecvent în procese de semnalizare. Includ derivaţi ai ETANOLAMINEI (COLINA, ACETILCOLINA), CATECOLAMINEI (ADRENALINA, NORADRENALINA, DOPAMINA), POLIAMINE (SPERMINA), **indolalchilamine** (TRIPTAMINE şi SEROTONINA), **polimetilamine** (CADAVERINA şi PUTRESCINA).

amino – grupare chimică funcţională ($-NH_2$) cu caracter bazic, monovalentă, rezultată prin îndepărtarea unui atom de hidrogen din molecula de amoniac (NH_3).

aminoacid (derivat de la Gr. *Ammon*, zeul Soarelui la egipteni) – grup de compuşi organici cu formula generală $R-CH(NH_2)-COOH$, unităţi de structură fundamentale ale proteinelor, care posedă

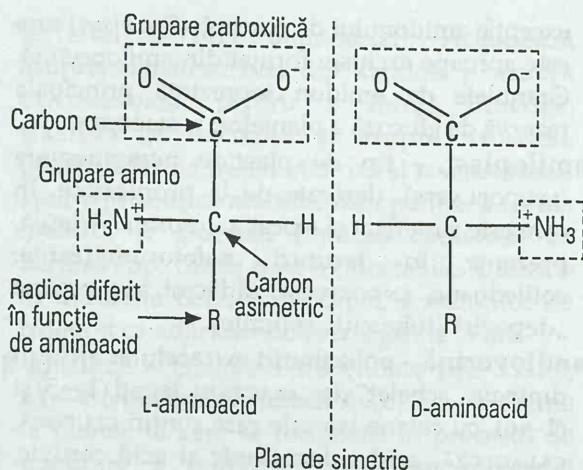


Fig. A15. Structura şi stereochimia unui aminoacid. La toţi aminoacizii din compoziţia proteinelor (cu excepţia glicinei), atomul de carbon α este asimetric. De aceea, majoritatea aminoacizilor prezintă două forme izomere (stereoizomeri): L şi D. În proteine sunt prezenţi numai L-aminoacizii.

o grupare amino ($-NH_2$), o grupare carboxil ($-COOH$) şi un radical (R), toate legate de acelaşi atom de carbon (α). Componentul R este o catenă laterală cu structură diferită de la un aminoacid la altul, variind de la un singur atom de hidrogen, la un ciclu complicat (ca în cazul TRIPTOFANULUI), care conferă proprietăţile particulare fiecărui aminoacid. Sunt solubili în apă şi au un caracter AMFOTER; prin disociere au caracter bazic ($-NH_3^+$) şi acid ($-COO^-$). Deoarece atomul de carbon α este asimetric, toţi aminoacizii (cu excepţia glicinei) au structură chirală şi pot exista sub forma a doi stereoizomeri L- şi D- (fig. A15). Numai L-aminoacizii sunt prezenţi în structura proteinelor. D-aminoacizii sunt rar întâlniţi în macromoleculele biologice (excepţie, **D-alanina**, în peretele celular bacterian). În celulele vii, sunt prezente peste 60 de tipuri de aminoacizi, dar dintre aceştia, numai 20 (numiţi „naturali"), plus SELENOCISTEINA şi PIROLIZINA, sunt utilizaţi ca unităţi de bază în sinteza proteinelor, uniţi prin LEGĂTURI PEPTIDICE, într-o secvenţă controlată genetic (care poate conţine între 100 şi peste 1000 de unităţi) ce determină proprietăţile şi funcţia biologică a acestora. Cei 20 de aminoacizi pot fi clasificaţi în funcţie de particularităţile fizice şi chimice ale catenelor laterale ca având proprietăţi acide sau bazice, polare sau nepolare, hidrofile sau hidrofobe, cu sarcină electrică sau fără, alifatice sau aromatice, după cum urmează: 1) **aminoacizi alifatici** (GLICINĂ, ALANINĂ, VALINĂ, LEUCINĂ, IZOLEUCINĂ); 2) **aminoacizi aromatici** (FENILALANINĂ, TIROZINĂ, TRIPTOFAN); 3) **aminoacizi acizi:** (ACID ASPARTIC, ACID GLUTAMIC); 4) **aminoacizi cu sulf** (CISTEINĂ, METIONINĂ); 5) **aminoacizi ciclici** (PROLINĂ); 6) **aminoacizi neutri** (SERINĂ, GLUTAMINĂ, ASPARAGINĂ, TREONINĂ) şi 7) **aminoacizi bazici**: (LIZINĂ, ARGININĂ, HISTIDINĂ); v. Addenda 15. O altă clasificare posibilă este: 1) **aminoacizi nepolari** (HIDROFOBI): glicină, alanină, valină, leucină, izoleucină, metionină, fenilalanină, triptofan, prolină; 2) **aminoacizi polari, hidrofili, fără sarcină electrică**: serină, treonină, cisteină, tirozină, asparagină, glutamină; 3) **aminoacizi polari, hidrofili, cu sarcină electrică**: acid aspartic, acid glutamic, lizină, arginină, histidină; 4) **aminoacizi acizi**: acid aspartic, acid glutamic; 5) **aminoacizi bazici**: lizină, arginină, histidină. Aminoacizii hidrofili au acest caracter fie pentru că gruparea R este de natură polară, fie pentru că este protonată sau ionizată la valoarea de *p*H a celulelor. Ei au tendinţa să se grupeze pe suprafaţa proteinelor, maximalizând interacţiunile cu moleculele de apă din mediul înconjurător. Convenţional, aminoacizii sunt notaţi prin abreviere standard de trei litere sau cu o singură literă pentru simplificare în cazul prezentării secvenţelor sau al înregistrărilor computerizate.

α-aminoacid – aminoacid la care gruparea amino ($-NH_2$) este legată de atomul C2 (carbon α), adiacent grupării carboxil. Reprezintă blocul de construcţie din structura polipeptidelor şi proteinelor.

aminoacid acid – aminoacid care are o sarcină netă electronegativă la *p*H neutru, respectiv în limitele de *p*H caracteristice organismelor vii. De exemplu, ACIDUL ASPARTIC şi ACIDUL GLUTAMIC prezenţi universal în structura proteinelor.

aminoacid „non-proteic" – aminoacid care nu intră în structura proteinelor naturale, dar funcţionează ca produs intermediar în diferite reacţii chimice sau constituent al altor biomolecule. Prezenţă abundentă în plante (>200 de tipuri diferite), mărind conţinutul în azot al acestora. Prezenţă redusă în ţesuturile animale: ORNITINA (nu este constituent al proteinelor, dar are un rol important în ciclul UREII şi în sinteza ARGININEI), CITRULINA, **β-alanina, dihidroxi-fenilalanina** etc.

aminoacid proteinogen – aminoacid prezent în structura proteinelor, utilizat în mod normal pentru includerea în componenţa acestora. Inserţia lui în cursul biosintezei proteinelor este sub controlul codului genetic standard.

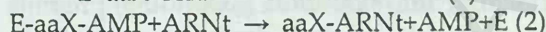
aminoacid terminal – aminoacid situat la extremitățile unei catene polipeptidice. Poate fi C-terminal când poartă o grupare α-carboxil liberă sau N-terminal având o grupare α-amino liberă.

aminoacil adenilat (aa-AMP) – compus intermediar, activat în procesul de sinteză a proteinelor, produs sub acțiunea AMINOACIL-ARNt SINTETAZELOR, premergător formării legăturii între un aminoacid și o moleculă de ARNt specific. Este legat puternic de enzima sub acțiunea căreia s-a format (E-aa-AMP).

aminoacil-permează – proteină membranară integrată, larg răspândită, având rolul de a transporta aminoacizii în celule.

aminoacil-ARNt – complex format de un aminoacid legat de molecula corespunzătoare de ARNt, printr-o legătură covalentă între gruparea carboxil (–COOH) a aminoacidului și gruparea hidroxil (–OH) din poziția 2′ sau 3′ a adenozinei terminale de la extremitatea 3′ a ARNt, catalizată de AMINOACIL-ARNt SINTETAZĂ. În cursul sintezei proteinelor, aminoacizii activați sunt transportați la ribosomi sub forma unor molecule intermediare de aminoacil adenilat (aa-AMP) legate de enzima activatoare specifică, AMINOACIL-ARNt SINTETAZA, până când întalnesc moleculele corespunzătoare de **ARNt specific**, care transferă aminoacizi după reacția: aa-AMP + ARNt → aminoacil-ARNt + AMP.

aminoacil-ARNt sintetaze (aminoacid-ARNt ligaze) – grup de enzime monomere sau oligomere (90-180 kDa), sub-subclasa EC 6.1.1, alcătuite din subunități aparent identice, având două situsuri de recunoaștere riguros specifică, pentru un anumit aminoacid și pentru ARNt respectiv. Catalizează formarea de aminoacil-ARNt de la aminoacizi, ARNt și ATP, cu eliberare de AMP și pirofosfat. În fiecare celulă există cel puțin 20 de enzime specifice (câte una pentru fiecare aminoacid „natural"). Fiecare enzimă este aptă să selecționeze numai un singur aminoacid din cei 20 care intră în compoziția proteinelor și să-l atașeze de ARNt corespunzător. Rol major în sinteza proteinelor. La *ESCHERICHIA COLI* există ~2000-3000 de molecule/celulă. Legarea ARNt de aminoacidul specific este realizată în două reacții succesive având ca rezultat formarea unui complex activat utilizabil în sinteza proteinelor: 1) **Activarea:** aminoacidul (aaX) reacționează cu ATP în prezența aminoacil-ARNt sintetazei (E) specifice pentru a forma complexul aminoacil-AMP legat de enzimă (**E-aaX-AMP**), cu eliberarea de pirofosfat (**PPi**); 2) **Transferul:** gruparea aminoacil este transferată la ARNt specific, cu eliberarea enzimei și a AMP, după reacțiile:


$$E{+}aaX{+}ATP \xrightarrow{Mg^{2+}} E\text{-}aa\text{-}AMP{+}PPi \ (1)$$

$$E\text{-}aaX\text{-}AMP{+}ARNt \rightarrow aaX\text{-}ARNt{+}AMP{+}E \ (2)$$

D-aminoacizi – toți aminoacizii, cu excepția glicinei, au structură chirală și pot exista sub forma a doi stereoizomeri L- și D-. Numai L-aminoacizii sunt prezenți în structura proteinelor. D-aminoacizii sunt rar întâlniți în macromoleculele biologice, de exemplu, **D-alanina**, în structura peptidoglicanului din peretele celular bacterian. La *Vibrio cholerae* o racemază (localizată în spațiul periplasmic) transformă L-metionina și L-leucina în D-metionină și, respectiv, D-leucină, atunci când celula bacteriană se oprește din creștere; în acest caz, sinteza de D-aminoacizi alertează celula să reducă producția de peptidoglican. La eucariote, D-serina funcționează ca neurotransmițător la nivelul sistemului nervos central. De asemenea, D-aminoacizii sunt prezenți și în unele proteine care suferă modificări enzimatice consecutive traducerii și translocării la nivelul reticulului endoplasmic rugos.

aminoacizi „de contact" – termenul definește aminoacizii din structura SITUSULUI ACTIV al enzimelor, situați în contact intim cu molecula de substrat, având rol în activitatea catalitică și în specificitatea interacțiunii dintre cele două tipuri de molecule; v. AMINOACIZI AUXILIARI.

aminoacizi alifatici – aminoacizi prezenți în natură (GLICINĂ, ALANINĂ, VALINĂ, LEUCINĂ ȘI IZOLEUCINĂ) cu catene laterale alifatice (catene de carbon neciclice); v. Addenda 15.

aminoacizi aromatici – aminoacizi (FENILALANINĂ, TRIPTOFAN, TIROZINĂ) care conțin în structură un ciclu aromatic; v. Addenda 15.

aminoacizi auxiliari – termenul definește moleculele de aminoacizi prezente în SITUSUL ACTIV al enzimelor, care sunt mai distanțați de molecula de substrat în complexul enzimă-substrat; V. AMINOACIZI „DE CONTACT".

aminoacizi esențiali – grup de aminoacizi care nu pot fi sintetizați de om și de alte organisme. De aceea trebuie să fie prezenți în dietă. Includ: ARGININĂ, FENILALANINĂ, HISTIDINĂ, IZOLEUCINĂ, LEUCINĂ, LIZINĂ, METIONINĂ, TREONINĂ, TRIPTOFAN ȘI VALINĂ.

aminoacizi necodificați (E. *uncoded; noncoded*) – orice aminoacid prezent în structura proteinelor, pentru care nu există un codon în codul genetic. Se formează de la aminoacizii naturali corespunzători, prin modificări consecutive traducerii informației genetice,

când lanțul peptidic în curs de formare este încă atașat de ribosomi. De exemplu, HIDROXILIZINA prezentă în polipeptidele din COLAGEN (15-20%), **hidroxiprolina (oxiprolina)** prezentă în ELASTINĂ, smalțul dentar, EXTENSINĂ, în componentul C1 al SISTEMULUI COMPLEMENT şi în colagen (50%) etc.

aminoacizi neesențiali – sintetizați în organism în cantități adecvate nevoilor şi ca urmare nu trebuie adăugați în mod obligatoriu în dietă (cum este cazul AMINOACIZILOR ESENȚIALI). Includ: ACIDUL ASPARTIC, ACIDUL GLUTAMIC, ALANINA, ASPARAGINA, CISTEINA, GLICINA, HIDROXIPROLINA, HISTIDINA, PROLINA, SERINA ŞI TIROZINA.

aminociditol – V. SPECTINOMICINĂ.

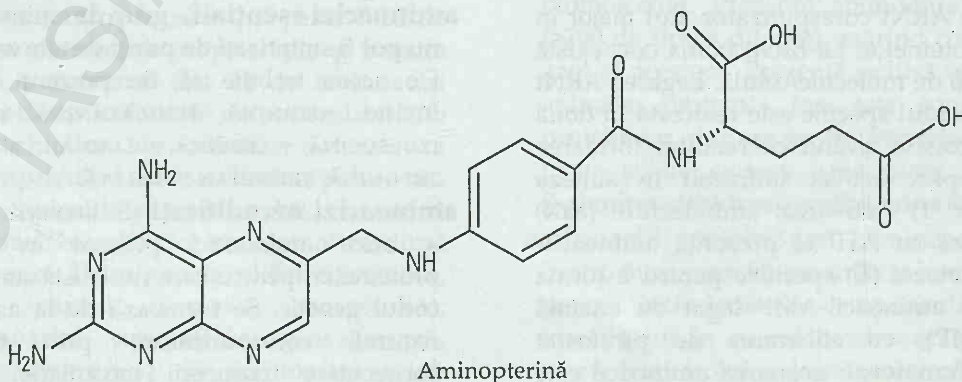
aminoglucid (E. *amino sugar; amino-saccharide*) – monozaharid, în care o grupare –OH este înlocuită cu o grupare amino, adesea acetilată (de exemplu, D-GALACTOZAMINA, D-GLUCOZAMINA, ACIDUL NEURAMINIC, ACIDUL MURAMIC). Prezent în compoziția peretelui celular bacterian, în structura unor antibiotice, a chitinei etc.

aminomonozaharid – V. AMINOGLUCID.

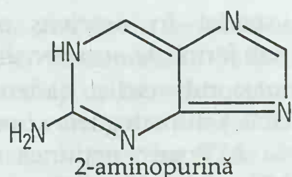
aminopeptidază – sub-subclasă de enzime (EC 3.4.11; α-aminoacilpeptid-hidrolaza sau N-terminal-exopeptidaza), prezentă la procariote şi la eucariote; hidrolizează LEGĂTURILE PEPTIDICE de la extremitatea N-terminală a unui polipeptid, îndepărtând câte un aminoacid. Unele sunt lipsite de specificitate, altele limitate la un singur aminoacid. Aminopeptidazele îndepărtează **metionina formilată** (fMet) la procariote sau METIONINA la eucariote, de la extremitatea N-terminală a catenei polipeptidice, după ce a fost sintetizată. Când este prezentă pe suprafața anumitor celule, poate acționa ca RECEPTOR pentru fixarea coronavirusurilor (*CORONAVIRIDAE*) şi posibil a unor RETROVIRUSURI (*RETROVIRIDAE*).

aminopterină – analog structural al ACIDULUI FOLIC (**acid 4-aminofolic**), care se leagă cu mare afinitate de enzima **dihidrofolat-reductaza** de la mamifere, a cărei activitate o inhibă. Este utilizată ca antagonist al acidului folic; blochează sinteza nucleotidelor şi a ADN. Utilizată ca agent citotoxic în tratamentul leucemiei acute. De asemenea, este component al mediului HAT (Hipoxantină, Aminopterină şi Timidină) folosit pentru selecția celulelor hibride (HIBRIDOM) care sintetizează ANTICORPI MONOCLONALI. Majoritatea celulelor animale pot sintetiza nucleotide purinice şi pirimidinice pornind de la compuşi cu carbon şi azot simpli. Antagoniştii acidului folic (ametopterina şi aminopterina) interferează cu donarea grupărilor metil şi formil (DONATORUL este forma activă a acidului folic – tetrahidrofolatul), etapă necesară în sinteza glicinei, a adenozin-, guanozin- şi timidin-monofosfatului. Multe celule sunt insensibile la antifolați şi pot creşte pe un mediu HAT, deoarece ele conțin enzime (hipoxantin-guanozin-fosforibozil-transferaza: HGPRT şi timidin-kinaza: TK) care permit sinteza nucleotidelor necesare pornind de la baze azotate purinice şi timidină (*nucleotide salvage pathway* – calea de „recuperare" a nucleotidelor). Celulele de mielom (*myeloma cells*), utilizate pentru obținerea celulelor hibride prin fuziunea cu limfocitele B de la un animal imunizat, nu pot creşte în mediul HAT pentru că nu posedă HGPRT funcțională (sunt HGPRT⁻), dar celulele hibride vor creşte. În acest fel, cu ajutorul mediului HAT se pot selecționa liniile celulare hibridom producătoare de ANTICORPI MONOCLONALI; limfocitele B pot creşte, dar au o durată de viață limitată (~14 zile).

2-aminopurină – compus mutagen activ, inductor de ERORI DE REPLICARE decurgând din împerecherea greşită cu citozina (C), determină tranziția de la perechea originară de baze A=T la G≡C, sau prin ERORI DE ÎNCORPORARE ce duc la tranziția G≡C→A=T.



Aminopterină

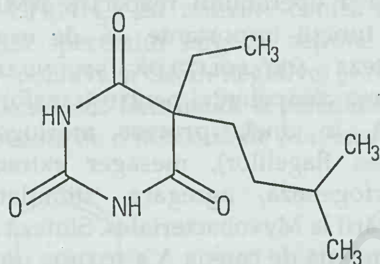


2-aminopurină

amino-terminal – v. N-TERMINAL.

aminotransferaze – familie de enzime din sub-subclasa EC 2.6.1, care catalizează transferul grupării amino de la un aminoacid la un acceptor α-cetoacid. Unul din reactanţi este, adesea, ACIDUL GLUTAMIC, într-o reacţie care utilizează ca o coenzimă **piridoxalfosfatul**: de exemplu, transferul grupării amino de la acid glutamic la acid oxaloacetic, cu formare de ACID ASPARTIC şi α-cetoglutarat. Creşterea concentraţiei unor aminotransferaze în ser **(alanin-aminotransferaza** şi **aspartat-aminotransferaza)** reprezintă indicatori de leziune hepatocelulară.

amital (amobarbital) – barbituric (acid 5-etil-5-izoamilbarbituric, $C_{11}H_{18}N_2O_3$), inhibitor al LANŢULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI din mitocondrii, la nivelul COMPLEXULUI I; mecanismul de acţiune pare a fi similar cu al



ROTENONEI. Majoritatea sistemelor bacteriene sunt parţial sau complet insensibile la amital.

amitoză (sin. holoschizis) – formă neobişnuită, atipică de diviziune nucleară, la anumite eucariote, prin simplă constricţie a NUCLEULUI, cu persistenţa MEMBRANEI NUCLEARE având un stadiu intermediar cu aspect de halteră, fără formarea fusului ca în MITOZĂ şi fără condensarea cromosomilor, urmată de separarea lor aleatorie. Întâlnită la unele protozoare (amoebe şi macronucleul ciliatelor) şi la om la nivelul ficatului, rinichiului, cordului (ţesutului nodal autoexcitabil), ganglionilor vegetativi şi epidermului. În cazul organismelor unicelulare şi al nevertrebatelor, se observă strangularea nucleului, în timp ce la om este prezentă clivarea simplă; v. MITOZĂ.

amniocenteză – tehnică de prelevare *in utero* a unei probe de LICHID AMNIOTIC prin puncţia ţesuturilor materne şi a sacului amniotic, cu scopul analizei celulelor fetale, după multiplicare în culturi de celule, în vederea depistării unor anomalii genetice producătoare de boli congenitale severe (sindrom Down, spina bifida etc.), inclusiv determinarea sexului.

amnios – sistem de membrane prezente la vertebratele terestre („amniotice"): mamifere, reptile şi păsări, format din două straturi epiteliale separate de mezoderm, care delimitează un sac ce conţine LICHIDUL AMNIOTIC. Stratul intern este denumit **amnios** (deşi numirea este atribuită şi sacului ca întreg), iar cel extern este numit **corion**. Rol de protecţie a embrionului faţă de deshidratare şi de presiunea din mediu. Utilizat pentru cultivarea virusului gripal şi al oreionului, care produc moartea embrionului.

Amoeba – gen de protozoare (ordinul AMOEBIDA; superclasa RHIZOPODA) reprezentat de celule cu frecvente modificări de formă, alternând între starea de repaus şi formarea de PSEUDOPODE implicate în mobilitate şi nutriţie; delimitate de o peliculă fină de suprafaţă, cu o regiune citoplasmatică externă (ECTOPLASMA), hialină, şi alta internă (ENDOPLASMA), granulară; curenţi citoplasmatici evidenţi. Se hrănesc cu bacterii, ciliate şi flagelate mici. Multiplicarea prin diviziune asexuată (binară). Prezente în sol şi ape dulci liniştite. Specia tip: *Amoeba proteus*. Unele specii patogene pentru om şi animale: *A. (Entamoeba) dysenteriae*.

amoebă monopodială – amoebă care produce, într-un anumit moment dat, un singur PSEUDOPOD.

amoebă polipodială – amoebă care emite, la un anumit moment dat, mai multe PSEUDOPODE.

amoebiază – infecţie şi boală produsă de protozoare din ordinul AMOEBIDA, în particular determinate de ENTAMOEBA HISTOLYTICA.

Amoebida – (*protozool.*) ordin de protozoare (subclasa Gymnamoebia; clasa Lobosea); amoebe uninucleate, având mitocondrii. Flageli absenţi. Include subordinele: Tubulina, Thecina, Flabellina, Conopodina şi Acanthopodina.

amoeboflagelat – grup de protozoare având, în esenţă, particularităţi amoebiene, care, în anumite condiţii, produc atât FLAGELI cât şi PSEUDOPODE. De exemplu, *Histomonas meleagridis* (Trichomonadida), care intracelular sunt neflagelate, iar în lumenul cecului la păsări prezintă atât mobilitate amoeboidă cât şi flageli.

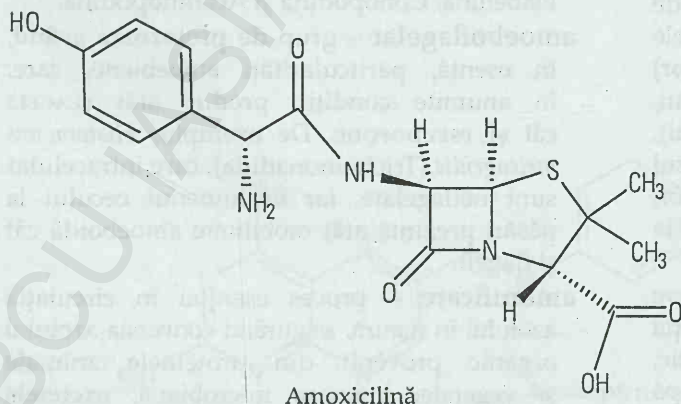
amonificare – proces esenţial în circulaţia azotului în natură, asigurând conversia azotului organic provenit din proteinele animale şi vegetale, biomasa microbiană, excretele

animale etc. din sol şi ape, la forme anorganice, utilizabile de plante şi MICROORGANISME. **Prima etapă, nespecifică**, de proteoliză, este efectuată de bacterii heterotrofe banale din genurile: *PSEUDOMONAS, ARTHROBACTER, Bacillus, PROTEUS, SERRATIA, CLOSTRIDIUM, Flavobacterium*, de unii FUNGI (*ASPERGILLUS, Mucor, Penicillium, RHIZOPUS, Alternaria* etc.), precum şi de proteinaze de origine vegetală şi animală. **Etapa specifică (amonificarea**, în sens strict) constă în eliberarea de NH_3, prin acţiunea microorganismelor asupra moleculelor rezultate din proteoliză şi din hidroliza acizilor nucleici, precum şi asupra ureei, acidului uric, glucidelor aminate etc. Se realizează pe mai multe căi: 1) **dezaminare oxidativă** (*Proteus, Pseudomonas, ESCHERICHIA COLI, Aspergillus niger*); 2) **dezaminare reductivă** (anaerobă, *Clostridium* spp.); 3) **dezaminare prin deshidratare** (*E. coli, Neurospora crassa* etc.); 4) **dezaminare desaturantă** (*E. coli, Proteus, Clostridium* spp.). În condiţii aerobe, în special NH_3 nu se acumulează, fiind preluat repede şi convertit la nitriţi şi nitraţi (NITRIFICARE). Fiind volatil, este eliberat parţial în atmosferă, de unde revine în sol şi în apă prin ploaie sau depuneri de particule.

amonte (E. *upstream*) – termen folosit convenţional pentru a desemna poziţia unei secvenţe nucleotidice, care precede secvenţa codificatoare, situată „la stânga" pe partea 5′ a situsului de iniţiere a transcrierii la ARNm (pentru o anumită genă, în direcţia opusă celei în care se deplasează ARN polimeraza, direcţia 5′→3′). Convenţional, prima bază dintr-o genă care este transcrisă este notată cu poziţia +1. Nucleotidele situate în amonte, la stânga situsului de iniţiere, sunt notate: –1, –2 ş.a.m.d., iar cele situate „în AVAL" (*downstream*), la dreapta acestuia: +1, +2 etc. V. AVAL.

amorsă ARN – V. ARN AMORSĂ.

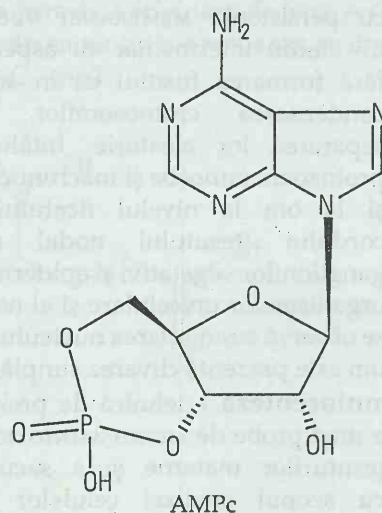
amoxicilină – antibiotic de tip penicilinic: acid 6-(α-amino-4-hidroxi-benzolamido) penicilanic.



Amoxicilină

Utilizat în special în asociere cu ACIDUL CLAVULANIC, sub formă de AUGMENTINĂ.

AMPc – nucleotid ciclic (adenozin-3′,5′-monofosfat ciclic), din categoria ALARMONILOR, generat de la ATP prin acţiunea ADENILAT-CICLAZEI (AMPc sintetază). **1.** la PROCARIOTE, metabolit-cheie necesar pentru transcrierea genetică a operonilor sensibili la REPRESIE PRIN CATABOLIT, în asociere cu **proteina activator a catabolitului** (CAP) sau **proteina receptor a catabolitului** (CRP). În cazul OPERONULUI INDUCTIBIL *lac*, în prezenţa LACTOZEI şi a GLUCOZEI în mediu, bacteria *ESCHERICHIA COLI* consumă glucoza şi nu produce β-GALACTOZIDAZĂ, decât după ce toată glucoza din mediu a fost epuizată. Un produs catabolic din degradarea glucozei, neidentificat, represează OPERONUL *LAC*, acţionând asupra AMPc. Ca urmare, când glucoza este prezentă în cantitate mare, AMPc este prezent în cantitate mică. După ce glucoza a scăzut, cantitatea de AMPc creşte. Inducţia operonului *lac* necesită o concentraţie mare de AMPc pentru a forma un complex AMPc-CAP care se leagă de un situs specific pe operon, favorizând legarea ARN polimerazei de regiunea PROMOTOR *lac* şi activarea selectivă a operonului respectiv. AMPc are şi alte funcţii importante ca, de exemplu: în sinteza METABOLIŢILOR SECUNDARI, în asigurarea competenţei pentru transformarea genetică, în unele procese morfogenetice (formarea flagelilor), mesager extracelular în morfogeneză, agregare, stimulator al fructificării la Myxobacteriales. Sinteza AMPc este stimulată de catena A a TOXINEI HOLERICE (*VIBRIO CHOLERAE*), care activează adenilat-ciclaza; **2.** la EUCARIOTE: semnal de reglare pentru procesele de dezvoltare şi ATRACTANT de HOMOTAXIE (V. ACRASINE); la MYXOMYCETES (*DICTYOSTELIUM*): produs iniţial de celulele

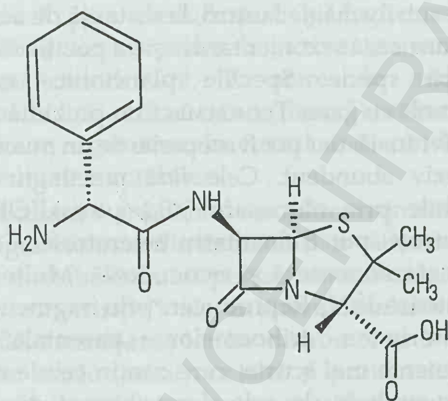


AMPc

înfometate care devin centri de atracție pentru alte celule, determinând formarea de mari mase mucoide de agregate celulare, care sub forma unui PSEUDOPLASMODIU (*slug* sau GREX) se deplasează spre sursa de atractant prin inducția formării polarizate a PSEUDOPODELOR; la mamifere, mediator specific pentru diferite sisteme de reglare. Implicat în acțiunea diferiților hormoni, în transmiterea sinaptică a influxului nervos, reacții inflamatorii, imunitare, alergice, reglator al acțiunii proteinazelor specifice dependente de AMPc. Nivelul intracelular este dependent de raportul dintre sinteză, sub acțiunea adenilat-ciclazei, și de clivare la 5'-AMP de către **AMPc fosfodiesteraza.** Concentrația mărită de AMPc în cursul unor intoxicații (toxina holerică), determină perturbarea proceselor normale de absorbție și secreție a apei și a ionilor prin epiteliul intestinal (scăderea absorbției Na^+ în celulele microvilozităților și creșterea eliminarii Cl^-).

AMPc sintetază – V. ADENILAT-CICLAZĂ.

ampicilină – antibiotic semisintetic de tip penicilinic: acid 6-(α-aminobenzilamido) penicilanic având o catenă laterală C_6H_5–$CH(NH_2)$, cu utilizare clinică frecventă datorită spectrului larg de acțiune (bacterii Gram-pozitive și Gram-negative) și rezistenței la β-LACTAMAZE. Derivată de la penicilina G, inițial hidrolizată de o mutantă de *Kluyvera citrophila*



la ACID 6-AMINOPENICILANIC, care este supus fermentației cu *Pseudomonas melanogenum*, în prezența esterului metilic al DL-fenilglicinei. Inhibă sinteza peretelui celular.

amplicon – **1.** ADN produs prin reacția de amplificare în lanț a polimerazei (PCR); **2.** segment dintr-un genom, care formează copii adiționale lineare multiple „în tandem" după expunerea organismului la un compus care inhibă funcționarea unei gene din segmentul respectiv: **metotrexatul** inhibă **dihidrofolat reductaza** și produce amplificarea specifică a genei care codifică enzima respectivă.

amplificare – creșterea în complexitate structurală sau funcțională în cursul ontogeniei sau filogeniei.

amplificare biologică (E. *biological magnification*) – (*ecol. microorg.*) V. BIOACUMULARE.

amplificarea genei – **1.** replicarea selectivă a unei secvențe ADN (corespunzând uneia sau mai multor gene) având ca rezultat producerea de copii adiționale ale acesteia *in vivo* într-o celulă, nucleu sau extracromosomal (de exemplu, maturarea oocitului la *Xenopus* este asociată cu amplificarea genelor pentru ARNr de la 400 la ~2 milioane de copii). La bacterii, apare spontan, cu frecvență variabilă, în funcție de localizarea genei, și este reversibilă. Reprezintă o adaptare la condiții deosebite de mediu, permițând utilizarea mai eficientă a unui substrat; **2.** amplificarea *in vitro*, constând în creșterea cantității de ADN prin multiplicarea unei secvențe specifice în milioane de copii prin reacția în lanț a polimerazei; v. PCR; **3.** în oncogeneză, replicarea anormală a unui segment de ADN, care include PROTOONCOGENA, determinând creșterea numărului de copii existente și supraproducția proteinei codificate. Apoi, genele virale ONCOGENE sunt amplificate în celulele tumorale.

amplificarea plasmidelor – **1.** creșterea numărului plasmidelor prezente în mod normal într-o celulă, la circa 1 000 de copii, determinată de tratarea bacteriilor cu CLORAMFENICOL care stopează sinteza proteinelor și diviziunea, însoțită de suprimarea mecanismelor care reglează numărul lor/celulă; **2.** procedeu de creștere a numărului plasmidelor multiple (*multicopy plasmids*), aflate normal sub controlul relaxat al replicării (normal 10-30 per celulă), la câteva mii, prin continuarea replicării lor în bacterii la care sinteza proteinelor (replicarea cromosomală și diviziunea celulară) a fost „încetinită" cu concentrații subletale de cloramfenicol. Procedeul se aplică pentru a facilita izolarea plasmidelor.

amplificator – V. *ENHANCER*; GENĂ *ENHANCER*.

amprentă genetică (E. *genetic fingerprint*; F. *ampreinte génétique*) – procedeu de caracterizare a moleculelor de ADN, ARN sau proteine, similare dar neidentice, utilizat în virologie, medicină și studii de filogenie moleculară, având ca principiu clivarea moleculelor mari la oligonucleotide sau respectiv la oligopeptide, urmată de caracterizarea fragmentelor rezultate. În virologie, unde este utilizat, spre exemplu, pentru detectarea micilor deosebiri

dintre anumite tulpini virale ce nu pot fi depistate prin serologie, constă în clivarea ARN genomic marcat, cu o enzimă activă la situs specific (**RNaza T1**), urmată de separarea oligonucleotidelor rezultate, prin electroforeză bidimensională sau prin cromatografia fragmentelor specifice şi, în final, prin stabilirea profilului (PATTERN) de distribuţie caracteristic „amprentei" tulpinilor virale, prin AUTORADIOGRAFIE. În medicina legală, tehnica, folosită în prezent pentru testele de paternitate sau identificare umană, se bazează pe analiza frecvenţei alelelor STR (*Short Tandem Repeats*) prin PCR; s-au utilizat şi alte tehnici, de exemplu, RFLP (*Restriction Fragment Length Polymorphism*) şi AFLP (*Amplified Fragment Length Polymorphism*) bazate pe analiza VNTR (*Variable Number of Tandem Repeats*). A nu se confunda cu FOOTPRINTING.

Ampullaviridae (L. *ampulla* = fiolă) – familie nouă de virusuri având virioni cu structură complexă, asimetrică, în formă de fiolă, lipsită de elemente de SIMETRIE HELICALĂ sau icosaedrică. Au o lungime de 230 nm şi un diametru de 80-85 nm (în regiunea cea mai lată). Datorită diferenţelor de dimensiuni ale celor două extremităţi, la microscopul electronic apar în formă de pâlnie. Prezintă trei regiuni distincte: 1) o regiune *stoper*, reprezentată de un component structural implicat în recunoaşterea receptorilor celulari şi în adsorbţie, singurul component de care este legat direct ADN; 2) o regiune conică nucleoproteică, formată din **ADN d.c.** şi din proteine de legare a ADN; 3) o regiune internă. Porţiunea cea mai lată a virionului are un aspect neobişnuit fiind formată din 20 (±2) de filamente subţiri, distribuite regulat şi inserate într-un disc sau inel. Funcţia acestor filamente nu este cunoscută (fig. A16). Ampullavirusurile infectează microorganismele arheane hipertermofile. Primele izolări au fost făcute în Italia, la Pozznoli, din unele izvoare fierbinţi. **Un singur gen** – *Ampullavirus* – cu o singură „specie": *Acidianus bottle-shaped virus*.

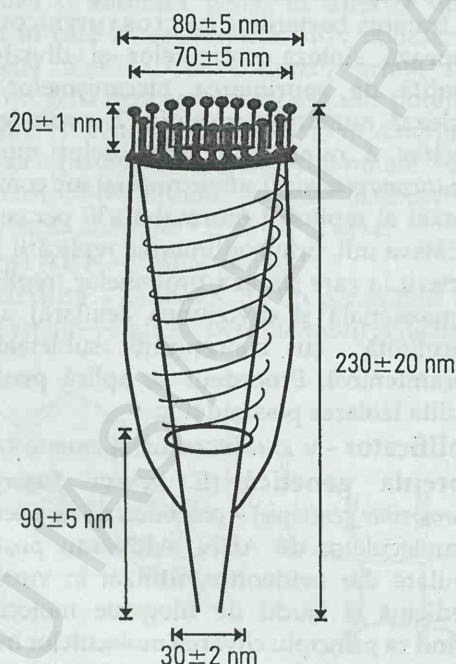


Fig. A16. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Ampullaviridae*, cu evidenţierea principalelor componente (după Häring şi colab., 2005).

AMU (*unified Atomic Mass Unit*) – UNITATE DE MASĂ ATOMICĂ UNIFICATĂ egală cu 1/12 din masa atomului neutru de ^{12}C, egală cu 1,66054 × 10^{-24} g. Corespunde unui DALTON (Da).

an+ (Gr. = nu) – prefix utilizat înaintea unei vocale sau a literei **h**; de exemplu, **anhidridă** are semnificaţia: „compus fără hidrogen", iar ANHIDRU „compus fără apă".

Anabaena – gen de cianobacterii (subgrupa 4; familia Nostocaceae), cu trihoame drepte, încurbate sau helicale (spiralate), cu o lăţime variată (2-10 μm, până la 20 μm), alcătuite din celule sferice, ovoide sau cilindrice. Celulele terminale mature pot fi rotunjite, conice sau ascuţite. HETEROCHIŞTII sferici sau cilindrici pot fi intercalari şi/sau terminali. AKINEŢII izolaţi sau în grupuri (2-3), adiacent heterochiştilor sau sub formă de lanţuri, la distanţă de aceştia, se formează sezonier tardiv şi au poziţii diferite după specie. Speciile planctonice conţin vacuole cu gaze. TRIHOAMELE nu prezintă teacă individuală, dar pot fi acoperite de un mucilagiu adeziv abundent. Cele fără mucilagiu sunt mobile prin alunecare (<0,1 μm/s). Obligat fototrofe, pot fi facultativ heterotrofe. Conţin FICOERITROCIANINĂ şi FICOCIANINĂ. Multe sunt fixatoare de N_2. Reproducere prin fragmentarea aleatorie a trihoamelor „parentale" în segmente mai scurte, care conţin celule ce nu se deosebesc de cele din trihomul din care provin. Unele specii produc toxine letale foarte puternice („ANATOXINA a", având compoziţie de alcaloid similar **cocainei**), toxice pentru animalele care consumă apa contaminată, acţionând ca un agent blocant neuromuscular foarte activ postsinaptic (induc prostraţie, tremurături, convulsii, opistotonus şi moarte). Prezente în ape dulci, sărate, sol tropical, umed, în PERIFITON, în „înfloriri" etc. Specii: *A.* AZOLLAE (simbiotic cu feriga de apă dulce *Azolla* – relaţie fixatoare de N_2), *A. cylindrica*, *A. variabilis*, *A. flos-aquae*.

Anabaena azollae – cianobacterie asociată în relație mutuală cu ferigile acvatice din genul *Azolla* (*A. filiculoides, A. pinnata, A. caroliniana* etc.), la care se dezvoltă în MICROHABITATE sub formă de cavități pe lobii dorsali ai frunzelor. CIANOBIONTUL obține protecție fizică şi fixează N_2 în cantități care îi satisfac nevoile proprii, dar şi pe cele ale gazdei, căreia îi cedează NH_4^+. Planta furnizează o sursă de carbon (probabil sucroză). Randamentul fixării N_2 este apreciat la ~120 kg/ha/an, iar în condiții favorabile chiar la 350-650 kg/ha/an. Eliberarea N_2 fixat se realizează prin mineralizare după moartea frunzelor.

Anabaenopsis (Gr. *opsis* = apariție, aspect) – cianobacterie cu trihoame scurte, imobile, dispuse în semicerc sau într-un cerc lax de 8-16 celule cilindrice, elipsoidale sau în formă de butoi, care conțin vezicule cu gaze dispersate în toată celula. HETEROCHIŞTI terminali la ambele extremități şi heterochişti nediferențiați în perechi, în centrul TRIHOMULUI. AKINEȚI cilindrici, mari, izolați sau în perechi, la distanță de heterochişti. Prezentă în lacuri alcaline şi în cursul „înfloririlor". Specii: *Anabaenopsis elenkinii*.

anabază (Gr. *anabainein* = a merge spre, a se apropia de) – evoluția unei boli de la început până la starea finală.

anabioză – **1.** revenire la viața activă după o perioadă de viață latentă, ca în cazul MICROORGANISMELOR liofilizate, la care latența indusă prin deshidratare şi înghețare este urmată de revenirea la activitatea normală, după rehidratare; **2.** stare de activitate metabolică redusă (CRIPTOBIOZĂ), reversibilă, a unor organisme, în cursul unor condiții de mediu nefavorabile.

anabolism – ansamblul reacțiilor enzimatice care asigură folosirea intermediarilor căilor centrale ale metabolismului pentru sinteza „blocurilor de construcție" ale macromoleculelor şi în final, asamblarea lor în macromolecule dintre care unele (acizii nucleici şi proteinele) sunt asamblate în secvențe specifice controlate genetic (DIATAXIE). Anabolismul pleacă de la un număr relativ mic de molecule simple, organice şi anorganice, pentru a evolua divergent şi ramificat, realizând o gamă foarte largă de molecule caracteristice celulelor vii.

anaerob – organism incapabil să se dezvolte în prezența oxigenului molecular (O_2), în concentrație echivalentă celei din aerul atmosferic (21%). Unii anaerobi pot avea un metabolism de tip fermentativ (FERMENTAȚIE ANAEROBĂ), în timp ce alții pot avea o RESPIRAȚIE ANAEROBĂ în care utilizează un acceptor terminal de electroni, altul decât O_2. Gradul de toleranță este diferit: microorganismele FACULTATIV ANAEROBE pot creşte în anumite condiții în prezența O_2, în timp ce cele STRICT (obligat) ANAEROBE nu se pot dezvolta decât în absența acestuia.

anaerob strict (obligat) – MICROORGANISME (*Clostridium tetani, C. botulinum, Welchia perfringens* etc.) care nu se pot dezvolta în prezența oxigenului molecular şi, ca urmare, pot fi cultivate numai în medii sărăcite în O_2, deoarece, chiar la presiuni joase, de ordinul a 10^{-5} atm (~1 Pa), poate avea efect inhibitor. În practică, înglobarea în mediu a unui compus sulfhidrilic ca, de exemplu, tioglicolatul de sodiu ($HS{-}CH_2{-}COONa$) 0,1%, favorizează creşterea bacteriilor anaerobe, prin reducerea O_2 şi scăderea sensibilității față de prezența sa în mediu. Alte procedee: adăugarea unui strat de ulei de parafină la suprafața mediilor lichide, utilizarea de agar semisolid (0,2-0,3%) pentru a diminua difuziunea O_2, sau cultivarea în recipiente (**anaerobiostate**) din care O_2 a fost îndepărtat sau înlocuit cu un amestec controlat de alte gaze. Stare limitată numai la câteva specii în cazul FUNGILOR şi protozoarelor.

anaerobe aerotolerante – MICROORGANISME anaerobe care nu sunt sensibile la prezența oxigenului şi pot creşte la fel de bine în prezența lui chiar şi dacă nu-l pot utiliza, ca şi în absența sa (de exemplu, bacteriile lactice).

anaerobic jar (E. *jar* = vas, recipient) – dispozitiv de laborator construit de diferiți autori (Brewer sau McIntosh şi Fildes etc.) pentru incubarea culturilor de MICROORGANISME (în eprubete sau plăci Petri) în condiții de ANAEROBIOZĂ strictă. În general, de formă cilindrică, din sticlă sau metal cu pereți groşi, cu posibilitatea de scoatere a aerului şi ulterior de închidere etanşă. Pentru asigurarea anoxiei, se elimină aerul cu ajutorul unei pompe de vid, înlocuindu-l cu un amestec de gaze lipsit de oxigen liber (N_2 85%, CO_2 5%, H_2 10%). Urmele de oxigen liber sunt eliminate cu ajutorul unui catalizator introdus inițial, care favorizează combinarea urmelor de O_2 cu H_2.

anaerobioză – viață fără aer. Condiție de dezvoltare a unor MICROORGANISME în medii lipsite total sau parțial de oxigenul gazos sau dizolvat în mediu (O_2). Poate exista în medii naturale (nămolurile din fundul bazinelor acvatice adânci sau în intestinul animalelor, în special, în RUMEN). În condiții de laborator, anaerobioza se poate obține prin **metode fizice** (eliminarea O_2 dizolvat prin încălzire, acoperirea cu un strat de ulei de parafină steril, însămânțare în tuburi speciale Weinberg),

metode chimice (crearea unei atmosfere reducătoare cu acid tioglicolic, tioglicolat de Na, clorhidrat de cisteină, pirogalol etc.) sau **metode biologice** (fragmente de organe: splină, ficat, creier recoltate recent). În unele medii naturale, se realizează un anumit grad de anaerobioză prin asocierea cu microorganismele aerobe, care consumă O_2.

anaerogen – MICROORGANISM care nu produce gaze în cursul catabolismului glucidelor.

Anaeroplasma – gen de bacterii (clasa Mollicutes) lipsite de perete celular, cu celule tinere coccoide sau pleomorfe (în culturile vechi), imobile, Gram-negative, obligat anaerobe; unele necesită steroli pentru creştere. Temperatura optimă 37°C (nu cresc la 26°C şi 47°C). Coloniile au pe suprafaţă un centru dens înconjurat de o periferie translucidă (aspect de „ouă ochiuri") şi cu o sub-suprafaţă aurie, neregulată, multilobată. Fermentează glucidele cu producere de acizi: acetic, formic, propionic, lactic şi succinic, CO_2 sau/şi H_2. Prezente în RUMENUL bovinelor şi ovinelor. Specia tip: *Anaeroplasma abactoclasticum*; %GC: 29-34. Alte specii: *A. intermedium, A. varium*.

anafilactogene – substanţe (proteine, polizaharide, antigene conjugate sau HAPTENE autocuplante) capabile să declanşeze stări de ANAFILAXIE. Acţionează în doze relativ mici, variabile după natura lor, specia animală, calea de administrare etc.

anafilatoxine – grup de substanţe din categoria fragmentelor polipeptidice (C4a, C3a, C5a), rezultate din activarea SISTEMULUI COMPLEMENT, care după legare de RECEPTORII specifici celulari, declanşează reacţii imunitare analoage celor din ŞOCUL ANAFILACTIC (stimularea unor procese inflamatoare acute, chemotaxia NEUTROFILELOR, activarea şi degranularea MASTOCITELOR şi BAZOFILELOR, cu eliminare de HISTAMINĂ, ce induce creşterea permeabilităţii vasculare şi contracţia fibrelor netede). În plus, fragmentul C5a are acţiune chemotactică pentru MONOCITE şi neutrofile. Anafilatoxinele C3a şi C5a pot fi inactivate de o α-GLOBULINĂ serică.

anafilaxie (Gr. *ana* = contrar, opus; *filaxis* = protecţie; E. *anaphylaxis*) – reacţie de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ (de tip I) la o substanţă străină, consecutivă eliberării unor mediatori preformaţi, după ce substanţa sensibilizantă a fost reintrodusă în organism. Este un tip de REACŢIE ANAMNESTICĂ. Anticorpii IgE fixaţi pe MASTOCITE şi BAZOFILE reacţionează specific cu substanţele ANAFILACTOGENE, determinând degranularea celulelor şi eliberarea compuşilor farmacologic activi de tipul **aminelor vasoactive** ca HISTAMINĂ, SEROTONINĂ ş.a. Răspunsul are loc la câteva minute după contactul cu ALERGENUL. Poate prezenta forme **localizate** sau **generalizate (sistemice)**. Răspunsul anafilactic descris la mamifere, păsări şi peşti este probabil comun tuturor vertebratelor la care evoluează cu particularităţi diferite.

anafilaxie generalizată (sin. anafilaxie sistemică) – (*imunol.*) considerată iniţial ca o formă de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ indusă exclusiv în condiţii experimentale, anafilaxia generalizată este prezentă şi la om când antigenul pătruns în organismul sensibilizat se întâlneşte masiv şi brutal cu anticorpii. Evoluţie acută cu severitate dependentă de cantitatea de antigen şi de rapiditatea de formare a complexelor antigen-anticorp. Variază ca severitate de la manifestările cutanate de urticarie generalizată, după consumul unor alimente, la formele grave cu reacţii tegumentare generalizate, tahicardie, aritmie, hipotensiune, tulburări gastrointestinale, spasmul muşchilor bronhici, fibrilaţie ventriculară, stop cardiac şi respirator (asociat cu nivelul crescut al HISTAMINEI, 12 ng/ml) şi moarte. Poate fi declanşată de PENICILINA nativă şi de produşii rezultaţi din degradarea ei (ACIDUL PENICILOIC, ACID 6-AMINOPENICILANIC), veninul insectelor (albine, viespi), heteroseruri imune etc.

anafilaxie locală – determinată de injectarea extravasculară (intradermic sau subcutanat) a ANTIGENULUI, la animale sensibilizate activ sau pasiv. De exemplu, **anafilaxia cutanată**.

anafilaxie sistemică – V. ANAFILAXIE GENERALIZATĂ.

anageneză – proces evolutiv având drept consecinţă apariţia de noi structuri morfofiziologice adaptative, ce marchează un progres biologic. Cale de apariţie a marilor inovaţii evolutive.

analiza acizilor graşi bacterieni (*Fatty Acid MethylEster*: FAME) – (*biosistem.*) tehnică modernă de CHEMOTAXONOMIE care vizează stabilirea profilului ACIZILOR GRAŞI la bacterii. Cele peste 200 de tipuri de acizi graşi pot fi grupaţi în cinci clase: 1) **saturaţi** (acid tetradecanoic sau acid miristic); 2) **nesaturaţi** (acid omega-7-*cis*-hexadecanoic); 3) **tip ciclopropan** (acid *cis* 7,8-metilen hexadecanoic); 4) **ramificaţi** (acid 13-metil tetradecanoic); 5) **tip hidroxi-** (acid 3-hidroxi-tetradecanoic). Acizii graşi sunt extraşi din hidrolizatul culturilor bacteriene, transformaţi la metil esteri: o grupare CH_3 înlocuieşte un proton (H^+) la nivelul grupării carboxil, –COOH, a acidului

gras. Examinare prin CROMATOGRAFIE ÎN FAZĂ GAZOASĂ, în care fiecare *peak* corespunde unui acid gras esterificat, iar înălţimea acestuia este proporţională cu cantitatea (prin comparaţie cu baza de date). Tehnica este limitată la studiul MICROORGANISMELOR ce pot fi cultivate în condiţii riguros standardizate. Profilul variază în funcţie de natura mediului de cultură, temperatură, faza de creştere (exponenţială, staţionară etc.). Poate facilita identificarea unor bacterii patogene. Aplicaţii în clinică, laboratoare de sănătate publică, controlul apei şi alimentelor etc.

analiza *parsimony* (L. *parcimonia* = economie) – (*evol.*) concept actual conform căruia, în elaborarea arborilor filogenetici pe baza secvenţei bazelor în acizii nucleici şi a aminoacizilor în proteine, trebuie luate în consideraţie numai **cantităţile minime** ale modificărilor în cursul evoluţiei, care evidenţiază cel mai corect divergenţa a două linii evolutive de la un ancestor comun. Datele obţinute pe această cale - care maximalizează asemănările genetice asociate cu un ancestor comun, dar minimalizează incidenţa mutaţiilor convergente - furnizează arbori filogenetici, bazaţi pe minimalizarea evolutivă, foarte asemănatori celor obţinuţi prin măsurarea distanţei evolutive; V. *PARSIMONY*.

analogi de baze – baze purinice sau pirimidinice cu structură şi activitate asemănătoare celor normale, care intră în structura ADN şi care, în cursul REPLICĂRII, pot fi încorporate în locul celor naturale fără să afecteze desfăşurarea acestui proces. De exemplu, 5-BROMOURACILUL (5-BrU) este mai asemănător cu timina (T), de aceea când replicarea are loc în prezenţa lui, iar T este absentă sau prezentă în cantităţi limitate, se substituie acesteia, formând pereche cu adenina (A) ca şi T. Prezenţa unui analog introduce o instabilitate chimică ce duce ocazional la mutaţii. În cazul 5-BrU, tendinţa acestuia de a suferi frecvent o rearanjare internă (TAUTOMERIE) de la starea „normală" *ceto* (în care seamănă cu T şi se leagă de A) la starea rară de *enol* în care se leagă de guanină (G). În replicarea următoare G se leagă de C, iar rezultatul final este înlocuirea perechii de baze originare A=T cu G≡C (TRANZIŢIE); V. 2-AMINOPURINĂ; 5-BROMOURACIL.

anammox (acron. de la *anoxic ammonia oxidation*) – proces biochimic anaerob puternic exergonic prezent în anumite medii naturale bogate în amoniu (ape reziduale, ape orăşeneşti) alături de procesele de nitrificare clasice strict aerobe. Realizat de o bacterie neobişnuită, *Brocadia anammooxidans*, asemănătoare celor din filumul PLANCTOMYCES (BACTERIA), care prezintă un scurt peduncul (*stalk*) proteic, lipsit de citoplasmă. Nu conţine peptidoglican. Prezintă compartimente intracelulare delimitate de membrane, o structură analoagă nucleului de la eucariote şi un organit ANAMMOXOSOM. Realizează oxidarea NH_4^+ cu nitritul produs de bacteriile nitrificatoare aerobe, după reacţia: $NH_4^+ + NO_2^- \rightarrow N_2 + 2H_2O$ în ANAEROBIOZĂ. Folosesc CO_2, ca unică sursă de carbon, şi nitritul ca DONOR DE ELECTRONI pentru a produce material celular: $CO_2 + 2NO_2^- + H_2O \rightarrow CH_2O + 2NO_3^-$.

anammoxosom (E. *anammoxosome*) – organit prezent în celulele bacteriei *Brocadia anammooxidans* capabilă să facă oxidarea anaerobă a amoniului. Acoperit de membrane caracteristice lipidice (ACIZI GRAŞI care conţin mai multe unităţi ciclobutan, conectate la GLICEROL prin legături ester şi eter), care se agregă pentru a forma structuri membranare dense foarte rezistente, ce protejează celula de intermediari toxici din reacţii. Anammoxosomul este sediul reacţiei de oxidare anoxică a amoniului; V. ANAMMOX.

anamorf (anamorfă) – (*micol.*) stadiu asexuat („imperfect") în ciclul de viaţă al unor FUNGI.

anamorf orfan – (*micol.*) termenul se referă la formele asexuate ale unor FUNGI, care au conexiuni evidente cu fungii sexuaţi cu stări ANAMORFE (Kohn, 1993).

Anaplasmataceae – familie de bacterii (ordinul Rickettsiales) Gram-negative, cocoide (0,3 µm diametru), care infectează eritrocitele; se divid în vacuole delimitate de membrane derivate prin invaginarea membranei plasmatice, pentru a forma corpi de incluzie care conţin ~10 bacterii în regiunile centrală sau marginală ale eritrocitelor. Pot produce îmbolnăviri cu anemie severă la bovine sau infecţii subclinice la ovine. Include genurile: *Anaplasma, Aegyptianella, Eperythrozoon* şi *Haemobartonella.*

anaplazie – fenomen de reversie a unor celule sau ţesuturi la un stadiu mai primitiv de evoluţie (dediferenţiere la forme nediferenţiate sau embrionare), caracterizat prin pierderea unor caracteristici proprii şi creşterea capacităţii de multiplicare.

anaplerotic – V. CĂI ANAPLEROTICE.

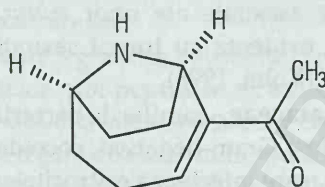
anastomoză hifală – (*micol.*) proces de fuziune a hifelor somatice urmat de schimb de conţinut celular. Prezent la FUNGII filamentoşi şi aparţinând aceleiaşi specii sau unor specii strâns înrudite. Descris la *ASPERGILLUS* spp. Poate

fi implicat în transmiterea unor micovirusuri; V. MICOVIRUSURI HIPOVIRULENTE.

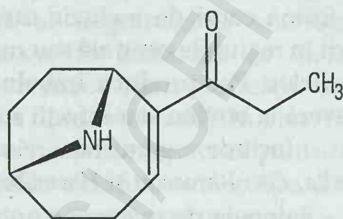
anatoxic – produs „care a fost toxic, dar nu mai este" (Ramon, 1923).

anatoxine – produse obținute prin detoxifierea EXOTOXINELOR (TOXINELE DIFTERICĂ, TETANICĂ, STAFILOCOCICĂ etc.) sub acțiunea formolului 4‰ (care blochează unele grupări amino libere ale toxinei) și a căldurii (39-40°C), care și-au pierdut toxicitatea, menținându-și în cea mai mare parte IMUNOGENITATEA (caracterul de ANTIGEN). Proces lent și progresiv, dependent de *p*H (7,8-8,2 pentru anatoxinele difterică și tetanică, *p*H 5,5 pentru cea botulinică), de prezența ionilor sau de proteinele contaminante și de învechire (3-5 săptămâni) etc. Mecanismul inactivării este necunoscut: acțiunea formolului ca agent de reticulare care formează legături între moleculele de proteine identice, proteoliza parțială sub acțiunea proteinazelor contaminante, schimbarea CONFORMAȚIEI moleculelor, polimerizarea sau clivarea unui fragment din structura acestora etc. Realizată și prin acțiunea 2,4-dinitro-fluorbenzenului sau a glutaraldehidei. Utilizate ca VACCINURI (Ramon, 1925).

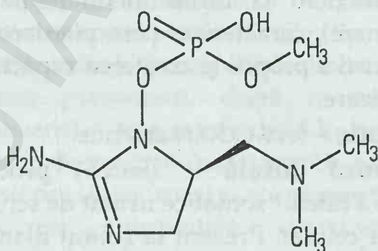
„anatoxine" – denumire cu grad major de ambiguitate (v. ANATOXIC), care se referă la un grup de alcaloizi neurotoxici produși de cianobacterii din genurile: *ANABAENA*, *Aphanizomenon* și *OSCILLATORIA*. Includ **anatoxina-a** și **homoanatoxina** (amine secundare) și **anatoxina-A(S)**, un ester fosfat al structurii ciclice *N*-hidroxiguanină. Neurotoxice puternice, produc moartea la câteva minute sau ore după ingestie, în funcție de doză, prin stop respirator. Doza letală pentru om: 5 mg. Potențial de utilizare ca armă biologică. Labile termic, pot fi inactivate prin fierbere.



Anatoxină-a



Homoanatoxină



Anatoxină-A(S)

Ancalochloris – gen de bacterii fototrofe anoxigenice, cu celule neregulate, în formă de stea (diametru 0,5-1,0 µm) cu până la șase PROSTECI lungi de 2 µm, groase de 0,5-0,7 µm la bază și 0,1 µm la extremitățile turtite. Multiplicare asimetrică, celulele-fiice rămân atașate în lanțuri neregulate care formează microcolonii (până la 30 de celule). BACTERIOCLOROFILELE și CAROTENOIZII sunt localizați în CLOROSOMI și în membrana citoplasmică. Fotoautotrofe anaerobe obligate, cresc cu sulfuri și polisulfuri ca DONOR DE ELECTRONI pentru asimilarea CO_2; depun globule de sulf extracelular. Prezente în HIPOLIMNIONUL anoxic al lacurilor de apă dulce stratificată și în cele MEROMICTICE cu conținut scăzut de sulfuri (0,1-1,0 mM). Specia tip: *Ancalochloris perfilevii*.

Ancalomicrobium – gen de bacterii (Gram-negative) unicelulare cu celule conice (1,0 µm diametru) care produc 2-8 sau mai multe PROSTECI cilindrice, lungi de 2-4 µm, uneori bifurcate. Multiplicare prin înmugurire. FACULTATIV ANAEROBE, CHEMOORGANOTROFE. Prezente în ape dulci. Specia tip: *Ancalomicrobium adetum*.

ancestor (L. *antecessor*: *ante* + *cedere* = a merge înainte) – formă primitivă de viață rudimentară sau tip de la care s-au dezvoltat ulterior alte organisme.

ancestor universal – ideea că toate formele de viață au apărut de la un ancestor comun este veche (Darwin, 1859), iar cercetările moderne au consolidat-o, pe baza existenței la organismele actuale a multor căi metabolice comune, a unor secvențe macromoleculare înrudite, a codului genetic universal etc. Intuitiv, această funcție a fost atribuită unei celule simple, primitive, probabil asemănătoare bacteriilor actuale, cu un metabolism intermediar rudimentar sau, poate, chiar absent. Fitch și Upper (1987) au propus pentru această „celulă" ipotetică denumirea de CENANCESTOR (Gr. *koinos* = comun; L. *ante* = înainte; *cedere* = a merge). Woese (1997, 1998) consideră că la baza evoluției a stat o comunitate de „celule" primitive, PROGENOT, apărute acum 3,8-4 miliarde de ani a căror prezență a caracterizat o lungă perioadă de

timp – **era progenoților** – care reprezentau cele mai evoluate forme de viață pentru perioada respectivă. Aceştia n-au fost organisme specifice individualizate, ci o comunitate diversă de „celule" sau structuri subcelulare (moleculare) rudimentare, autonome şi efemere, cu potențial de evoluție foarte mare şi variat. Au evoluat ca o comunitate biologică (consorțiu) cu o istorie fizică, nu genealogică, reprezentând mai degrabă „o stare" de ancestor, care nu putea fi considerată ca organismică. Într-un anumit stadiu, progenoții au devenit „celule" primitive, lipsite de perete celular, în care genele nu erau reunite în genom, ci separate fizic în minicromosomi lineari, semiautonomi, apoi cu organizare operonală, cu o frecvență mare a mutațiilor şi o rată înaltă a erorilor, datorită absenței mecanismelor specifice care asigură fidelitatea sintezelor celulare. A apărut prima funcție esențială, cea de traducere a informației genetice la proteine, cu un aparat de sinteză expus la greşeli, care a produs o colecție de proteine mici, diferite, fără secvențe riguros specifice („proteine statistice"). Lumea progenoților apare ca o punte între evoluția prebiotică a substanțelor organice şi cea organismică modernă. În cadrul ei, a avut loc TRANSFERUL ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE, care au fost schimbate liber, în lipsa oricăror bariere restrictive. Complementul genetic global al populației de progenoți i-a conferit un potențial evolutiv imens, favorizând inovația şi tendința de stabilizare prin acțiunea selecției. Substratul molecular al evoluției progenoților a fost reprezentat de îmbunătățirea traducerii informației genetice în sensul acurateței ei, al producerii de noi generații de proteine, care au generat noi căi metabolice şi le-au perfecționat pe cele existente. Progresiv, structurile au crescut în complexitate, funcțiile celulare au devenit mai fiabile, mai integrate, rata mutațiilor a scăzut, au apărut mecanismele de reglare şi cele de corectare a erorilor. Creşterea specificității biologice a făcut unii progenoți progresiv refractari la transferul orizontal de informație genetică. Apariția mecanismelor moderne de replicare a genomului reprezintă cea mai mare ultimă inovație prin care sistemul evoluează spre un genom modern şi spre ereditate, odată cu **transferul vertical de gene**. Progresiv, datorită proprietăților noi „fixate", progenoții evoluează în sensul formării liniilor primare de evoluție pentru a da naştere celor trei regnuri primare („urregnuri"), respectiv ancestorilor individuali ai celor trei grupuri majore de organisme: Bacteria, ARCHAEA, Eucarya. Datorită ritmului rapid de evoluție a progenoților, este probabil că aceste evenimente s-au produs în cadrul unei perioade ceva mai mici de un miliard de ani.

anchor sequence – v. SECVENȚĂ DE STOPARE A TRANSFERULUI ŞI DE ANCORARE ÎN MEMBRANĂ

androfag (fag specific mascul) – bacteriofag capabil să infecteze numai celule bacteriene (F, F′, Hfr) care poartă PLASMIDE CONJUGATIVE (FACTORI DE SEX). Include virusuri din genul *INOVIRUS* şi ai familiei *LEVIVIRIDAE*.

Anelloviridae – familie de virusuri sferice, cu contur neregulat şi SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, având diametrul de 30-32 nm. **Genom ARN m.c. tip** «+» (3,8 kb), replicat cu participarea factorilor celulari prin intermediari dublu-catenari, prin mecanismul cercului rotativ. Conține patru segmente codificatoare (ORF-1 – ORF-4) pentru patru proteine virale. Au fost descrise **nouă genuri**: 1) *Alphatorquevirus* („specia" tip: *Torque teno virus 1*); 2) *Betatorquevirus* („specia" tip: *Torque teno mini virus 1*); 3) *Gammatorquevirus* („specia" tip: *Torque teno midi virus 1*); 4) *Deltatorquevirus* („specia" tip: *Torque teno tupaia virus*); 5) *Epsilontorquevirus* („specia" tip: *Torque teno tamarin virus*); 6) *Etatorquevirus* („specia" tip: *Torque teno felis virus*); 7) *Iotavirus* („specia" tip: *Torque teno sus virus 1*); 8) *Thetavirus* („specia" tip: *Torque teno canis virus*); 9) *Zetatorquevirus* („specia" tip: *Torque teno douroucouli virus*). „Specia" tip *Torque teno virus 1* (TTV-1; L. *torque* = colier de metal răsucit, cuplu de torsiune; L. *tenor* = durată, mişcare continuă, continuitate), genul *Alphatorquevirus*, este ubicvitară, infectează peste 90% din oamenii adulți, dar şi alte gazde (vaci, porci, oi, păsări etc.). Produce infecții asimptomatice, asociate cu diferite boli: hepatite, miopatii, boli pulmonare, hematologice etc. Transmitere sexuală şi prin sânge.

anemocor – termenul descrie mecanismul de dispersare mediat de curenții de aer (vânt) a MICROORGANISMELOR, sporilor, polenului sau semințelor. Pentru sporii fungici, distanțele variază de la zeci sau sute de metri până la 500-600 km în cazul sporilor de *Sporobolomyces* sau *CLADOSPORIUM* sau, în situații excepționale, peste Oceanul Atlantic, din Angola în Brazilia în 5-7 zile (în cazul uredosporilor de *Hemileia vastatrix*).

anergie (Gr. *an* = privativ; *ergon* = acțiune) – **1.** lipsa sau diminuarea RĂSPUNSULUI IMUN al unui organism expus anterior unui anumit ANTIGEN (ALERGEN), la al doilea contact cu acelaşi antigen (**areactivitate funcțională**). Se manifestă

prin absența reacției de HIPERSENSIBILITATE, în special HIPERSENSIBILITATEA ÎNTÂRZIATĂ, datorită incapacității clonelor de LIMFOCITE T sau B de a recunoaşte antigenul la care au fost anterior sensibilizate. Poate fi un mecanism de menținere a TOLERANȚEI IMUNOLOGICE la *SELF*. Uneori, anergia limfocitelor T poate fi determinată de absența COSTIMULATORILOR. Anergia poate fi observată prin negativarea reacției la TUBERCULINĂ, la bolnavii de tuberculoză, în cursul îmbolnăvirii de rujeolă sau la cei cu leziuni foarte extinse; **2.** în general, starea de incapacitate a organismului de a se apăra de agenți patogeni.

aneuploidie – MUTAȚIE care se caracterizează prin modificarea **numărului** de CROMOSOMI: unul sau mai mulți cromosomi individuali sunt în plus sau în minus. La organismele diploide, se cunosc patru tipuri de condiții aneuploide comune: **nulisomia, monosomia, trisomia** și **tetrasomia.** 1) **nulisomia** constă în pierderea ambilor cromosomi ai unei perechi omoloage și se notează $2n-2$ (n = numărul haploid de cromosomi). De exemplu, la om, care posedă 46 de cromosomi ($2n$), o persoană nulisomică are 44 de cromosomi; 2) **monosomia** se caracterizează prin pierderea unui singur cromosom ($2n-1$), astfel că o persoană monosomică are 45 de cromosomi; 3) **trisomia** constă într-un cromosom supranumerar în aceeaşi pereche de cromosomi omologi (trei cromosomi omologi; $2n+1$); o persoană cu trisomie are 47 de cromosomi; 4) **tetrasomia** se remarcă prin doi cromosomi supranumerari în aceeaşi pereche de cromosomi omologi (patru cromosomi omologi), astfel că o persoană cu tetrasomie are 48 de cromosomi ($2n+2$). În acelaşi individ pot coexista mai multe condiții aneuploide. De exemplu, în trisomia dublă ($2n+1+1$) apar doi cromosomi diferiți (neomologi) supranumerari, în monosomia dublă ($2n-1-1$) dispar doi cromosomi diferiți (neomologi), iar în cazul tetrasomiei duble apar în plus două perechi de cromosomi omologi ($2n+2+2$). Aneuploidia afectează grav un fenotip şi de aceea mutațiile de acest tip la majoritatea animalelor şi plantelor sunt letale. Efectele negative se datorează, în principal, modificării echilibrului genic (*gene dosage*), prin dezechilibrarea concentrației relative a produşilor genelor, proces care interferează cu dezvoltarea embrionară normală. La om, cel mai frecvent sunt afectați de aneuploidie cromosomii de sex (sindromul Klinefelter, sindromul Turner, trisomia X etc.). Sindromul Down (trisomia 21, aneuploidie autosomală) se datorează prezenței a trei cromosomi 21 funcționali; se disting: un sindrom Down primar (trisomie propriu-zisă) şi un sindrom Down familial (translocație Robertson).

aneurină – V. TIAMINĂ.

ANFINSEN, Christian Bochmer (1916-1995) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1972) pentru „lucrările consacrate ribonucleazei şi legăturii dintre secvența aminoacizilor şi CONFORMAȚIA proteică biologic activă".

angajare (E. *commitment*) – stare a unui limfocit individual, manifestată prin capacitatea de a răspunde la un anumit ANTIGEN sau la un grup limitat de antigene înrudite structural. „Angajarea" este anterioară primului contact cu un antigen dat şi este determinată de prezența pe suprafața limfocitelor a unor RECEPTORI specifici pentru un anumit DETERMINANT ANTIGENIC.

angiogeneză – proces de formare a unor noi vase de sânge din cele preexistente.

angiosperme – diviziune majoră (încrengătura Angiospermatophyta; Gr. *anggeion* = vas, capsulă; *sperma* = sământă; *phyton* = plantă) a regnului PLANTAE, numită uzual a plantelor cu flori; include specii lemnoase, arbori, arbuşti, erbacee anuale sau perene, autotrofe, saprotrofe, parțial sau total parazite, câteva carnivore, cu o largă răspândire în natură (inclusiv în medii aride sau acvatice). Unele îşi completează ciclul de viață de la germinare la sământă într-o lună sau trăiesc un anotimp, altele ating maturitatea sexuală după decenii şi trăiesc secole. Includ ~300000 de specii (>10000 de genuri). **Caractere definitorii**: plante cu flori hermafrodite sau unisexuate alcătuite din sepale (caliciu), petale (corolă) şi carpele (gineceu). Ovulele sunt închise în ovar. După fecundație, din ovule rezultă sământa, iar din ovar fructe. Semințele care se dezvoltă rămân închise în fruct. Reprezintă cele mai evoluate plante, care domină întreaga vegetație a Pământului, cu o mare importanță pentru om. În unele clasificări sunt numite Magnoliophyta. După cum embrionul este asociat cu unul sau cu două COTILEDOANE sunt descrise ca: Dicotiledonate (Magnoliatae) care includ >175000 de specii şi Monocotiledonate (Liliatae) >75000 de specii. În clasificările vechi, termenul Angiospermae reprezenta, împreună cu cel de Gymnospermae, una din cele două diviziuni ale Spermatophyta (plante cu semințe). În prezent, are numai o semnificație istorică.

ångström sau **Ångström** (simbol Å; după numele lui Anders Jonas Ångström, 1814-1874) – unitate de măsură a lungimii egală cu 10^{-10} m, utilizată pentru lungimile de undă (λ) ale radiațiilor electromagnetice, distanțele intermoleculare și dimensiunile structurilor subcelulare pe microelectronografii. Înlocuită adesea cu NANOMETRU (1 nm = 10^{-9} m = 10 Å).

anhidru – **1.** compus chimic lipsit de apă; termenul este aplicat în special sărurilor lipsite de apa de cristalizare; **2.** mediu foarte uscat.

animale convenționale – în **gnotobiologie**, animale normale din aceeași specie, cu același fond genetic, hrănite cu aceeași dietă sterilizată, dar trăind în mediu deschis în condiții obișnuite, folosite ca animale-martor pentru compararea cu animalele *germ-free*.

animale convenționalizate (sin. *ex-germ-free animals*) – animale axenice trecute în condiții libere și asociate cu MICROORGANISMELE prezente la animalele-martor convenționale.

animalcule – termen arhaic folosit de A. von Leeunwenhoeck (1676) pentru a caracteriza organismele microscopice evidențiate de el în anumite medii.

animale congenice – (*imunol.*) șoareci utilizați în cercetările de histocompatibilitate, obținuți prin încrucișări și selecții de la două LINII PURE distincte, spre exemplu A și B. Starea de animal congenic se realizează prin retroîncrucișări între hibridul F_1 și unul din organismele parentale.

animale din linii pure (E. *inbred strains*) – (*imunol.*) șoareci utilizați în studiile de histocompatibilitate, obținuți prin cel puțin 20 de încrucișări frate-soră (consangvine). Prezintă o homozigoție care depășește 99% și exprimă, în general, o singură formă în fiecare tip de antigene CMH. Sunt animale singenice, adică animale din aceeași specie, identice din punct de vedere genetic (ca gemenii univitelini). Deoarece atât DONATORUL, cât și RECEPTORUL au aceleași antigene de histocompatibilitate, grefa între două animale singenice este acceptată în mod constant.

animale *outbred* – (*imunol.*) animale „sălbatice" (*wild type*) provenite din colonii de ANIMALE CONVENȚIONALE, prezentând un grad important de heterozigoție și un polimorfism genetic extensiv, ca rezultat al încrucișărilor aleatorii. Înlocuite în cercetările de histocompatibilitate cu trei categorii de animale (în particular șoareci) „construite genetic": 1) **din linii pure**; 2) **congenice** și 3) **congenice recombinate**.

animale singenice (E. *syngenic strains*) – V. ANIMALE DIN LINII PURE.

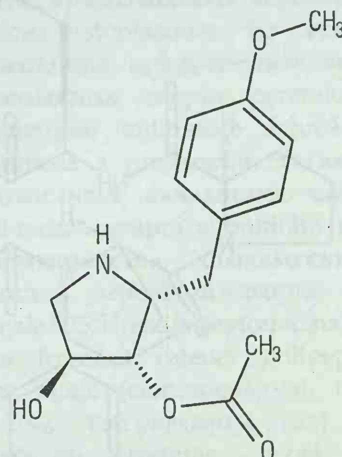
Animalia – regn în sistemul de organizare a lumii vii propus de Whittaker (1969) pe baza următoarelor particularități: organisme multicelulare cu celule de tip eucariot, lipsite de perete celular, fără plastide și pigmenți fotosintetizanți. Nutriție, în special, de tip ingestiv cu digestie într-o cavitate internă. La unele grupuri lipsite de cavități digestive au fost descrise unele forme absorbtive. Formele mai evoluate prezintă nivele de organizare și diferențiere celulară care depășesc cu mult celelalte regnuri, prezentând sisteme senzoriale, neuromotorii și mobilitate a organismelor sau în cazul formelor sesile ale unor părți ale lor, bazate pe fibrile contractile. Reproducere predominant sexuată. Stadiile haploide, diferite de cele ale gameților, lipsesc la speciile situate deasupra filumurilor inferioare. Include filumurile: Mesozoa, Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Plathelminthes, Nemertes, Acanthocephala, Aschelminthes, Entoprocta, Bryozoa, Brachiopoda, Phoronida, Molusca, Sipunculoidea, Echiursidea, Annelida, Brachiata, Pogonophora, Chaetognatha, Echinodermata, Hemichordata, Chordata. În conformitate cu clasificările moderne, protozoarele aparțin regnului PROTOCTISTA.

anizo+ – prefix cu semnificația „inegal".

anizogamie – modalitate de reproducere sexuată care implică fuziunea unor gameți diferiți ca mărime, formă și/sau particularități fiziologice. Când diferă ca mărime, celulele mai mari, imobile, au caracter femel (♀), iar cele mici și mobile caracter mascul (♂).

anizometric – termen utilizat pentru descrierea virusurilor care nu sunt izometrice (de exemplu, virion în formă de bastonaș).

anizomicină – antibiotic care inhibă sinteza proteinelor în celulele eucariote (*Saccharomyces cerevisiae*) prin legarea de ribosomii 80S și inhibarea enzimei peptidil-transferază.



Inactiv față de bacterii, este activ față de unele MICROORGANISME arheane (*Methanobacterium*, *Methanospirillum*, *Thermoplasma* etc.), fapt care pledează pentru caracterul original al domeniului ARCHAEA.

Anlage (din G. adaus, plan, structură; în E. inițial; sin. *primordium*) – orice regiune (rudiment sau primordium) a unei celule sau a unui organism care prin dezvoltare şi/sau diferențiere devine o structură caracteristică; stadiu timpuriu al unei structuri.

annealing – 1. producerea de molecule de ADN hibrid, cu catene complementare provenind din surse diferite. Încălzirea moleculelor de ADN d.c. („denaturare") determină separarea la molecule monocatenare. Răcirea lentă a amestecului de molecule de ADN m.c. de proveniențe diferite permite formarea de molecule de ADN d.c. hibride („renaturare"), dacă acestea conțin secvențe complementare. Tehnică utilizată pentru detectarea regiunilor complementare ale unor molecule de ADN diferite; 2. etapă într-un ciclu de amplificare a ADN prin PCR, care urmează după „denaturare" şi precede etapa de transcriere („elongarea").

anod – electrod pozitiv spre care migrează anionii (ionii negativi) dintr-un electrolit sub influența unui câmp electric.

Anopheles – gen de țânțari (>150 de specii), important vector de agenți patogeni (transmit *PLASMODIUM* spp., agentul patogen al MALARIEI).

anoxie – lipsa totală sau parțială a oxigenului din mediu.

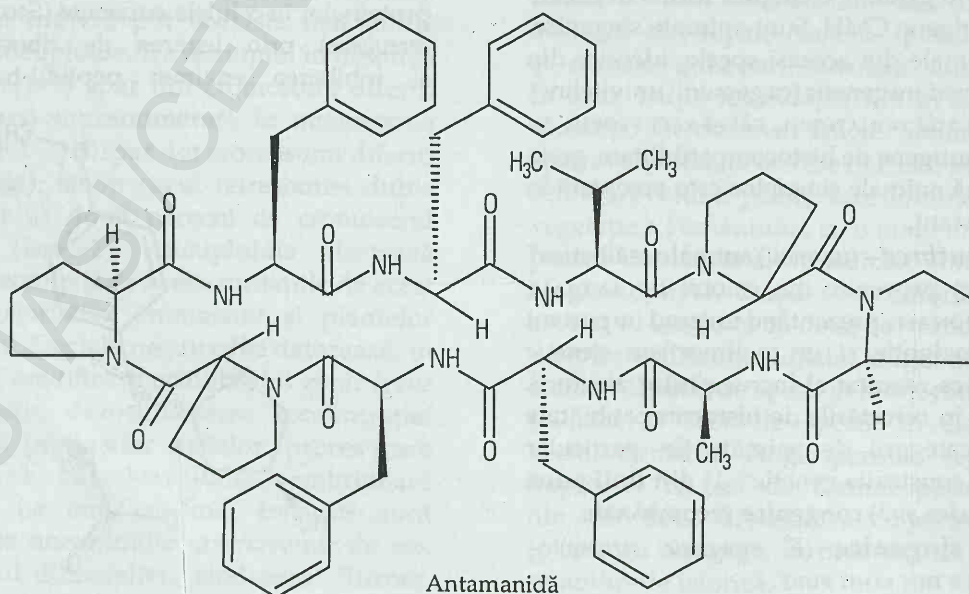
anoxigenic – care nu produce oxigen (de exemplu, fotosinteza bacteriană).

Anoxyphotobacteria – grup de organisme procariote care fac fotosinteză anoxigenică (respectiv, care nu pot folosi apa ca donor fotosintetic de electroni şi nu produc oxigen molecular) cu ajutorul BACTERIOCLOROFILELOR, utilizând în ANAEROBIOZĂ compuşi reduşi ai sulfului şi H_2 sau compuşi organici simpli, ca DONORI DE ELECTRONI. Pe baza diferențelor în structura fină a aparatului fotosintetic şi a conținutului lor în pigmenți, au fost grupate în două ordine: Rhodospirillales şi Chlorobiales (Gibbons şi Murray, 1978).

ansamicine – antibiotice cu acțiune antibacteriană (**lactone macrociclice**), produse de tulpini de *STREPTOMYCES* pe calea acidului shikimic, înrudite cu RIFAMICINA şi **streptovaricina**.

antagonism – tip de interacțiune negativă între două sau mai multe specii de MICROORGANISME, prin care unul dintre ele limitează viteza de creştere sau chiar viabilitatea celuilalt, prin producerea de compuşi toxici (ANTIBIOTICE, BACTERIOCINE, metaboliți cu rol inhibitor, de exemplu, acizi organici, H_2S etc.), PRĂDARE, competiție pentru un substrat limitant etc. În natură, interacțiunile pozitive şi cele negative mențin echilibrul ecologic al comunităților de microorganisme.

antagonist – compus (în special medicament sau hormon) care inhibă activitatea altui agent numit AGONIST, datorită cel mai adesea similitudinii de structură chimică, în aşa fel încât efectul lor biologic combinat este mai mic decât suma efectelor lor individuale. Acțiunea se poate realiza pe mai multe căi: prin competiția pentru acelaşi situs de legare prezent pe o a treia moleculă (**antagonism**



Antamanidă

competitiv), prin combinarea antagonistului cu substanța care trebuie antagonizată (**antagonism chimic**) sau ca rezultat al legării antagonistului de un RECEPTOR diferit de cel de care se leagă molecula-agonist (**antagonism funcțional sau fiziologic**).

antamanidă – (*micol.*) micotoxină produsă de *Amanita phaloides*, cu structură de decapeptid ciclic foarte lipofil. Formează *in vitro* complexe cu ioni de Na^+ și Ca^{2+}, putând acționa ca ionofor de sodiu.

anteridie – gametange mascul (microgametange) în care se formează gameții ♂ (ANTEROZOIZI) la ALGE, FUNGI, Bryophyta și Pteridophyta.

anterozoid (Gr. *antheros* = înflorit; *zoidion* = animal mic) – (*micol.*) gamet mascul, mobil cu flageli (număr diferit, caracteristic după specie) prezent la unii FUNGI (Monoblepharidales; Chytridiomycota), format în interiorul ANTERIDIEI care se deplasează activ în direcția unei oosfere pentru a o fecunda. Prezenți și la ALGE, briofite, pteridofite și la unele gimnosperme.

anti+ – prefix cu semnificația „contra", „acționând împotriva".

antibiogramă – tehnică utilizată pentru determinarea sensibilității (calitative și cantitative) unui agent patogen față de o gamă largă de antibiotice utilizate în terapeutica actuală. Se utilizează teste standardizate, deoarece rezultatele pot fi influențate de compoziția mediului de cultură, *p*H, bogăția MICROORGANISMELOR în inocul, vârsta acestora etc. Aplicată imediat după izolarea unui agent patogen, antibiograma are rolul de a stabili spectrul de sensibilitate față de un număr cât mai mare de antibiotice utilizate în terapeutică. Ulterior, se pot face teste cantitative care determină gradul de sensibilitate față de cele mai active dintre antibiotice. **Tehnicile de diluție**, care pun în contact concentrații (diluții) variate de antibiotice cu microorganismele, au drept scop stabilirea CONCENTRAȚIEI MINIME INHIBITOARE (CMI), respectiv a celei mai mici concentrații de antibiotic care inhibă complet creșterea agentului patogen. Tehnicile bazate pe diluții, mai ales cele efectuate în tuburi, sunt laborioase și utilizarea lor este limitată. **Tehnicile difuzimetrice** (de exemplu, tehnica Kirby-Bauer), simple și rapide, utilizează discuri de hârtie de filtru impregnate cu cantități cunoscute de antibiotic (μg/disc). Uzual, aceste cantități variază de la 10 μg/disc pentru AMPICILINĂ, GENTAMICINĂ, STREPTOMICINĂ, VANCOMICINĂ, la 15 μg pentru ERITROMICINĂ, 30 μg pentru CLORAMFENICOL ȘI TETRACICLINE, 300 μg pentru **nitrofuran** și 10 UI pentru PENICILINE. Discurile sunt depuse pe suprafața mediului de cultură agarizat pe care a fost însămânțat în suprafață microorganismul de testat în cultură pură, cu o densitate definită. Gradul de sensibilitate este apreciat în funcție de mărimea zonei de inhibare a creșterii din jurul discurilor în care a difuzat antibioticul și și-a exercitat acțiunea. Recomandările privind semnificația diametrului zonei de inhibare în mm diferă în funcție de natura antibioticului și a microorganismului testat. De exemplu: pentru **streptomicină** variază de la 6 mm (**rezistent**) la 7-9 mm (**intermediar**) și 10 mm sau peste (**sensibil**), în timp ce pentru **tetracicline** valorile corespunzătoare sunt 14 mm sau mai puțin, 15-18 mm și, respectiv, peste 19 mm.

antibiotice (Gr. *anti* = contra; *bios* = viață) – termen limitat inițial la substanțele de origine biologică produse de bacterii sau FUNGI având, în concentrație foarte mică (μg/ml), acțiune selectivă, MICROBIOSTATICĂ sau MICROBICIDĂ, față de alte MICROORGANISME în special patogene. Cele lipsite de efecte toxice asupra celulelor organismelor-gazdă pot fi utilizate în terapeutică. Acționează asupra unor molecule sau structuri-țintă (enzime, structuri celulare ca peretele celular, membrană plasmatică, ribosomi, microtubuli etc.) sau asupra unor mecanisme metabolice esențiale ca **replicarea ADN**, **sinteza proteinelor** etc.: 1) **rifampina** și **streptovaricina** inhibă sinteza ARN prin legarea de subunitatea β a ARN polimerazei dependente de ADN; 2) ACTINOMICINA blochează creșterea catenei de ARN după ce se leagă ferm de ADN d.c. la nivelul bazelor G-C din incizura mare (*major groove*) a acesteia; 3) **ACIDUL NALIDIXIC**, **NOVOBIOCINA** și **ciprofloxacina** interacționează cu ADN GIRAZA, împiedicând activitatea de suprarăsucire a ADN bacterian, esențială pentru „împachetarea" cromosomului în celula bacteriană; 4) **POLIMIXINELE** acționează asupra membranei citoplasmice iar **PENICILINELE**, **CEFALOSPORINELE**, **carbapenemele**, **BACITRACINA** și **VANCOMICINA** asupra peretelui celular; 5) Numeroase antibiotice inhibă procesul de biosinteză a proteinelor: **TETRACICLINELE**, **STREPTOMICINELE**, **KANAMICINA**, **GENTAMICINA** ș.a. acționează asupra subunității ribosomale 30S. **ERITROMICINA**, **CLORAMFENICOLUL** și **LINCOMICINA** acționează asupra subunității ribosomale 50S. Unele (streptomicina) blochează inițierea formării catenei polipeptidice, în timp ce altele (cloramfenicolul, tetraciclina, PUROMICINA, CICLOHEXIMIDA etc.) împiedică alungirea sau creșterea catenei respective.

Puromicina inhibă sinteza proteinelor după legarea de ARNt. Microorganismele pot prezenta rezistență naturală constitutivă sau dobândită (frecvent multiplă) la antibiotice. În prezent, denumirea de antibiotic include pe lângă compuşii naturali, toate substanțele semisintetice sau sintetice active în concentrații foarte mici asupra altor microorganisme, inclusiv diferitele BACTERIOCINE. În **funcție de natura lor chimică**, antibioticele sunt grupate în numeroase familii: *1) β-lactam* (benzilpenicilina, AMPICILINA etc.); *2) aminoglicozide* (streptomicina, kanamicina, NEOMICINA, gentamicina); *3) macrolide* (eritromicina); *4) cicloalcani* (derivați aliciclici: cicloheximide); *5) peptide* (bacitracina, GRAMICIDINA, polimixina); *6) compuşi aromatici* (cloramfenicol, novobiocina); *7) tetracicline* (clortetraciclina); *8) cefalosporine*; *9) depsipeptide* (VALINOMICINA); *10) chinolone* (ACID NALIDIXIC, ciprofloxacina) etc.

antibiotice aminoglicozidice – grup mare de antibiotice cu spectru larg, care conțin un AMINOGLUCID şi **streptidină** sau mai ales **2-dezoxistreptamină**. Unele BACTERICIDE, altele BACTERIOSTATICE, active pe bacterii Gram-pozitive şi Gram-negative aerobe (inactive pe anaerobe obligate), dar şi pe *Mycobacterium tuberculosis*. Includ: STREPTOMICINA (produsă de *Streptomyces griseus*), KANAMICINA (*S. kanamyceticus*), NEOMICINA (*S. fradiae*), GENTAMICINA (*Micromonospora purpurea*), **tobramicina**, SPECTINOMICINA etc. Inhibă sinteza proteinelor prin legarea de anumite proteine componente ale subunității ribosomale 30S, blocând procesul la nivelul complexului de inițiere a traducerii genetice. Rezistența la antibioticele aminoglicozidice poate fi dată de ineficiența pătrunderii în celulele bacteriene, mutații care afectează legarea de ribosomi sau de prezența unor enzime care inactivează antibioticul. Unele sunt nefro-, oto- şi neurotoxice. Utilizarea lor este limitată în ultimii ani, datorită obținerii de substanțe mai active. Rămân totuşi antibiotice de rezervă când alte substanțe sunt ineficiente.

antibiotice chinolonice – substanțe antimicrobiene de sinteză (**4-chinolonă, fluor-4-chinolonă**), derivați ai **4-oxo-1,4-dihidrochinolinei**, ca ACIDUL NALIDIXIC şi **acidul oxolinic**, active pe bacteriile Gram-negative. Greu absorbite în intestin, inactivate relativ uşor în organism. Formele fluorurate, de ultimă generație, ca **norfloxacina** şi **ciprofloxacina** sunt mai stabile şi au spectru mai larg de acțiune (active inclusiv pe bacterii Gram-pozitive). Acționează asupra ADN GIRAZEI bacteriene împiedicând suprarăsucirea ADN cromosomal şi prin aceasta, împachetarea lui în celulă. Active în tratamentul infecțiilor urinare şi respiratorii rezistente la antibioticele comune.

antibiotice β-lactamice – grup major de antibiotice produse de FUNGI, având în structură un ciclu β-lactam. Include: PENICILINELE, AMPICILINA, CEFALOSPORINELE (cefalotin), cefamicinele (cefoxitin şi monolactami, ca ACIDUL CLAVULANIC component al AUGMENTINEI). Au fost identificate şi unele produse de bacterii: **carbapeneme** (produse de *STREPTOMYCES* spp.), **monobactami** (produşi de *Gluconobacter*, *ACETOBACTER*), NOCARDICINA (produsă de *NOCARDIA*). Active asupra bacteriilor Gram-pozitive. Au numeroşi derivați sintetici şi semisintetici. Acționează prin legarea de mai multe ținte letale de tipul proteinelor de legare a penicilinelor (PBP). Rezistența la antibioticele β-lactamice poate fi intrinsecă (determinată de incapacitatea de a pătrunde prin membrana externă, ca la *Pseudomonas aeruginosa*) sau dobândită (prin mutații ce determină pierderea **porinei ompF**, apariția unor PBP cu afinitate redusă de legare a antibioticului sau prin prezența β-LACTAMAZEI codificată de gene cromosomale sau de PLASMIDE, factori R).

antibiotice macrolidice – grup mare de antibiotice, structural înrudite, având în componență un ciclu mare lactonic ataşat de molecule glucidice produse de tulpini de *STREPTOMYCES* spp., între care cele mai cunoscute sunt: ERITROMICINA (*Streptomyces erythreus*), **oleandomicina** (*S. antibioticus*), CICLOHEXIMIDA (*S. griseus*), OLIGOMICINA (*S. diastatochromogenes*) etc. Inhibă sinteza proteinelor bacteriilor Gram-pozitive prin legarea de subunitatea ribosomală 50S, împiedicând etapa de translocație. **Cicloheximida** (actidiona), inactivă asupra bacteriilor, blochează sinteza proteinelor la eucariote, împiedicând reacția peptidil transferazei la nivelul subunității ribosomale 60S. Clasificările recente includ cicloheximida în categoria derivaților ALICICLICI (cicloalcani).

antibiotice nucleozidice – grup de antibiotice produse de bacterii (*STREPTOMYCES* spp.) şi FUNGI având în structură nucleozide neasociate cu acizi nucleici şi cu proprietăți antimicrobiene semnificative. Conțin în structura lor diferite grupări adiționale neobişnuite (baze azotate sau derivați glucidici etc.). De exemplu, PUROMICINA, **nucleocidina, cordicepina** etc.

antibiotice peptidice – grup mare de antibiotice, cu structură chimică diferită, produse de bacterii având, în general, un grad

semnificativ de toxicitate ce împiedică utilizarea sistemică. Aplicate local (arsuri, plăgi infectate) sau în infecții intestinale. Greu absorbite după administrare orală și slab difuzibile în țesuturi. Includ antibiotice ca: GRAMICIDINĂ (*Bacillus brevis*), care formează canale ionofore transmembranare în stratul dublu-lipidic al membranelor celulare, mărindu-le permeabilitatea la protoni și cationii metalelor alcaline; POLIMIXINE (*B. polymyxa*), grup de substanțe active pe bacteriile Gram-negative prin mărirea permeabilității membranelor și prin inhibarea protein-kinazei C; BACITRACINĂ, dodecapeptid ciclic produs de *B. licheniformis* și *B. brevis*, activ asupra bacteriilor Gram-negative în aplicații topice (plăgi chirurgicale infectate, membrane, mucoase etc.).

antibiotice polienice – grup de antibiotice înrudite structural având ca reprezentanți AMFOTERICINA B produsă de *Streptomyces nodosus* și NISTATINA (*Nystatin* – denumire derivată de la New York University unde a fost descoperită) produsă de *S. noursei*, care formează complexe cu sterolii din membranele plasmatice. În cazul amfotericinei B, opt complexe antibiotic/steroli formează un por cu diametrul de 0,8 nm, suficient de mare pentru a pierde molecule esențiale intracelulare și a favoriza citoliza. Sunt active numai pe membrane celulare care conțin colesterol. Toxice pentru celulele animale. Active asupra FUNGILOR patogeni. Nu au acțiune antibacteriană.

antibiotice poliketidice (sin. acetogenine) – grup mare și divers de substanțe naturale (METABOLIȚI SECUNDARI) cu structură complexă, considerate ca produși de condensare ai acetatului, sintetizate pe calea poli-β-cetonelor lineare. Clasificate după numărul unităților C_2 (tetraketidele sunt compuși C_8). Includ antibiotice ca: GRISEOFULVINA produsă de *Penicillium patulum* (*P. griseofulvum*) și TETRACICLINELE (nucleu tetraciclic) produse de *Streptomyces rimosus*. Sinteza antibioticelor poliketidice este un proces foarte complex care implică în cazul clortetraciclinei circa 72 de produși intermediari și participarea a peste 300 de gene. Utilizate, în special, ca analogi derivați prin semisinteză: **aureomicina** (7-clortetraciclina) și TERAMICINA (5-oxitetraciclina). Acționează în sinteza proteinelor, la nivelul subunității ribosomale 30S, inhibând creșterea catenei polipeptidice. Unele substanțe din această categorie sunt micotoxine (PATULINĂ, AFLATOXINE etc.) sau agenți hipocolesterolemianți ca **Lovastatina**. DOXORUBICINA, produsă de *Streptomyces peucetius* var. *caesius*, are activitate antitumorală, inhibă TRANSCRIPTAZA INVERSĂ, se intercalează în structura ADN și blochează acțiunea ADN topoizomerazei tip II; utilă în tratarea anumitor forme de CANCER.

antibiotice steroidice – substanțe cu structură chimică similară colesterolului, produse de FUNGI filamentoși, având ca reprezentant tipic ACIDUL FUSIDIC sintetizat de *Fusidium coccineum*. Active pe bacteriile Gram-pozitive, în particular pe *Staphylococcus aureus*; acțiune asupra factorului de creștere G (EFG). Împiedică translocația peptidului în curs de formare pe ribosom.

antibiotip – subgrup în care o bacterie poate fi clasificată, în acord cu rezultatele antibiogramei, comparativ cu alte tulpini din aceeași specie sau gen. Antibiotipul este rezultatul aplicării sistemului de tipizare bazat pe caracteristici fenotipice.

antibioză – fenomen determinat de acțiunea unor compuși chimici specifici, produși sau derivați din anumite MICROORGANISME, care în concentrații mici au efect inhibitor sau letal asupra altor organisme. Descris de Roberts (1874) sub denumirea de antagonism, pentru efectul inhibitor exercitat de *Penicillium glaucum* asupra bacteriilor.

anticoagulant – V. SUBSTANȚE ANTICOAGULANTE.

anticodon (sin. „nodoc") – grup de trei baze azotate consecutive din molecula de ARNt, care recunoaște și se leagă, pe bază de complementaritate, de un CODON din ARNm în procesul de sinteză a proteinelor; v. ARNt.

anticomplementar – termenul descrie acțiunea unor substanțe (ZIMOZAN) sau reactivi (ser sangvin „normal" sau imun, ANTIGENE etc.), care pot fixa nespecific complementul, dând reacții de fixare a complementului fals pozitive, simulând o combinare antigen-anticorp. Fenomenul are la bază existența unor complexe antigen-anticorp preformate, a unor agregate de IMUNOGLOBULINE sau a unor substanțe care pot induce CALEA CLASICĂ sau CALEA ALTERNATIVĂ DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI.

anticorp anti-idiotip – (*imunol.*) concept bazat pe demonstrarea caracterului antigenic al imunoglobulinelor-anticorp, determinat de IDIOTIPUL lor (ansamblul seturilor de DETERMINANȚI ANTIGENICI – IDIOTOPI) prezent pe moleculele de imunoglobuline cu aceeași specificitate. Idiotopii sunt asociați cu regiunea hipervariabilă a imunoglobulinei și cu regiunile „cadru" ale segmentelor Fab, în așa fel încât fiecare „braț" Fab prezintă un PARATOP (**situs de legare a antigenului**) și un

set unic de idiotopi, localizați fie în interiorul situsului de legare, fie în afara lui. Dacă un anticorp este utilizat pentru imunizarea unui animal, se vor produce anticorpi pentru fiecare din determinanții individuali (idiotopi) din structura anticorpului originar. Aceşti anticorpi „anti-idiotip" (anti-id) sunt complementari față de structurile sub acțiunea cărora s-au format şi cu care se pot combina specific pe principiul „lacăt/cheie". *In vivo,* ei formează o **rețea idiotipică de anticorpi** (Jerne, 1974), cu rol în reglarea RĂSPUNSULUI IMUN. Când paratopul şi idiotopii au structuri sau CONFORMAȚII similare, anticorpii anti-idiotip se comportă ca o „imagine internă", care mimează structura antigenului sub acțiunea căruia s-au format anticorpii originari. Ei au capacitatea de a se comporta ca „surogate de antigen", înlocuind virusul inactivat sau atenuat pentru a imuniza organismele cu un vaccin „anti-idiotip".

anticorp bispecific (E. *bispecific antibody*) – anticorp hibrid, produs artificial, în care fiecare din cele două situsuri de legare ale antigenului, respectiv cele două „brațe" ale moleculei în formă de Y, este specific pentru un **epitop antigenic** diferit. Produşi fie prin tehnici de recombinare genetică, fie cu tehnici biochimice. Aceeaşi moleculă de anticorpi leagă două antigene sau două celule diferite (de exemplu, o celulă tumorală şi un LIMFOCIT T CITOTOXIC).

anticorp citofil – (*imunol.*) anticorp cu afinitate de legare pentru anumite suprafețe celulare purtătoare de RECEPTORI Fc corespunzători ca, de exemplu, pe suprafața MACROFAGELOR care au receptori pentru **fragmentul Fc** al IgG. Imunoglobulinele E sunt citofile pentru MASTOCITELE şi BAZOFILELE aparținând speciei la care s-au format. După legarea de membrana celulară, situsul de combinare al anticorpilor este expus pe suprafața celulei, fiind astfel disponibil pentru legarea de antigene.

anticorp heterocitotrop – ANTICORP CITOFIL, care se poate lega prin **fragmentul Fc,** mai bine de celulele unor specii diferite, decât de celulele speciei omoloage.

anticorp hibrid (E. *hybrid antibody*) – **1.** moleculă hibridă de IMUNOGLOBULINĂ construită artificial în care situsurile de combinare au specificități diferite; **2.** ANTICORP produs artificial prin fuziunea HIBRIDOAMELOR care sintetizează două tipuri diferite de anticorpi.

anticorpi (E. *antibodies*) – molecule de glicoproteine, IMUNOGLOBULINE (Ig) a căror formare este indusă de prezența în organism a unor substanțe antigenice străine (*nonself*). Sunt molecule care posedă situsuri de recunoaştere şi combinare specifice, legate de o structură cu funcții efectoare (Ehrlich, 1892). Produse de limfocitele B activate şi diferențiate (PLASMOCIT). Prezente în serul sangvin, lichidele extravasculare, secrețiile exocrine şi ca RECEPTORI pe suprafața unor limfocite. Reprezintă aproximativ 20% din totalitatea proteinelor plasmatice. Structura de bază este alcătuită din două catene grele (H) identice şi două catene uşoare (L), de asemenea identice. Regiunile lor N-terminale, având secvențe variabile de la un tip de anticorp la altul, formează **situsurile de legare ale antigenelor** (fig. A17). Regiunile C-terminale ale catenelor H interacționează cu alte molecule sau celule ale sistemului imunitar. Se combină specific – necovalent – cu substanțele antigenice *nonself* care au determinat formarea lor, prin contactul dintre **situsurile de combinare specifică ale anticorpilor** şi DETERMINANȚII ANTIGENICI ai substanțelor *nonself.* **Reacțiile antigen-anticorp** *in vivo* pot avea efecte benefice (contribuind la inactivarea şi/sau îndepărtarea MICROORGANISMELOR, paraziților sau a diferitelor substanțe străine din organism, la neutralizarea microorganismelor sau toxinelor, opsonizarea şi favorizarea fagocitozei sau intervenția în procese de apărare mai complexe cum este CITOTOXICITATEA MEDIATĂ CELULAR DEPENDENTĂ DE ANTICORPI) sau dăunătoare (reacții de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ). Prezența şi cuantificarea anticorpilor în organism pot fi evidențiate prin numeroase tehnici de laborator şi au valoare de diagnostic în medicină.

anticorpi blocanți – (*imunol.*) **1.** anticorpi din clasa IgG neaglutinanți, incompleți (având probabil un număr insuficient de SITUSURI DE COMBINARE cu antigenul), care se leagă de antigenul corespunzător fără a determina aglutinarea lui, blocând (împiedicând) în acelaşi timp şi aglutinarea mediată de anticorpii normali, compleți; **2.** anticorpi utilizați pentru ca anumite reacții să nu aibă loc. De exemplu, un anticorp care competiționează cu un altul pentru un RECEPTOR de suprafață celulară. În tehnicile de desensibilizare (HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ), administrarea unei serii de doze mici, repetate, de antigen vizează producerea de anticorpi blocanți (IgG) care inhibă producerea de IgE sau blochează legarea IgE.

anticorpi catalitici – V. ABZIME.

anticorpi fixatori de complement – anticorpi (IgG subclasele 1, 2 şi 3 şi IgM) care au capacitatea de a fixa complementul şi a-l activa *via* calea

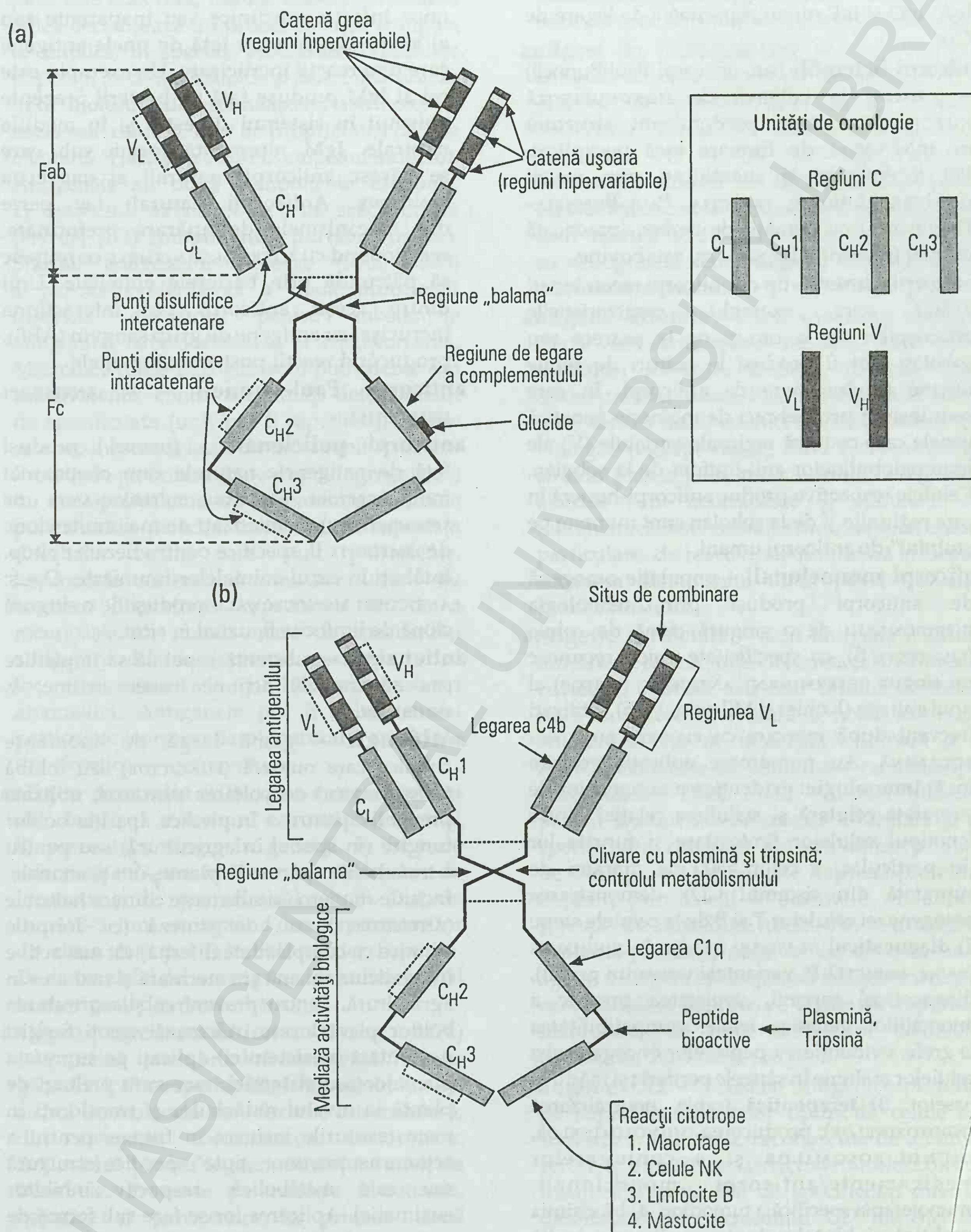


Fig. A17. Reprezentare schematică a structurii unei molecule de anticorp tip IgG1 de la om. (a) structura pe domenii a celor două catene (L şi H) cu unităţile de omologie, poziţia domeniilor variabile, hipervariabile şi constante, regiunea „balama", localizarea glucidelor şi a legăturilor disulfidice. (b) localizarea diferitelor funcţii ale unei molecule de anticorp.

clasică, după ce interacționează cu componentul C1 (C1q) al acestuia. Prezența lor este testată în REACȚIA DE FIXARE A COMPLEMENTULUI. IgG4 poate activa complementul pe cale alternativă. IgA, IgD şi IgE nu au capacitatea de legare de C1q.

anticorpi heterofili (sin. anticorpi Paul-Bunnell) – prezenți la bolnavii de MONONUCLEOZĂ INFECȚIOASĂ, având predominant structură de IgM. Mod de formare încă neexplicat. Pot fi detectați şi cuantificați prin reacții de hemaglutinare (REACȚIA PAUL-BUNNELL-DAVIDSOHN) cu hematii de berbec (practicată cel mai frecvent), dar şi de cal sau bovine.

anticorpi himeră – tip de anticorpi recombinați având spre exemplu, caracteristicile anticorpilor de la om şi de la şoarece sau şobolan. Pot fi produşi în culturi de celule umane producătoare de anticorpi, în care s-au inserat prin tehnici de inginerie genetică genele care codifică regiunile variabile (V) ale imunoglobulinelor anti-limfom de la şobolan. Celulele respective produc anticorpi-himeră în care regiunile V de la şobolan sunt montate pe „tulpini" de anticorpi umani.

anticorpi monoclonali – populație omogenă de anticorpi produşi prin tehnologia HIBRIDOMULUI de o singură clonă de celule (LIMFOCITE B), cu specificitate unică; recunosc un singur DETERMINANT ANTIGENIC (EPITOP) al unui antigen (Köhler şi Milstein, 1975). Utilizați frecvent după marcare cu FLUORESCEINĂ sau RODAMINĂ. Au numeroase aplicații practice în: 1) **imunologie**: evidențierea antigenelor de suprafață celulară şi stabilirea relației dintre fenotipul celulelor limfocitare şi funcția lor (în particular, a celor >300 de markeri de suprafață din sistemul CD); demonstrarea ontogenezei celulelor T şi B de la celulele stem; 2) **diagnosticul** *in vivo* şi *in vitro* în VIROLOGIE (RABIE, HEPATITĂ B, variantele virusului gripal), diagnosticul sarcinii, depistarea precoce a anomaliilor genetice fetale, compatibilitatea la grefe, evidențierea peptidelor oncogene şi a celulelor maligne în sângele periferic şi măduva oaselor; 3) **terapeutică** (rabie, neutralizarea ENDOTOXINELOR); producerea IMUNOTOXINELOR, IMUNOLIPOSOMILOR şi a conjugatelor medicamente/anticorpi monoclonali; imunoterapia specifică a tumorilor; 4) **biochimia analitică şi biotehnologie**: purificarea înaltă (foarte specifică) a unor proteine etc.

anticorpi naturali (E. *natural antibodies*) – anticorpi prezenți în serul organismelor normale, care reacționează cu antigene cu care organismele respective nu au avut un contact cunoscut, sau fără nici o evidență de infecție. Produşi de limfocitele B1, reacționează cu unele polizaharide şi lipide bacteriene ca şi cu unele antigene *SELF*. Ar putea fi rezultatul unor infecții subclinice sau inaparente sau al RĂSPUNSULUI IMUN față de unele antigene care dau reacții încrucişate. Un exemplu este cel al IgM produse față de bacterii prezente obişnuit în sistemul digestiv şi în mediile naturale. IgM reprezintă forma sub care se găsesc anticorpii naturali ai GRUPELOR SANGVINE. Anticorpii naturali fac parte din mecanismele de apărare preformate, reacționând cu MICROORGANISMELE ce reuşesc să pătrundă prin barierele epiteliale. Unii dintre aceşti anticorpi pot interacționa încrucişat cu antigene de grup sangvin (AB0), producând reacții post-transfuzionale.

anticorpi Paul-Bunnell – v. ANTICORPI HETEROFILI.

anticorpi policlonali – (*imunol.*) produşi față de antigenele naturale care conțin mai mulți EPITOPI (GRUPĂRI DETERMINANTE DE SPECIFICITATE) şi sintetizați de mai multe clone de LIMFOCITE B, specifice pentru fiecare epitop. Întâlniți în cazul animalelor imunizate. Opus: ANTICORPI MONOCLONALI, produşi de o singură clonă de limfocite B, uzual *in vitro*.

antienzimă – substanță capabilă să împiedice sau să întârzie acțiunea unei enzime; v. INHIBITOR.

antifungic – gamă largă de substanțe chimice care omoară (FUNGICIDE) sau inhibă (FUNGISTATICE) dezvoltarea FUNGILOR; utilizate preventiv pentru a împiedica apariția bolilor fungice (în special în agricultură) sau pentru a trata bolile apărute la plante, om şi animale. Include numeroase substanțe chimice naturale (ANTIBIOTICE) sau de sinteză (cu formule chimice cu complexitate diferită) cât mai active în medicina umană şi veterinară şi mai ales în agricultură. Pentru prevenirea şi/sau tratarea bolilor plantelor se utilizează agenți fungici de contact (**nesistemici**) aplicați pe suprafața plantelor sau **sistemici**, care sunt preluați de plantă la nivelul rădăcinilor şi translocați în toate țesuturile inclusiv în frunze, pentru a acționa asupra unor „ținte" specifice (structură sau cale metabolică, respectiv inhibitor enzimatic). Aplicarea lor se face sub formă de pulberi, soluții (stropire) sau în spațiile închise în formă gazoasă. Rezistența dobândită relativ rapid a fungilor patogeni este combătută prin utilizarea în amestec a diferiților agenți antifungici ori recurgerea la formule noi sau ameliorate.

antigen (Gr. *anti* + *genao* = a da naştere contrariului său) – moleculă străină (*nonself*), care introdusă în organismul unui animal, pe o cale adecvată, induce un RĂSPUNS IMUN, adică declanşează un proces biologic complex ce implică, în special, proliferarea anumitor populaţii de celule limfoide şi determină sinteza unor molecule de recunoaştere, ANTICORPI şi RECEPTORI celulari, care au proprietatea de a se combina *in vivo* şi *in vitro* cu antigenul inductor. Antigenele au două componente esenţiale: 1) GRUPAREA DETERMINANTĂ DE SPECIFICITATE (EPITOP) şi 2) **componentul purtător** (*carrier*). Studiul antigenelor sintetice (Sela, 1969) a permis evidenţierea a două proprietăţi distincte, definitorii pentru substanţele antigenice: IMUNOGENITATEA şi SPECIFICITATEA. Macromoleculele biologice sunt **polivalente** sau **multivalente**: conţin mai mulţi determinanţi de specificitate (unii pot fi repetitivi), fiecare este recunoscut şi legat de un anumit anticorp. Proteinele globulare (cu excepţia agregatelor) nu sunt polivalente, spre deosebire de unele polizaharide, de acizii nucleici şi de suprafaţa diferitelor celule care sunt polivalente. Limfocitele sistemului imunitar uman au o mare **diversitate**: capacitatea lor de a recunoaşte un număr mare de specificităţi antigenice diferite (epitopi) sau **repertoriul** lor este estimat la 10^7-10^9 DETERMINANŢI ANTIGENICI. Antigenele pot fi **solubile** sau particulate (corpusculare), **naturale**, **artificiale** sau sintetice. V. ANTIGENITATE.

antigen Australia (HBsAg) – antigen derivat din învelişul extern al virusului hepatitei B, prezent în sânge, în general, în faza de infecţiozitate maximă - în perioada de incubaţie şi de stare (clinică) a bolii. Dispare după 2-3 luni, exceptând cazul **purtătorilor de virus**, care pot face boli cronice hepatice. Denumit astfel deoarece a fost identificat iniţial la aborigenii din Australia.

antigen carcinoembrionar (acron. ACE) – proteină membranară integrată, intens glicozilată, din superfamilia imunoglobulinelor, cu rol de moleculă de adeziune intercelulară, din categoria ANTIGENELOR ONCOFETALE. Acţionează pentru legarea celulelor tumorale între ele. Prezente pe celulele intestinale, hepatice şi pancreatice în primele două trimestre ale sarcinii. Exprimare crescută pe celulele canceroase din colon, stomac, glande mamare. Prezente în serul sangvin.

antigen de diferenţiere – (*imunol.*) macromoleculă de suprafaţă celulară, exprimată într-un anumit stadiu de dezvoltare sau pe celulele unei linii date. Poate fi detectată cu reactivi imunologici; este asociată cu diferenţierea unui anumit tip sau tipuri celulare. Multe celule pot fi identificate prin prezenţa unui set unic de antigene de diferenţiere.

antigen de transplantare – (*imunol.*) orice antigen activ în procesul de respingere a grefelor de ţesuturi sau organe. Include COMPLEXUL MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE, ANTIGENUL HY şi, în mai mică măsură, ANTIGENELE MINORE DE HISTOCOMPATIBILITATE. Moleculele recunoscute ca străine de pe alogrefe sunt numite ALOANTIGENE, iar cele asociate cu xenogrefele **xenoantigene**; V. ANTIGENE DE HISTOCOMPATIBILITATE.

antigene alterate – sunt substanţe normale (*SELF*) ale suprafeţelor celulare, care şi-au modificat structura chimică, datorită unor cauze precum: uzura fiziologică şi intervenţia unor factori fizici, chimici (medicamente) sau biologici (infecţii virale), fiind recunoscute ca străine (*nonself*). În mod normal, antigenele alterate sunt neutralizate şi eliminate de mecanismele homeostatice imunitare. În cazuri particulare, de reactivitate imunitară crescută, activarea răspunsului imun poate declanşa BOLI AUTOIMUNE.

antigene artificiale – sunt antigene naturale modificate chimic, prin cuplarea, cel mai adesea covalent, a uneia sau mai multor molecule mici, noi, care le conferă o nouă identitate antigenică faţă de molecula originară şi o nouă specificitate de combinare cu anticorpii (Landsteiner, 1945, 1968). Au fost utilizate pentru studiul mecanismelor imunitare şi al specificităţii reacţiilor antigen-anticorp. Sunt de trei tipuri: 1) **conjugate haptenă-proteine**, obţinute prin reacţii de diazotare, diiodurare şi respectiv substituţie nucleofilă; 2) **conjugate proteină-proteină**, obţinute cu ajutorul unor agenţi de legare bifuncţionali ca: diizocianaţi şi carbodiimide; 3) **proteine legate de suporturi insolubile**, de tipul derivaţilor celulozici (SEPHADEX, SEPHAROSE etc.)

antigene CD – molecule antigenice prezente pe suprafaţa diferitelor tipuri de celule ale SISTEMULUI IMUNITAR, recunoscute de anumite seturi (grupuri) de ANTICORPI MONOCLONALI. Însumează peste 300 de specificităţi diferite, desemnate prin acronimul CD („*cluster* de diferenţiere") urmat de un număr (CD1, CD2 etc.). Utilizate ca markeri de diferenţiere ce permit identificarea unui anumit stadiu de diferenţiere sau a unei anumite linii evolutive a celulelor sistemului imunitar. Permit izolarea, identificarea şi studiul funcţiilor acestora. Spre

exemplu, CELULELE T *HELPER* au formula CD: $CD4^+CD8^-$, iar CELULELE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}) $CD3^+CD4^-CD8^+$. Moleculele CD stimulează interacțiunile celulă/celulă şi procesele de adeziune; transduc semnale care determină activarea limfocitelor. Moleculele CD4 sunt RECEPTORI pentru HIV (virusul SIDA), CD44 pentru *POLIOVIRUS* şi CD46 pentru VIRUSUL RUJEOLEI. Studiul raportului dintre celulele $T_H CD4^+$ şi $T_C CD8^+$ este utilizat pentru a studia evoluția infecției cu HIV.

antigene „corpusculare" (sin. antigene insolubile) – (*imunol.*) antigene moleculare asociate cu particulele virale (proteine de CAPSIDĂ, glicoproteine ale învelişului extern viral etc.), celulele procariote (ENDOTOXINA bacteriilor Gram-negative, ANTIGENUL O sau antigenul somatic), polizaharide capsulare, FLAGELINA, PILINA, MUREINA etc. sau cu celulele eucariote (antigene naturale, tumorale etc.).

antigene de histocompatibilitate (sin. antigene de transplantare) – molecule de suprafață celulară, care, datorită diferențelor biochimice şi antigenice individuale, sunt recunoscute ca străine (*nonself*) de SISTEMUL IMUNITAR al unui organism diferit (cu o altă combinație de gene-alele). Cele denumite majore sau „tari", aparținând moleculelor din clasa I şi a II-a, reprezintă factorul determinant al fenomenelor de respingere a grefelor de țesuturi şi organe. Cele minore sau „slabe", codificate de SISTEMUL MINOR DE HISTOCOMPATIBILITATE, determină respingerea lentă a grefelor în circa 200 de zile. Includ sistemul HLA (*Human Leucocyte Antigen*) la om şi H-2 la şoarece; V. ANTIGENE MAJORE DE HISTOCOMPATIBILITATE.

antigene de transplantare – V. ANTIGENE DE HISTOCOMPATIBILITATE; ANTIGENE MAJORE DE HISTOCOMPATIBILITATE; ANTIGENE MINORE DE HISTOCOMPATIBILITATE.

antigene endogene – DETERMINANȚI ANTIGENICI prezenți sub formă de constituenți celulari sau tisulari, proprii (*SELF*) unui organism, față de care, în mod normal, SISTEMUL IMUNITAR al organismului respectiv este areactiv. În anumite condiții pot declanşa răspuns imun. Pot fi ANTIGENE SECHESTRATE sau ANTIGENE ALTERATE.

antigene heterofile – substanțe înrudite chimic, prezente la mai multe specii de plante, animale şi MICROORGANISME, cu poziții taxonomice foarte diferite, dar care produc ANTICORPI HETEROFILI ce dau reacții serologice încrucişate (anticorpii specifici față de un antigen heterofil reacționează serologic cu fiecare din antigenele grupului). Prototipul antigenelor heterofile este ANTIGENUL FORSSMAN. Antigenele heterofile sunt prezente în hematiile umane şi la o serie de animale (cobai, cal, câine, găină, broască etc.). Lipsesc la iepure, care poate fi folosit ca animal de laborator pentru producerea de anticorpi heterofili. Cele mai multe antigene heterofile sunt glicoproteine sau glicolipide în care grupările glucidice au rolul de HAPTENE. Biochimia antigenelor heterofile nu este cunoscută. Complexitatea chimică limitată a grupărilor polizaharidice ar putea explica asemănările structurale ale unor molecule derivate din surse foarte îndepărtate taxonomic. Spre exemplu, polizaharidele capsulare de la *Streptococcus pneumoniae*, tipurile III şi VIII sunt structural înrudite cu cele din bumbac, datorită conținutului lor în ACID CELOBIURONIC (polimer de molecule alternante de D-glucoză şi acid D-glucuronic). Ca urmare, antiserurile respective dau reacții încrucişate.

antigene insolubile – V. ANTIGENE „CORPUSCULARE".

antigene majore de histocompatibilitate (CMH; antigene de transplantare) – set de glicoproteine integrate în membranele celulare, cu un grad imens de polimorfism, implicate în respingerea rapidă a grefelor (circa 7 zile la şoareci) sau în alte activități ale SISTEMULUI IMUNITAR. Aparțin clasei I şi a II-a la mamifere, clasei a III-a la păsări. V. ANTIGENE DE HISTOCOMPATIBILITATE; ANTIGENE MINORE DE HISTOCOMPATIBILITATE.

antigene majore de histocompatibilitate clasa I (CMH I) – glicoproteine membranare integrate, alcătuite dintr-o catenă grea (H), polipeptid glicozilat (45 kDa), în asociere strânsă, necovalentă, cu o moleculă de β2-MICROGLOBULINĂ (L) având 11,8 kDa (99 de aminoacizi). Catena H alcătuită din 339 de aminoacizi având cinci domenii dintre care trei ($\alpha1$, $\alpha2$, $\alpha3$) variabile şi hipervariabile extracelulare (80% din catenă), unul transmembranar şi al cincilea hidrofil ancorat în citoplasmă (conferă calitatea de *SELF*). Componentul glucidic este reprezentat de un oligozaharid care conține molecule de MANOZĂ legată de GLUCOZAMINĂ şi ACID SIALIC. Prezente practic pe toate celulele, încă din viața embrionară (în mod deosebit dense pe limfocite), aceste antigene asigură homeostazia biochimică a organismelor, reprezentând, datorită polimorfismului foarte accentuat, adevărate „certificate de identitate" biochimică şi genetică pentru fiecare organism. Sunt „ținta" SISTEMULUI IMUNITAR dupa grefarea

unor țesuturi incompatibile, după asocierea cu antigene virale, tumorale sau induse de agenți chimici, după modificarea unor molecule de suprafață celulară prin mutageneză. În cursul răspunsului imun, moleculele CMH clasa I leagă și prezintă peptidele limfocitelor T citolitice (T_{CTL}) $CD8^+$. RECEPTORUL CELULELOR T (TCR) recunoaște două structuri polimorfe ale moleculei CMH și una a peptidului antigenic.

antigene majore de histocompatibilitate clasa a II-a (CMH II) – glicoproteine membranare heterodimere, formate dintr-o catenă α (32 kDa) și una β (28 kDa), având fiecare patru domenii: două extracelulare (α-1, α-2 și respectiv, β-1, β-2), unul transmembranar și ultimul „ancoră" intracelulară. Domeniile α-1 și β-1, cu o variabilitate accentuată în secvența aminoacizilor, se asociază pentru a forma o „cavitate", în care este legat peptidul antigenic, iar domeniile α-2 și β-2 conțin secvențe omoloage cu domeniile moleculei de imunoglobulină. Gruparea glucidică conține: MANOZĂ, GALACTOZĂ, FUCOZĂ și GLUCOZAMINĂ. La om, aceste antigene sunt codificate de gene situate în regiunea HLA-D, localizată pe cromosomul 6. Ele sunt prezente pe LIMFOCITELE B, MACROFAGE și CELULELE ACCESORII. Moleculele CMH clasa a II-a, leagă și prezintă peptidele celulelor T_H (*helper*) $CD4^+$. Acestei clase îi aparțin antigenele umane HLA-DR și antigenele murine H-2Ia.

antigene minore de histocompatibilitate – molecule peptidice de suprafață celulară, codificate de gene diferite de cele ale CMH (aproximativ 30 de gene „minore" la șoareci), cu un polimorfism limitat, unele specifice de țesut sau de sex. Spre deosebire de antigenele CMH, sunt „slabe", determinând fenomene de respingere tardivă (după ~200 de zile) a grefelor de țesuturi sau organe. Cele legate de sex, descrise la șoarecii-femele aparținând unor linii pure, resping grefele provenite de la șoarecii-masculi.

antigene particulare sau individuale (E. *private antigens*) – (*imunol.*) tip de antigene de transplantare riguros caracteristice pentru un anumit HAPLOTIP. Pot fi detectate pe suprafața celulelor utilizate la prepararea unui ANTISER, numai după ce a fost adsorbit pe toate tipurile de celule cu care reacționează încrucișat.

antigene „publice" – tip de antigene de transplant prezente pe suprafața celulelor, aparținând mai multor linii genetice diferite. Determină reacții serologice încrucișate.

antigene „sechestrate" – tip de antigene endogene în mod normal inaccesibile SISTEMULUI IMUNITAR datorită unor bariere anatomice și, în consecință, nerecunoscute în cursul dezvoltării ontogenetice. Dacă sunt eliberate din celule sau țesuturi sub acțiunea unor factori fizici, chimici sau biologici, sunt recunoscute ca substanțe străine, declanșând intrarea în acțiune a sistemului imunitar. Includ macromolecule localizate în anumite țesuturi, care, în condiții fiziologice, nu sunt vehiculate în organism (tiroidă, creier, testicule) sau localizate intracelular și mascate de diferite structuri. Din această categorie fac parte **proteinele din cristalin**, delimitate de capsulă, care, eliberate după traumatisme sau intervenții chirurgicale, pot declanșa reacții anticristalin ce afectează alți componenți ai ochiului, precum și **proteinele spermatice** care produc sterilitate imunologică.

antigene sintetice – (*imunol.*) homopolimeri (poli-Lys, poli-Glu, poli-Pro) sau heteropolimeri lineari sau ramificați, cu secvența cunoscută, obținuți integral *in vitro* (Sela, 1969), al căror studiu a permis stabilirea unor condiții esențiale ale IMUNOGENITĂȚII: mărimea GRUPĂRII DETERMINANTE DE SPECIFICITATE și a SITUSULUI DE COMBINARE a anticorpilor specifici, rolul configurației spațiale a moleculei, identificarea EPITOPILOR SECVENȚIALI și CONFORMAȚIONALI etc.

antigene solubile moleculare – (*imunol.*) antigene cu structură macromoleculară: proteine, polizaharide, lipide, acizi nucleici.

antigene T – v. ANTIGENE TUMORALE.

antigene T-dependente (timus-dependente; timo-dependente; E. *Thymus-Dependent Antigen*; TDA) – răspunsul în anticorpi față de antigene proteice (proteine străine heteroloage, peptide sintetice formate din L-aminoacizi, hematii heteroloage, flagelină monomeră etc.) este condiționat de intervenția CELULELOR T *HELPER* (T_H) care recunosc antigenul și au un rol esențial în activarea LIMFOCITELOR B. Această intervenție se realizează fie prin intermediul unor factori solubili specifici (factori *helper*), fie prin contactul direct între limfocitele T și B supus RESTRICȚIEI CMH. Cele două mecanisme acționează asupra unor subpopulații de limfocite funcțional și fenotipic diferite. Includ majoritatea antigenelor convenționale solubile sau „corpusculare" (în general, proteine care conțin epitopi recunoscuți de celulele T_H specifice pentru antigen și alți epitopi recunoscuți de limfocitele B). Răspunsul imun humoral dependent de celulele T_H este complex și asociat cu posibilitatea COMUTĂRII IZOTIPULUI de catenă H de la IgM^+, IgD^+ (prezent pe LIMFOCITELE B IMATURE în repaus), spre exemplu,

la IgG. De asemenea, acest răspuns poate fi diferit la nivelul diferitelor situsuri anatimice: țesutul mucoaselor produce mari cantități de IgA, față de același antigen, care produce alte izotipuri de imunoglobuline în țesuturi limfoide ce nu aparțin mucoaselor. Acest tip de răspuns este asociat cu MATURAREA AFINITĂȚII și prezintă MEMORIE IMUNITARĂ. Antigenele timo-dependente nu induc formarea de anticorpi la șoarecele ATIMIC congenital.

antigene timo-dependente – v. ANTIGENE T-DEPENDENTE.

antigene timus-dependente – v. ANTIGENE T-DEPENDENTE.

antigene timus-independente – v. ANTIGENE T-INDEPENDENTE.

antigene T-independente (timus- sau timo-independente) – antigene care pot induce un răspuns humoral fără cooperarea limfocitelor T *helper* specifice de antigen (produc activarea directă a celulelor B). Produc anticorpi la fel de intens la șoarecii normali ca și la cei lipsiți de celulele T (șoarecele „nud"). Includ polizaharidele de tip III, lipopolizaharidele bacteriene, LEVANII și DEXTRANII, FLAGELINA polimerizată, polimerii sintetici de D-aminoacizi, POLIVINIL-PIROLIDONA, BACTERIOFAGUL MS2 ș.a. Au în comun trei proprietăți care pot explica această comportare: 1) prezența în structura lor a unor DETERMINANȚI ANTIGENICI repetitivi; 2) o structură tridimensională care ar favoriza declanșarea unui semnal imunogen pozitiv, prin interacțiunea directă cu RECEPTORII specifici de pe celulele B; 3) rezistența deosebită la degradarea enzimatică și persistența îndelungată (luni sau chiar ani) în organism. Probabil că cel puțin unele necesită un „ajutor T moderat", fiind în realitate nu T-independente, ci T-eficiente.

antigene tumorale (sin. antigene T) – (*imunol.*) celulele tumorale umane și cele ale animalelor exprimă antigene specifice ce pot fi recunoscute de celulele T și B, declanșând un răspuns imun în care devin ținte ale acestuia. Ele pot fi utilizate pentru obținerea unui vaccin antitumoral, iar celulele T efectoare, generate de recunoașterea lor, pot fi utilizate în IMUNOTERAPIE. Pot fi **antigene specifice tumorale** (absente de pe suprafața celulelor normale) sau **antigene tumorale asociate** (când apar împreună cu antigene prezente pe celulele normale, a căror prezență pe celulele tumorale este considerată ca aberantă). Cele specifice pot fi caracteristice pentru un anumit tip de celulă tumorală individuală sau comună cu alte tumori de același tip. Antigenele tumorale (**antigene T**) sunt, în general, peptide derivate din prelucrarea unor proteine în citosol, prezentate limfocitelor T citolitice (T_{CTL}; T_C) pe suprafața celulelor tumorale legate de moleculele CMH clasa I. Originea lor este diferită: 1) pot fi produși ai unor gene celulare normale care au suferit mutații oncogene (deleții, translocări cromosomale, inserții de gene virale etc.); 2) proteine celulare normale exprimate anormal (cantitativ) în celula tumorală, protooncogene activate etc.; 3) produși ai unor gene neexprimate deloc în celulele normale, derepresate în celula tumorală; 4) produși codificați de genomuri virale: VIRUSUL EPSTEIN-BARR, limfomul cu limfocite B (LIMFOM BURKITT) sau carcinomul nazofaringian, VIRUSUL *PAPILLOMA* (carcinom col uterin), *PAPOVAVIRUS*, *ADENOVIRUS* etc.; 5) ANTIGENE ONCOFETALE, exprimate în mod normal la nivel ridicat pe celulele fetale, absente pe celulele normale ale adulților, a căror sinteză este derepresată în celulele tumorale; 6) glicoproteine sau glicolipide normal prezente în cantități foarte mici, produse în cantități deosebit de mari în celulele tumorale, la care devin markeri și ținte pentru IMUNOTERAPIE.

antigen flagelar – v. ANTIGEN H.

antigen Forssman – prototipul ANTIGENELOR HETEROFILE descoperit de Forssman (1911) în țesuturile de cobai: introdus la o specie în care în mod normal este absent, determină formarea de ANTICORPI HETEROFILI. Prezent la o serie de specii („Forssman pozitive") ca: hamster, șoarece, cobai, cal, pisică, pui de găină, câine și absent la om, iepure, șobolan, bou, gâscă („Forssman negative"). Antigene de tip Forssman au fost identificate și la unele bacterii patogene (*Streptococcus pneumoniae*, SHIGELLA, SALMONELLA) și chiar în celulele microbiotei din tractul digestiv. În general, sunt glicosfingolipide sau glicoproteine, în care determinantul antigenic este reprezentat de două molecule de *N*-acetil-glucozamină. Reacțiile serologice încrucișate date de antigenele Forssman cu serul imun obținut cu un antigen din grup se explică prin asemănarea structurii lor chimice. Imunizarea animalelor Forssman negative («–») cu celule, țesuturi sau extracte provenite de la animale Forssman pozitive («+»), determină formarea de anticorpi față de antigenele tisulare respective, dar și de anticorpi heterofili Forssman.

antigen H (sin. antigen flagelar; H – abrev. de la G. *Hauch* = voal, văl, după aspectul invadant al culturilor de *PROTEUS* spp. pe suprafața mediilor solide) – antigen proteic, reprezentat

de FLAGELINĂ, termolabil, inactivat de etanol, rezistent la formol diluat. Produce aglutinare rapidă (două ore în tuburi; aproape instantaneu pe lamă), cu flocoane mari, care nu rezistă la agitare (distrugerea flagelilor). Utilizat pentru serotipizare la ENTEROBACTERIACEAE, la care prezintă **faze specifice** (faza 1), notate cu litere a, b, c, ... z şi apoi z_1, z_2, ... ş.a.m.d. care aglutinează numai cu serul omolog, şi **faze nespecifice** (faza 2), notate cu cifre arabe 1-12, care aglutinează şi cu seruri preparate cu alte tulpini (SCHEMA KAUFFMAN-WHITE).

antigen HY – antigen dependent de cromosomul Y, prezent în toate celulele mamiferelor de sex masculin. La fetus, induce formarea testiculelor din gonadele primitive. Utilizat pentru determinarea sigură a sexului genetic.

antigen H-2 – antigen codificat de regiunea *H-2* a COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE de la şoarece. Aparţine la două categorii: clasa I (ANTIGENE DE TRANSPLANTARE) şi clasa a II-a, care codifică **antigenele Ia** (molecule I-A; I este litera şi nu numeralul!) ce controlează răspunsul imun.

antigenitate (imunogenitate) – proprietatea unui antigen complet (epitopi + gruparea *carrier*) de a declanşa un RĂSPUNS IMUN, humoral sau celular, ori de câte ori pătrunde în organism pe o cale adecvată (proprietate asociată cu gruparea *carrier* a moleculei de antigen, grupare care într-o oarecare măsură influenţează şi specificitatea anticorpilor; Sela, 1969). Condiţionată de: caracterul „străin" (*nonself*), mărimea moleculei (antigenele „bune" au >10 kDa), complexitatea moleculară, starea fizică a antigenelor, accesibilitatea DETERMINANŢILOR ANTIGENICI, CONFORMAŢIA spaţială ş.a.

antigen K – antigen bacterian capsular, în general de natură polizaharidică, descris la *Streptococcus pneumoniae*. Include ANTIGENELE Vi. Este prezent la numeroase specii bacteriene fie ca un antigen termostabil (*KLEBSIELLA*), fie termolabil, când poate fi uşor îndepărtat. La bacteriile Gram-negative maschează ANTIGENUL O. La *ESCHERICHIA COLI* poate să apară asociat cu **antigenele fimbriale**.

antigen natural – moleculă de origine naturală (provenită din virusuri, MICROORGANISME, plante şi animale). Virusurile, bacteriile, alte tipuri de constituenţi naturali sunt denumiţi obişnuit antigene, deşi sunt în realitate, amestecuri multimoleculare de polideterminanţi antigenici. Chiar proteinele sunt cel mai adesea antigene complexe, deoarece posedă, de regulă, un mozaic larg de DETERMINANŢI ANTIGENICI (EPITOPI).

antigen O (denumirea derivă de la expresia germană *ohne Hauch*, care reflectă proprietatea bacteriilor respective de a nu forma voal în culturi; antigen somatic O; antigen Boivin) – complex antigenic macromolecular lipopolizaharid/ proteină, prezent în structura peretelui celular (MEMBRANA EXTERNĂ) la bacteriile Gram-negative, în special, la ENTEROBACTERIACEAE (*ESCHERICHIA COLI*, *SALMONELLA*, *SHIGELLA*). Descrise iniţial ca **pirotoxine**, datorită proprietăţilor lor piretogene. Lipopolizaharidele sunt răspunzătoare de proprietăţile antigenice şi de toxicitatea bacteriilor respective (ENDOTOXINE). Sunt termostabile, au proprietăţi de ADJUVANT (fosfolipidele A), stimulează imunitatea nespecifică, mitogene pentru celulele B, produc necroză renală, efect letal la şoarece, activitate anticomplementară etc. Marea lor diversitate a permis clasificarea serologică a Enterobacteriaceae-lor; v. SCHEMA KAUFFMANN-WHITE.

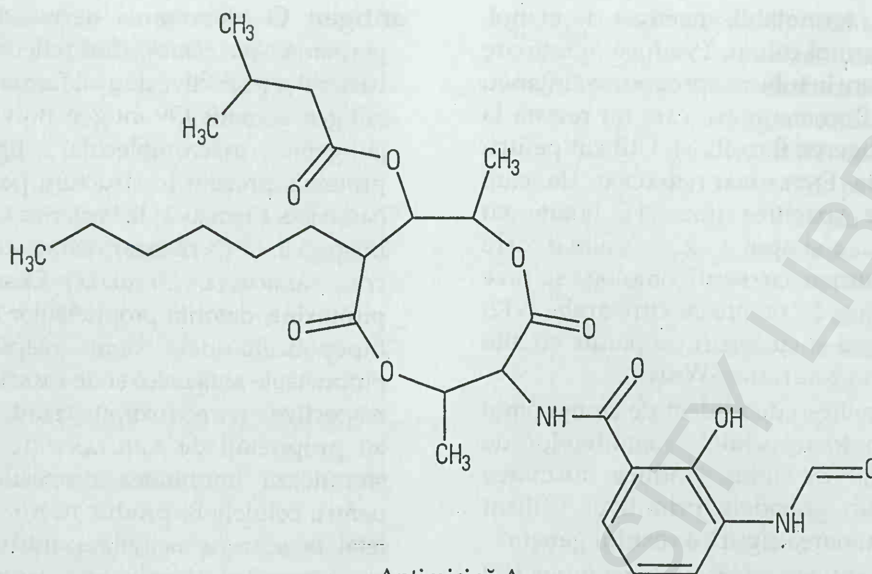
antigen oncofetal – antigen proteic exprimat intens pe celulele ţesutului fetal normal, pe celulele tumorale, nu şi pe cele ale adulţilor normali. Genele care îl codifică sunt represate în cursul dezvoltării şi derepresate după TRANSFORMAREA MALIGNĂ. Poate fi folosit ca marker pentru diagnosticul şi monitorizarea evoluţiei tumorilor, deşi este exprimat în cantităţi mici şi în anumite ţesuturi normale sau în anumite condiţii inflamatoare. Cele mai cunoscute sunt: ANTIGENUL CARCINOEMBRIONAR (ACE) şi α-FETOPROTEINA (AFP).

antigen protector – antigen din structura unui agent patogen implicat în declanşarea unui răspuns imun care asigură protecţie faţă de patogenul respectiv.

antigen reactiv încrucişat – (*imunol.*) antigen capabil să reacţioneze cu anticorpi produşi de un antigen diferit. Stare determinată de faptul că cele două antigene, deşi diferite, au un DETERMINANT ANTIGENIC comun sau că cele două antigene poartă determinanţi atât de asemănători încât nu pot fi deosebite şi anticorpii reacţionează cu amândouă.

antigen Reiter – antigen proteic „de grup" izolat de la *TREPONEMA*-Reiter, tulpină de laborator nepatogenă, cultivabilă pe medii artificiale în ANAEROBIOZĂ. Prezent la mai multe tulpini de *Treponema*, patogene şi nepatogene inclusiv la *TREPONEMA PALLIDUM*. Utilizat pentru prepararea unui extract proteic folosit pentru evidenţierea anticorpilor faţă de antigene de grup. În practică, sunt preferate tehnicile clasice mai puţin laborioase.

antigen „spectator" – v. *BYSTANDER ACTIVATION*.



Antimicină A

antigen Vi – tip de antigen K „de înveliş", este un polizaharid de suprafaţă celulară (microcapsular), prezent la unele ENTEROBACTERIACEAE (*Salmonella typhi, S. paratyphi*, KLEBSIELLA, unele tulpini de *ESCHERICHIA COLI, Citrobacter freundii*), recent izolate ca antigen de VIRULENŢĂ. La *S. typhi* este un polimer de **acid *N*-acetil-galactozaminuronic** cu unităţi legate $\alpha1\rightarrow4$. Este rezistent la formol, distrus la cald (100°C/30 min.), slab imunogen. Reprezintă situsul de legare al **bacteriofagilor Vi**. Prin prezenţa sa maschează ENDOTOXINA (ANTIGENUL O) împiedicând *in vivo* acţiunea anticorpilor antiendotoxină. Produce LEUCOPENIE, diminuarea activităţii SISTEMULUI COMPLEMENT, creşterea virulenţei bacteriilor purtătoare, comparativ cu **variantele „w"** care l-au pierdut.

antigen viral – antigen solubil codificat de genomul viral, din structura CAPSIDEI sau a învelişului. Poate fi detectat prin reacţii imunologice specifice. Importanţă pentru diagnostic. De exemplu, antigenele **HBc** (antigen nucleocapsidal *core*), **HBe** (antigen solubil din *core*) şi **HBs** (antigen solubil de suprafaţă, de „înveliş") ale virusului hepatitei B; V. VIRUSUL HEPATITEI B.

antihistaminic – (*imunol.*) compus chimic, medicament care exercită *in vivo* un efect antagonist faţă de acţiunea histaminei. Utilizat în tratamentul reacţiilor de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ.

antimesaj – genom viral ARN cu catenă de tip negativ («–») care nu poate funcţiona ca ARNm. În cursul replicării, este transcris de o transcriptază virală la o catenă «+», care funcţionează ca ARNm; V. AMBIVIRUS.

antimetabolit – substanţă care inhibă prin competiţie utilizarea unui metabolit, interferând în felul acesta cu procesele metabolice normale ale celulei (sinteza ADN, MITOZA etc.), împiedicând creşterea acesteia. Acţiunea antagonistă se poate exercita fie prin intermediul unui sistem de transport, fie prin competiţie la nivelul SITUSULUI DE LEGARE al unei enzime. Sunt antimetaboliţi: SULFAMIDELE, **metotrexatul**, 6-MERCAPTOETANOLUL, MERCAPTOPURINA ş.a. Sulfamidele îşi exercită efectul antibacterian, substituindu-se ACIDULUI *p*-AMINOBENZOIC (PABA) datorită asemănării structurale chimice, inhibând competitiv calea prin care acesta este utilizat pentru sinteza unui factor de creştere esenţial, ACIDUL FOLIC. În această acţiune sulfamida se comportă ca un antifactor sau antivitamină microbiană.

antimicină A – grup de ANTIBIOTICE produs de *STREPTOMYCES* spp., care inhibă respiraţia celulară. Acţionează asupra LANŢULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI din mitocondrii, blocând fluxul electronilor de la citocromii *b* (b_{562} şi b_{566}) la citocromul c_1 (inhibitor al COMPLEXULUI III: coenzima Q-citocrom *c* reductaza).

antimicotic – substanţă sau agent antifungic.

antimitotic – compus chimic care blochează MITOZA; termenul este adesea folosit pentru substanţe ca alcaloizii de *Vinca minor* sau COLCHICINA, care produc stoparea mitozei în metafază. Multe substanţe antitumorale sunt, mai degrabă, antimitotice, decât CITOTOXICE.

antimutagen – substanţă chimică sau oricare alt factor care interferează şi diminuă frecvenţa apariţiei MUTAŢIILOR induse sau spontane. Unele substanţe antimutagene sunt nucleozide purinice.

antimutator – genă mutantă care încetineşte rata MUTAȚIILOR în raport cu frecvența acestora în celulele de tip sălbatic. Mutațiile la nivelul genei care codifică ADN polimeraza la *ESCHERICHIA COLI* determină diminuarea numărului erorilor în celulele mutante, comparativ cu cele din replicarea normală, probabil prin creşterea capacității de autocorectare a acestora; v. CORECTAREA ERORILOR.

antiopsonic – orice agent cu efect de intensificare a FAGOCITOZEI prin împiedicarea legării OPSONINELOR (ANTICORP, SISTEM COMPLEMENT etc.) de celula bacteriană.

antioxidant – substanță, în general, organică, ce împiedică sau inhibă oxidarea altor substraturi, de aceea, cel mai adesea, se oxidează ea însăşi, cu mai mare uşurință decât produsul care trebuie protejat (de exemplu, vitamina E). Unii antioxidanți acționează prin captarea speciilor de oxigen reactiv („radicali liberi"), produse prin metabolism, întrerupând lanțul reacțiilor care, în final, pot determina prejudicii substraturilor biologice. Nu se cunosc mecanismele prin care aceste substanțe se eliberează de „radicalii liberi" fixați. Exemple de substanțe antioxidante: VITAMINELE E şi C, CAROTENII, butil-hidrochinona, esterii hidroxiacizilor (propilgalat). Adăugate alimentelor, substanțele antioxidante inhibă oxidarea lipidelor din compoziția lor, mărindu-le stabilitatea şi perioada de conservare. Unii antioxidanți au proprietăți antimicrobiene. În prezent, se folosesc o serie de antioxidanți sintetici.

antiparalel – termen utilizat pentru a descrie orientările opuse ale celor două catene de ADN în molecula de ADN dublu-helical, care „merg" în direcții opuse una față de cealaltă. În acest cadru, moleculele de dezoxiriboză au aceeaşi orientare într-o catenă, dar sunt situate în poziții inverse în cele două catene complementare (legăturile fosfodiester 5'→3' sunt orientate în cele două catene cu polaritate opusă). Orientarea antiparalelă explică mecanismul replicării ADN, a cărui sinteză începe la extremitatea 5' şi continuă spre extremitatea 3'.

antiport – proces de transport al unor ioni sau molecule prin membrane biologice, cuplat direct cu transportul în direcție opusă a altui ion sau moleculă, în aşa fel încât, de fiecare dată TRANSLOCAȚIA unuia este cuplată cu translocația celuilalt în direcție opusă (fig. T17).

antiporter (E. *exchanger*; F. *antiporteur*) – proteină membranară care transportă două substanțe specifice (doi ioni sau două molecule) printr-o membrană (dublu-strat lipidic) în direcții opuse. Procesul se poate realiza fără consum de energie (ca în antiportul Na^+/H^+) sau cu consum de energie, ca în cazul pompei de sodiu. Cele mai studiate, la bacterii, sunt sistemele Na^+/H^+ şi K^+/H^+, cu rol în menținerea presiunii osmotice interne.

antireceptor – proteină de suprafață a VIRIONILOR, care se leagă de RECEPTORII celulari; V. HEMAGLUTININĂ.

antirepresor – produs al genei *cro* (genă „timpurie" a genomului fagului λ), proteina dimeră **cro** de „control al represorului şi al altor activități" (*control of repressor and other things*) este necesară pentru a permite liza celulei bacteriene ca o consecință a exprimării genelor fagice tardive. Acționează prin blocarea sintezei REPRESORULUI şi inhibarea exprimării genelor timpurii implicate în replicarea genomului bacteriofagic.

antisens – în general, termenul defineşte o catenă complementară față de o secvență codificatoare de ADN sau ARNm. ARN antisens hibridează cu ARNm şi îl inactivează. În sens larg, conceptul „antisens" include interacțiile ARN m.c./ARN m.c., ARN m.c./ADN d.c.; v. ADN TRIPLEX.

antiseptice – substanțe chimice aplicabile pe suprafața țesuturilor vii (în special pe piele) cu scopul de a împiedica activitatea şi multiplicarea MICROORGANISMELOR (de exemplu, alcoolii, acidul salicilic, sărurile de NH_4^+ cuaternar etc.). Au efect MICROBIOSTATIC, spre deosebire de dezinfectante care sunt MICROBICIDE şi se aplică pe suprafețe neanimate.

antiser (ser imun) – ser sangvin provenit de la un animal expus unui anumit antigen în mod natural (prin infecție) sau, de regulă, după injectarea antigenului respectiv. Conține anticorpi care reacționează cu antigenul corespunzător. Cum antigenele naturale au un număr mare de DETERMINANȚI ANTIGENICI (EPITOPI), antiserul este policlonal: conține o populație heterogenă de anticorpi corespunzători diferitelor tipuri de epitopi, fiecare produs de o anumită CLONĂ de PLASMOCITE; V. ANTICORPI MONOCLONALI.

antispumante (E. *antifoam substances*) – substanțe chimice tensioactive utilizate pentru a reduce tensiunea superficială a spumei formate la suprafața mediilor de cultură din BIOREACTOARE, în cursul proceselor fermentative realizate în condiții de agitare şi aerare. Includ: **produşi chimici de sinteză** ca: polipropilen glicolul, siliconii, stearil- şi octildecanolul, sulfonații, precum şi produşi naturali precum uleiurile din semințe de in, bumbac sau soia.

antistreptolizină O (abrev. ASLO) – test pentru evidențierea prezenței sau absenței anticorpilor neutralizanți tip antistreptolizină O, în care serul sangvin inactivat, tratat cu RIVANOL pentru îndepărtarea inhibitorilor nespecifici, diluat în serie (1/100 - 1/1250), este pus în contact cu toxina STREPTOLIZINA O (SLO) și cu hematii. Prezența anticorpilor în ser inhibă complet acțiunea hemolitică a SLO (**reacție pozitivă**); absența anticorpilor permite hemoliza mai mult sau mai puțin totală (**reacție negativă**). Reacția este pozitivă în reumatismul poliarticular acut (febra reumatismală), în infecțiile cu streptococi tip A, C sau G. Titrul semnificativ, exprimat în unități ASLO, corespunde la >200 U/ml ser.

antiterminare – proces activ de reglare a transcrierii genetice, descris în sistemul BACTERIOFAG λ/*ESCHERICHIA COLI*, care împiedică stoparea sintezei ARN la anumite „situsuri stop", permițând ARN POLIMERAZEI să le ignore, asigurând transcrierea integrală a genelor din genom, necesară pentru replicare. În lipsa sa, transcrierea ar fi blocată la situsuri foarte apropiate de PROMOTORI și ar determina formarea exclusivă de molecule mici de **ARNm**, corespunzătoare genelor „timpurii". Implică participarea proteinelor N (induc antiterminarea) și Nus (A, B, E și G; „factorul antiterminator"), care asociate formează „particula de reglare a alungirii ARNm" (*elongation control particle*) ce asigură continuarea transcrierii dincolo de semnalele stop („terminator").

antiterminator – proteină care permite ARN POLIMERAZEI să ignore semnalele stop ale procesului de TRANSCRIERE GENETICĂ sau alte SEMNALE DE TERMINARE și să continue citirea mesajului producând molecule de ARNm mai lungi decât normal. Prezent ca mecanism de reglare la BACTERIOFAGUL λ, ce permite exprimarea genelor „tardive" (distale) din genom. Mecanism esențial pentru replicarea unor fagi, care asigură formarea de particule mature și liza celulară.

antitoxină – (*imunol.*) anticorp care reacționează specific, în special, cu EXOTOXINA sub acțiunea căreia s-a format și a cărei activitate biologică o neutralizează atât *in vivo* cât și *in vitro* (de exemplu, antitoxinele difterică, tetanică etc.). Prezentă în serul de convalescent și în serurile imune antitoxice preparate în scop terapeutic prin HIPERIMUNIZAREA unor animale.

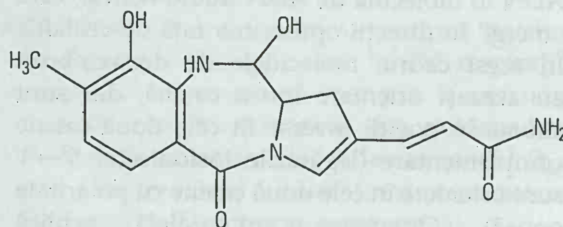
antiviral – substanțe chimice de sinteză care inhibă sau blochează replicarea virusurilor. Utilizate în mod selectiv în special în terapia infecțiilor localizate: **acicloguanozina** (*Zovirax*, *Acyclovir*) care inhibă ADN polimeraza indusă de *Herpesvirus*, *Symmetral* (AMANTADINA) etc.

antivitamină – substanță organică structural analoagă unei VITAMINE, care se comportă ca un ANTAGONIST, anihilând total sau parțial activitatea acesteia. Acționează prin inhibiție competitivă, substituindu-se vitaminelor, blocând participarea celor cu rol de COENZIME în diferite reacții enzimatice esențiale.

antocianine – substanțe glicozidice hidrosolubile (derivați ai **antocianidinei**), intens colorate, răspunzătoare de colorarea în roșu-purpuriu, mov, albastru etc., la plantele superioare (flori, fructe și toamna frunze). Includ: **cianidina** (roșu-vișiniu), **delfinidina** (albastru-mov), **pelarginidina** (roz, roșu-portocaliu) etc. Moleculele de antocianine sunt active, de asemenea, în mecanismele de apărare ale plantelor împotriva insectelor și FUNGILOR. La plantele leguminoase participă în „atragerea" bacteriilor fixatoare de azot. Aproximativ 20 de gene sunt implicate în sinteza unei molecule de antocianină; la porumb aceste gene sunt grupate în două tipuri majore: structurale și de reglare.

antracicline – grup de antibiotice (ADRIAMICINĂ, **daunomicină**, DOXORUBICINĂ, **nogalamicină**, **rhudomicină** etc.) cu rol antitumoral, produse de *STREPTOMYCES* spp.; funcționează ca AGENȚI INTERCALANȚI, inhibând sinteza ADN și ARN.

antramicină (E. *anthramycin*) – grup de antibiotice antibacteriene și antitumorale produse de *Streptomyces refuineus*, care se leagă covalent de ADN, împiedicând replicarea



acestuia și transcrierea la ARNm. Include **sibiromicina** și **tomaimicina**.

antrax (Gr. *anthrax* = cărbune) – maladie infecțioasă transmisibilă, produsă de tulpini virulente de *BACILLUS ANTHRACIS* la om și animale (bovine, oi, cal etc.). La om prezintă forme clinice localizate (cărbune cutanat, pustulă malignă sau dalac) și pulmonare sau intestinale, deosebit de grave, asociate cu SEPTICEMIE. Netratate, îmbolnăvirile de antrax pulmonar au, în general, sfârșit letal datorită

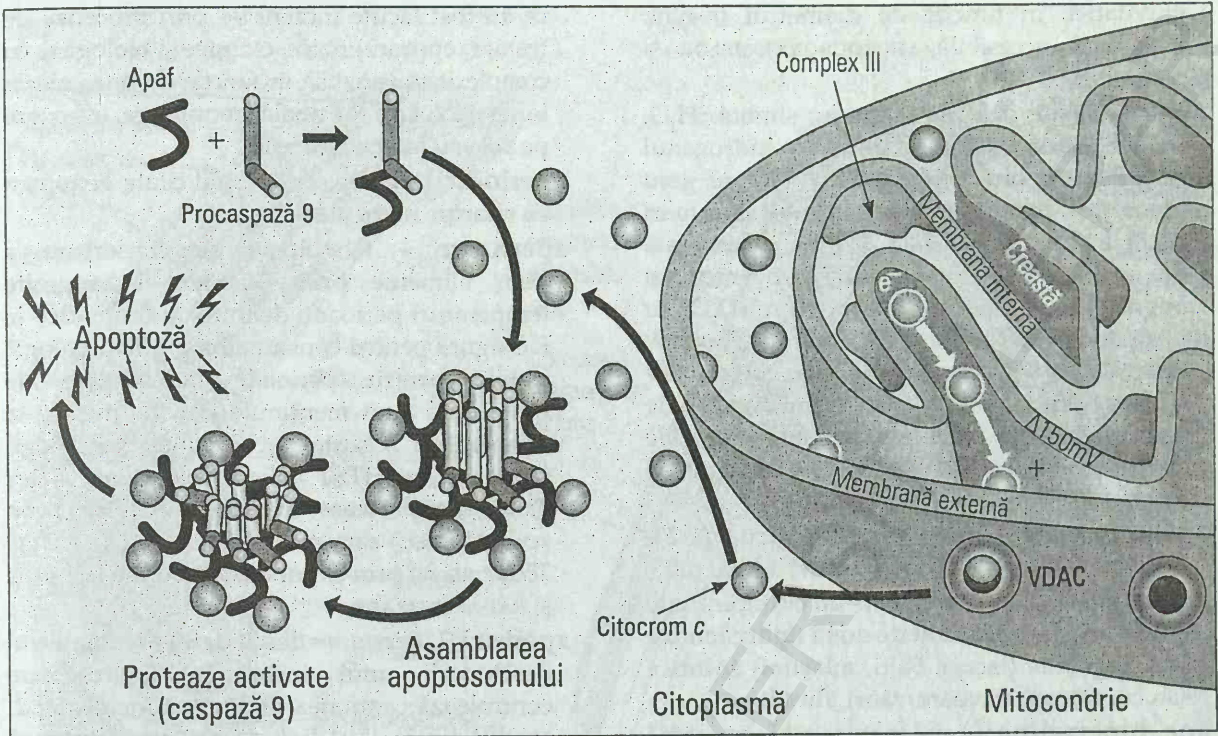


Fig. A18. Reprezentare schematică a inițierii apoptozei; **Apaf-1**: *Apoptosis activating factor 1*; **VDAC**: *Voltage-Dependent Anion Channel* (proteină majoră a membranei externe mitocondriale, din familia porinelor; canalul adoptă conformația „deschis" la un potențial de membrană scăzut sau zero și conformația „închis" la un potențial de membrană mai mare de 30-40 mV).

multiplicării bacteriei în ganglionii și țesuturile limfatice care drenează plămânii, producând edem, dispnee, moarte celulară, distrugeri tisulare, stare de șoc etc.

antroponoză – maladie infecțioasă care afectează în exclusivitate omul și în care rezervorul de infecție este omul infectat sau purtător de agenți patogeni.

antropozoonoză – maladie infecțioasă comună omului și animalelor, care pot fi alternativ rezervor de infecție; v. ZOONOZĂ.

AP-1 – v. PROTEINE ACTIVATOR.

Apaf-1 (abrev. de la *Apoptosis activating factor 1*) – proteină normal activă în procesul de APOPTOZĂ. Această moleculă-adaptor este controlată de proteinele din familia Bcl2. Împreună cu CITOCROMUL *c* (eliberat din mitocondrii), activează caspaza 9, care inițiază apoptoza (fig. A18). Mutațiile la nivelul genei *Apaf-1* ar fi asociate cu melanomul malign; v. APOPTOSOM; APOPTOZĂ.

apamin – peptid bazic mic (2027 Da), prezent în veninul de albine (*Apis mellifera*), cu rol de blocare a canalelor de potasiu și acțiune inhibitoare asupra sistemului nervos central.

Apansporoblastina – (*protozool.*) subordin de protozoare (ordinul Micosporida) cu membrana pansporoblastică de regulă absentă sau prezentă numai ca urme. Include genurile: *Encephalitozoon, Nosema* și *Glugea*.

aparat Golgi – v. COMPLEX GOLGI.

apă bidistilată – apă redistilată prin fierbere în aparate de sticlă, în prezența KOH și $KMnO_4$, din care au fost îndepărtate MICROORGANISMELE și impuritățile organice. Utilizată în cercetările de laborator, în analize chimice speciale și în industria farmaceutică.

apă capilară – apă menținută în spațiile poroase ale solului. Poate fi **neabsorbabilă** (când umple spațiile capilare cele mai fine, fiind inaccesibilă plantelor) și **absorbabilă** (prezentă în pori cu diametru mediu) - sursă principală de alimentare cu apă a plantelor în sezonul uscat.

apă de higroscopicitate – apă absorbită de sol din umiditatea atmosferică. Inaccesibilă plantelor, fiind reținută puternic sub forma unei pelicule fine în jurul particulelor de sol.

apă freatică (E. *ground water*) – apă prezentă sub suprafața Pământului, conținută în porii din REGOLIT și roca-mamă (roca de bază), fie în trecere prin sol, fie staționară în sol și în straturile subiacente, după ce a percolat de la suprafață sub influența gravitației.

apă gravitațională (E. *gravitational water*) – apă care umple temporar porii din sol, după precipitații, și se scurge repede sub efectul

gravitației, în funcție de diametrul porilor. Este ușor accesibilă MICROORGANISMELOR și plantelor.

apă grea (sin. oxid de deuteriu; simbol ^2H_2O, D_2O; E. *heavy water*) – apă în care hidrogenul este înlocuit sau îmbogățit cu izotopul greu (deuteriu), prezent în cantități mult mai mari decât în apa naturală (1 la 6500). Preparată din apa naturală, prin electroliza unei cantități imense (de la o tonă se obțin 10 ml D_2O, cu puritate de 99,99%) sau prin distilare fracționată. Reacțiile cu D_2O sunt foarte lente comparativ cu apa naturală. Utilizată ca moderator de neutroni în unele reactoare nucleare, în studiile de metabolism și ca solvent în spectroscopia de rezonanță.

apă peptonată – mediu de cultură uzual (1-2 g peptonă + 0,5 g NaCl, apă distilată *ad* 100 ml).

ape dulci (sin. ape limnetice) – au o concentrație de săruri de 0-1 g/l; sunt de două tipuri: **lentice** sau stagnante (lacuri, bălți, mlaștini) și **lotice** sau curgătoare (izvoare, râuri, fluvii).

ape hipersaline – ape naturale (lacuri etc.) cu concentrații de săruri mai mari decât cea a apei mării care conține în medie (grame/litru): Na^+ 10,6; K^+ 0,38; Mg^{2+} 1,27; Ca^{2+} 0,4; Cl^- 19; Br^- 0,065; SO_4^{2-} 2,65; HCO_3^- 0,14; *p*H 7,8. În Great Salt Lake, Utah (SUA) predomină Na^+ (105 g/l) și Cl^- (181 g/l), în timp ce în Marea Moartă Na^+ reprezintă numai 40,1 g/l, iar Cl^- 225 g/l. MICROORGANISMELE halofile extreme se dezvoltă în medii care pot avea 5,5 M NaCl (32%, limita de saturație pentru NaCl).

ape limnetice – V. APE DULCI.

ape lotice – (*ecol.*) ape curgătoare, de tipul izvoarelor, râurilor și fluviilor.

ape reziduale industriale – (*ecol. microorg.*) lichide eliminate din industriile alimentară, laptelui, farmaceutică, maselor plastice, pesticidelor, petrochimică, metalurgică etc., ce conțin diferite substanțe toxice (erbicide, cianuri, ARSEN, plumb, săruri de mercur etc.). Necesită procese complexe de epurare: mecanice, biologice și chimice pentru îndepărtarea acestora sau conversia la forme mai puțin toxice.

ape sărate – (*ecol. microorg.*) ape cu un conținut de săruri minerale corespunzând la 25-50 g/l.

ape uzate – ape reziduale evacuate după utilizare, încărcate cu o mare cantitate de reziduuri suspendate sau dizolvate, îndepărtate din locuințe, orașe, întreprinderi industriale, unități agricole sau zootehnice. Din rațiuni de ordin igienico-sanitar, de protecția mediului, economice și de confort, evacuarea lor în natură (pe sol sau în ape) nu este permisă decât după ce au fost făcute inofensive prin procedee de tratare (epurare) fizice, chimice și biologice, cu complexitate variabilă în funcție de proveniența lor și de soarta lor finală (reutilizare, evacuare pe sol sau în ape naturale).

aperiodicitate – lipsit de periodicitate. Fenomen cu apariție neregulată.

apertizare – tehnologie de conservare a unor alimente prin expunere la anumite temperaturi perioade definite de timp, care le fac sigure pentru consumator și microbiologic stabile pentru perioade îndelungate de timp, dacă sunt menținute ermetic închise la temperaturi scăzute. Includ unele tehnologii moderne ca HTST (*High Temperature Short Time*), pasteurizare înaltă (>70°C) pe timp scurt (15 sec.) sau, mai ales, UHT (*Ultra High Temperature*) prin expunere 2 secunde la 140°C și RADAPERTIZARE.

apertură (L. *apertura* = deschidere) – **1.** diametrul deschiderii unui instrument optic, care controlează cantitatea de lumină incidentă; 2. spațiul dintre două linii drepte, care formează un unghi.

apertură numerică (E. *Numerical Aperture*: NA) – constantă introdusă de Ernst Abbe, pentru a aprecia PUTEREA DE REZOLUȚIE a unui obiectiv, obținută prin multiplicarea indicelui de refracție relativ (IR) al mediului în care se găsește lentila obiectivului (aer = 1,0; apa = 1,33; ulei de imersie = 1,51) cu sinusul jumătății celui mai mare unghi de deschidere (**apertura unghiulară**), sub care lumina poate pătrunde în obiectiv (NA = n·sinα, în care α = apertura unghiulară/2). Pentru o lentilă, puterea de rezoluție depinde de lungimea de undă (λ) a luminii și inversul aperturii numerice.

Aphanizomenon (Gr. *aphanino* = a dispărea) – gen de cianobacterii (subgrupa 4; familia Nostocaceae) cu TRIHOAME „ascuțite" la ambele extremități. Celulele vegetative intercalate, cilindrice, sunt mai mult late decât lungi. Cele apropiate de extremități sunt mai alungite, hialine (cu conținut scăzut de pigmenți) și cu aspect vacuolat. Trihoamele sunt dispuse paralel în fascicule. Prezintă mobilitate prin alunecare unele față de altele în fascicul. HETEROCHIȘTII sunt intercalari și mult mai alungiți decât celulele vegetative. AKINEȚII, izolați sau în perechi, situați adiacent sau dispuși la distanță de heterochiști, sunt extrem de alungiți și mai lați decât celulele vegetative. Vacuole cu gaze foarte abundente în celulele vegetative. Unele tulpini produc toxine (care probabil includ **aphanotoxina**, SAXITOXINA și **neosaxitoxina**) active asupra peștilor și amfibienilor ca agenți

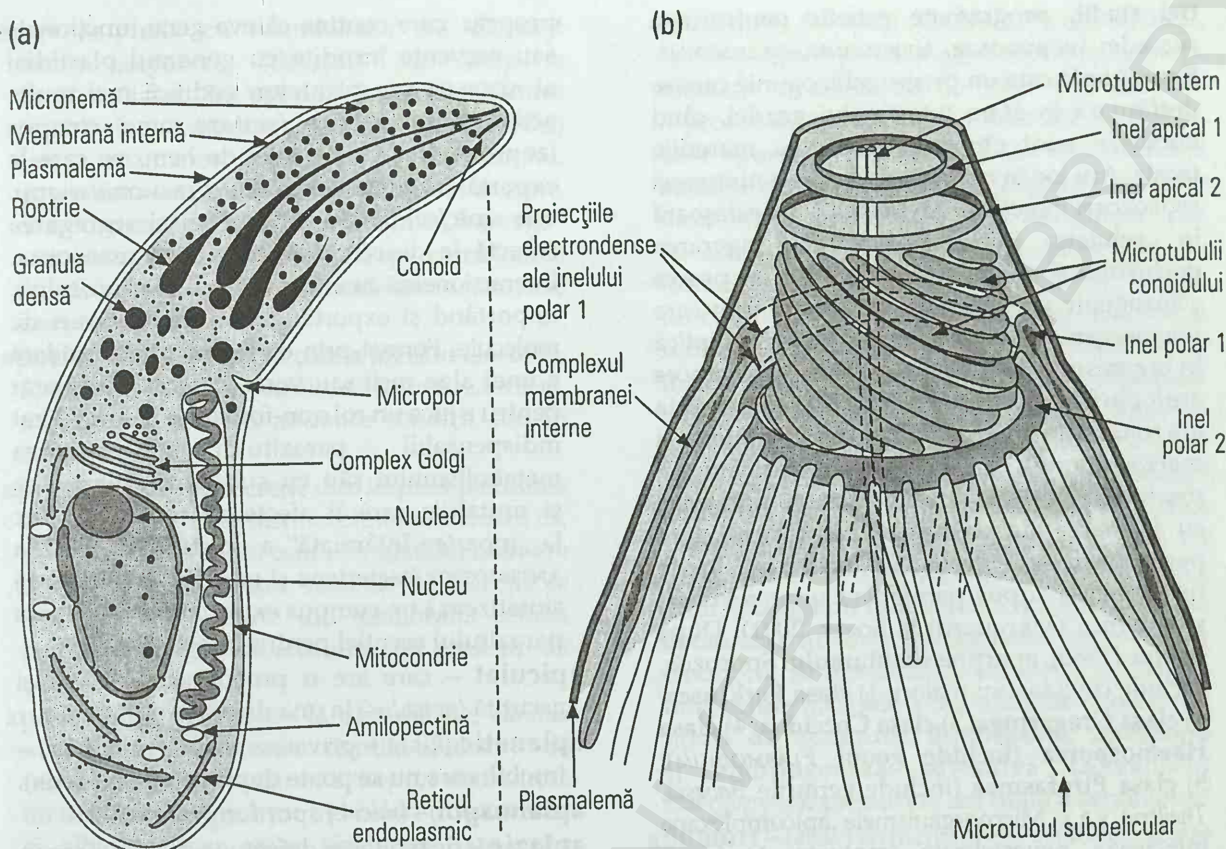


Fig. A19. Apicomplexa. (a) Structuri evidențiate prin microscopie electronică în celulele mature (metrocite) şi într-un sporozoit. (b) Structura conoidului şi a constituienților asociați (modificat după Marquardt şi Speer, 2001).

blocanți neuromusculari. Prezente în medii acvatice, extrem de raspândite şi abundente în lacurile mezo- şi eutrofe, în climat temperat, mai ales spre sfârşitul verii şi toamnei, în ape salmastre şi marine. Formează colonii plutitoare, agent principal în „ÎNFLORIRI". Specii: *Aphanizomenon flos-aquae; A. gracile.*

Aphtovirus – gen cu trei „specii", cea mai cunoscută şi „specia" tip fiind virusul febrei aftoase (*Foot-and-mouth disease virus*) patogen pentru animale (bovine, ovine, caprine, suine etc.). Extrem de contagios, produce leziuni la picioare şi gură, putând leza şi cordul. Endemic în lume cu excepția SUA, Canada, Anglia, Australia şi Japonia. Produce pierderi economice mari.

apical – **1.** termenul se referă la extremitatea (apexul) unei celule, organ sau altă structură a organismului. În cazul celulelor epiteliale, suprafața apicală este orientată spre exteriorul organismului sau spre un spațiu intern deschis (lumenul intestinal); **2. meristem apical** (MERISTEM primar): regiune situată la extremitățile rădăcinii sau tulpinii, compusă din celule nediferențiate, dintre care unele se divid pentru a asigura creşterea.

Apicomplexa – grup de MICROORGANISME monocelulare, parazite şi patogene pentru om şi animale, incluzând câteva mii de specii, având drept caracteristică esențială o structură complexă a regiunii apicale, de la care derivă şi denumirea lor. **Complexul apical** reprezintă denumirea globală pentru o serie de structuri, vizibile la microscopul electronic, ce pot fi prezente integral sau parțial, în funcție de natura organismelor respective: **conoid, peliculă, inele apicale, inele polare, micropori, roptrii, microneme, tubuli subpeliculari** (fig. A19). Celule imobile sau mobile prin flexiunea celulei sau alunecare. Unii gameți au flageli (9+2). **Nutriție** prin osmotrofie sau fagotrofie datorită prezenței unui CITOSTOM. Unele specii sunt cultivabile *in vitro*, inclusiv *Plasmodium falciparum, Babesia, Theileria, Toxoplasma* etc., fapt care a permis studiul ultrastructurii, al proprietăților biochimice şi antigenice, al ciclului de viață şi al relației cu organismele-gazdă. **Multiplicare** prin SCHIZOGONIE şi ENDODIOGENIE (proces prin care se formează două celule progene într-o celulă parentală, care la maturitatea acestora se rupe şi le eliberează în mediu). **Sexualitate** prin SINGAMIE. **Ciclul de viață** include

trei stadii, programate genetic pentru a-şi succede: SPOROGONIE, MEROGONIE, GAMOGONIE. **Sporogonia** este un proces schizogonic care se desfăşoară în afara intestinului gazdei, când OOCHIŞTII sunt eliminaţi odată cu materiile fecale. Are loc în oochişti şi produce numeroşi SPOROZOIŢI infecţioşi. **Merogonia** se desfăşoară în celulele intestinale, după ingerarea oochiştilor şi sporozoiţilor. Este tot un proces schizogonic şi principala modalitate prin care microorganismele apicomplexane se multiplică în organismul gazdei (în MALARIE acest proces are loc în ficat şi ulterior în hematii). **Gamogonia** are rolul de formare a GAMETOCIŢILOR (micro- şi macrogamonţi), care suferă singamie pentru a produce un individ nou. Ciclul se completează cu formarea de oochişti. Apicomplexa face parte din regnul Protoctista (Protista), foarte heterogen şi supus permanent unor revizuiri sistematice (Marquardt şi Speer, 2001). După Levine (1980), aparţine subfilumului Sporozoa. Include cinci taxoni majori: 1) **clasa Perkinsea**; 2) **clasa Gregarinea**; 3) **clasa Coccidea**; 4) **clasa Haemosporea** (include genul *PLASMODIUM*); 5) **clasa Pirofasmea** (include genurile *Babesia*, *Theileria* ş.a.). Microorganismele apicomplexane infectează nevertebrate (moluşte, tunicieri, anelide, atropode) şi vertebrate (peşti, amfibieni, reptile, păsări şi mamifere). Numai malaria produce circa două milioane decese/an, deşi pe plan mondial funcţionează numeroase programe de prevenire şi combatere. Pagube economice enorme produc celelalte maladii care afectează păsările şi animalele din crescătorii (uneori şi omul): coccidioza, TOXOPLASMOZA, sarcocistoza, ciclosporoza, criptosporidioza, piroplasmoza ş.a.

apicoplast – (*protozool.*) cloroplast vestigial degenerat, lipsit de pigmenţi şi de activitate fotosintetică; a dat numele Filumului APICOMPLEXA: ovalar, delimitat de patru membrane, incluzând un mic genom circular propriu, care conţine câteva gene funcţionale sau secvenţe înrudite cu genomul plastidial al ALGELOR sau plantelor; codifică mai multe activităţi metabolice (sinteza unui compus izoprenoid şi a moleculei de hem, pe care le exportă în citoplasmă). La *PLASMODIUM* spp. este unic/celulă. Replicarea lui şi segregarea corectă la descendenţi precede SCHIZOGONIA. Interacţionează cu mediul (citosolul parazitului), importând şi exportând mai multe tipuri de molecule. Format prin endosimbioză secundară a unei alge roşii sau verzi, care au degenerat pentru a juca un rol non-fotosintetic specializat indispensabil parazitului. Perturbarea metabolismului său cu substanţe chimice ca şi mutaţiile care îi afectează replicarea duc la „moartea întârziată" a acestuia. Sensibil la ANTIBIOTICE bacteriene şi ERBICIDE. Probabil că sintetizează un compus exportat în citoplasma parazitului esenţial pentru infecţie.

apiculat – care are o proeminenţă scurtă şi ascuţită (*apiculus*) la una din extremităţi.

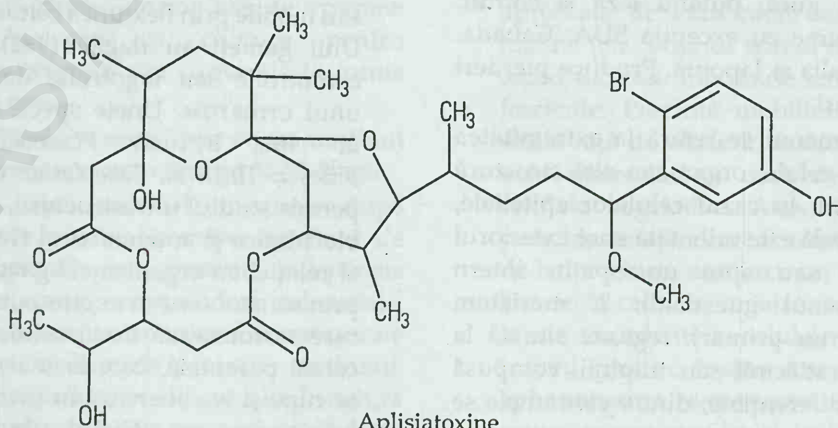
aplanatic (Gr. *a* = privativ; *planetes* = călător) – imobil; care nu se poate deplasa (APLANOSPOR).

aplanospor – (*micol.*) spor fungic imobil.

aplazie – dezvoltarea defectuoasă a unui organ sau ţesut, în aşa fel încât el poate fi total sau parţial absent din organism; lipsa congenitală a unui organ sau ţesut.

aplazie timică – stare patologică derivată din lipsa dezvoltării TIMUSULUI, având drept consecinţă lipsa celulelor T şi un nivel foarte redus al imunităţii mediate celular, deşi nivelul răspunsului umoral şi concentraţia imunoglobulinelor serice pot fi normale; v. SINDROMUL DI GEORGE.

aplisiatoxine (E. *aplysiatoxin*) – toxine cianobacteriene produse de *LYNGBIA* spp. marine dar şi de *Oscillatoria nigroviridis* şi *Schizothrix calcicola*. Dermotoxice, favorizează producerea neoplaziilor.



Aplisiatoxine

apo+ – prefix cu semnificația „la distanță de...", „separat", „detaşat" sau „departe de..." utilizat, în special, în nomenclatura proteinelor (APOPROTEINĂ, apolipoproteină) sau a enzimelor (APOENZIMĂ). De exemplu, apoenzima este partea proteică a unei enzime, care formează HOLOENZIMA (enzima „întreagă" sau enzima activă catalitic) după combinarea cu un ACTIVATOR, O COENZIMĂ sau O GRUPARE PROSTETICĂ.

apoclorotic – organism care a pierdut clorofila, formând plastide incolore (LEUCOPLASTIDE), datorită creşterii în anumite condiții sau în cursul evoluției.

apocrin – **1.** tip de secreție care implică pierderea unei părți din citoplasma celulei secretoare ca, de exemplu, în cazul celulelor glandei mamare în care acestea produc vezicule de secreție ce încorporează o parte din membrana celulei secretoare; **2.** glandă alcătuită din acest tip de celule.

apocromatic (Gr. *apo* = la distanță de; *chroma* = culoare) – obiectiv (lentilă-obiectiv) de microscop optic, la care ABERAȚIILE CROMATICE au fost corectate pentru trei culori (roşu, verde şi albastru) sau chiar cinci, iar ABERAȚIILE SFERICE pentru două (roşu şi albastru), trei sau chiar patru culori; v. PLANAPOCROMATIC; MICROSCOPIE.

apoenzimă – componentă proteică a unei enzime, separat inactivă. În asociere cu un component neproteic cu masă moleculară mică – COFACTOR sau COENZIMĂ – (GRUPARE PROSTETICĂ) formează HOLOENZIMA activă. Determină specificitatea enzimei.

apolar – v. NEPOLAR.

apolipoproteina E – apolipoproteină cu densitate foarte mică, cu rol în legarea, internalizarea şi catabolismul lipoproteinelor. Prezentă în ficat (legată de receptorul pentru ApoE) şi în creier, unde are rol în transportul colesterolului. Cea de la om are 317 aminoacizi (36,11 kDa). Rol în unele boli neurodegenerative, ca MALADIA ALZHEIMER.

apomixie (Gr. *apo* = la distanță de, departe de, lipsă; *mixis* = amestec) – **1.** tip de reproducere în care MEIOZA, formarea şi fuziunea GAMEȚILOR sunt alterate în aşa fel încât numai unul din organismele parentale furnizează gene pentru descendenți; **2.** (*micol.*) tip de reproducere deviantă de la procesele sexuale, prezent la unele MICROORGANISME diploide (tulpinile „apomictice" de *Saccharomyces cerevisiae*), în care MEIOZA, formarea şi fuziunea gameților ♂ şi ♀ nu mai au loc şi sunt înlocuite de structuri diferențiate morfologic de tipul ASCELOR purtătoare de spori (dezvoltare apomictică). Sporii progeni produşi apomictic sunt genetic identici cu celula de la care s-au format; **3.** proces de reproducere caracteristic plantelor, care aparent se aseamănă cu reproducerea sexuată normală deoarece asigură formarea unor embrioni diploizi şi a semințelor, dar în care nu are loc fuziunea gameților. Se formează o structură gametofitică femelă funcțională, care exclude sortarea sexuală şi recombinarea genelor, procese asociate cu meioza. În apomixie nu are loc dubla fertilizare şi embrionul se dezvoltă autonom dintr-un gamet femel diploid (**agamospermie**). La unele plante apomictice, endospermul se dezvoltă autonom, în timp ce la altele, **apomictice pseudogame**, fertilizarea celulei centrale cu un gamet mascul poate condiționa formarea unui endosperm funcțional. La angiospermele apomictice nu are loc fecundarea cu polen, iar embrionii se dezvoltă ca urmare a diviziunii unei celule diploide a ovulului. Se cunosc trei tipuri de apomixie: **diplosporia**, **aposporia** şi **embriogeneză adventivă** (*adventitious embryony*); **4.** producere asexuată a semințelor.

apomorf – (*evol.*) termen aplicat acelor caractere ale unei specii, care au apărut şi evoluat numai în cadrul unei anumite specii şi care pot fi utilizate drept caractere definitorii pentru specia respectivă, în termeni de FILOGENIE (deosebit de caracterele PLESIOMORFE, comune cu alte grupuri taxonomice).

apoplast – termenul defineşte structurile neanimate situate în afara membranei plasmatice (respectiv a protoplaştilor celulelor plantelor), reprezentate de pereții celulari, spațiile intercelulare şi celulele xilemului, prin care apa şi diferitele substanțe dizolvate trec liber, în contrast cu SIMPLASTUL, totalitatea componenților din compartimentul citoplasmic.

apoproteină – termenul defineşte componenta proteică dintr-un conjugat, după ce s-a eliberat de molecula non-polipeptidică cu care a fost asociată. De exemplu, FERITINA lipsită de gruparea hidroxid ferică este o apoferitină.

apoptosom – complex proteic multimeric de 700 kDa, alcătuit din PROCASPAZA 9, APAF-1 (*Apoptosis activating factor* 1, proteină citosolică), ATP sau dATP şi CITOCROMUL *c* (proteină mitocondrială), implicat în amorsarea APOPTOZEI; energia rezultată prin hidroliza ATP (dATP) serveşte la asamblarea apoptosomului; practic, hidroliza ATP (dATP) şi legarea citocromului *c* de Apaf-1 conduc la oligomerizarea Apaf-1 şi, în continuare,

la formarea complexului multimeric. Citocromul *c* eliberat din mitocondrii activează transformarea procaspazei 9 în caspază 9, iar aceasta, la rândul său, activează tipurile 3, 6 şi 7 de caspaze efectoare din aval (*downstream effector caspases*), care clivează mai multe substraturi celulare ce, în final, vor duce la apoptoză. Dar apoptoza, chiar şi în acest stadiu final, poate fi stopată de proteine inhibitoare specifice (*Inhibitory Apoptosis Proteins*: IAPs), care, la rândul lor, pot fi inactivate de o proteină dimer eliberată din mitocondrii, DIABLO/ Smac (*Direct IAP Binding protein with LOw pI / Second mitochondria-derived activator of caspases*); aceste proteine se caracterizează prin prezenţa unui domeniu BIR (*Baculovirus IAP Repeat*), conservat atât la mamifere cât şi la virusuri, capabil să interacţioneze cu apoptosomul sau cu caspazele. Cascada de amplificare iniţiată de caspaza 9 (caspază apicală de reglare) şi continuată de caspazele 3, 6 şi 7 (caspaze efectoare din aval) este extrem de puternică.

apoptoză – moarte celulară programată, proces intracelular controlat genetic foarte important pentru dezvoltarea corespunzătoare şi homeostazia organismelor multicelulare. Se caracterizează prin pierderea joncţiunilor celulare şi microvililor, condensarea citoplasmei, condensarea iniţială şi fragmentarea ulterioară a nucleului celular, fără afectarea membranei citoplasmatice. În timp ce nucleul se fragmentează, citoplasma se contractă şi mitocondriile şi ribosomii se compactează. După dilatarea RETICULULUI ENDOPLASMIC şi fuziunea sa cu membrana citoplasmatică, celula se rupe în mai mulţi corpi apoptotici, care, în mod normal, sunt fagocitaţi de celulele vecine. Căile de semnalizare care controlează apoptoza sunt bine caracterizate şi includ receptorii letali (de exemplu, CD95 cunoscut şi sub numele de FAS sau APO-1) de la suprafaţa celulară, membri ai familiei de **proteine Bcl** (produşi ai genelor *bcl*) şi CASPAZELE, o familie de proteinaze, care acţionează ca executori finali ai apoptozei prin vizarea diferitelor componente celulare. Date experimentale demonstrează că peste 700 de polipeptide pot fi generate în cursul apoptozei. Multe din componentele cascadei apoptotice sunt prezente ca izomorfe rezultate prin „ÎNNĂDIRE" (*splicing*) ALTERNATIVĂ cu activităţi antagoniste. Schematic, cele patru faze moleculare ale apoptozei sunt: 1) **„iniţierea"** – activarea receptorilor letali (caspazele 8 şi 10); 2) **„determinarea"** – activarea APOPTOSOMULUI (caspaza 9); 3) **„amplificarea"** – creşterea numărului şi tipurilor de caspaze active (caspazele 3, 7, 6 şi 2) şi bucla de reactivare apicală (caspazele 8 şi 10); 4) **„demolarea"** – clivarea proteolitică a peste 250 de substraturi diferite care duc, în final, la moartea celulei (fig. A20). Apoptoza excesivă sau deficitară este implicată în: ischemie, SIDA, maladii neurodegenerative, maladii autoimune şi CANCER. Apoptoza este distinctă de necroza celulară; V. NECROZĂ; PIROPTOZĂ.

aporepresor – proteină (produs al unei gene de reglare), separat inactivă datorită lipsei de afinitate pentru regiunea OPERATOR a unui OPERON. Devine activă în prezenţa produsului final al unei căi de sinteză (adăugat în mediu sau acumulat prin biosinteză endogenă), după ce se combină specific cu moleculele acestuia, care acţionează ca un COREPRESOR; denumirea de aporepresor s-a dat prin analogie cu „APOENZIMĂ" (enzimă fără coenzimă). Acest complex este implicat în controlul exprimării genelor la procariote. După combinare, aporepresorul suferă modificări structurale de tipul tranziţiei alosterice, devenind un represor activ (HOLOREPRESOR), capabil să se lege de regiunea operator, blocând-o şi împiedicând TRANSCRIEREA GENETICĂ a operonului. În momentul în care metabolitul din mediu este consumat, represorul lipsit de corepresor redevine aporepresor inactiv: regiunea operator este deblocată, represia este abolită, operonul redevine funcţional (activ), reiniţiind producerea enzimelor implicate în sinteza metabolitului respectiv. Fenomen observat în reglarea prin REPRESIE ENZIMATICĂ a căilor de biosinteză a aminoacizilor HISTIDINĂ, TRIPTOFAN ş.a. (Hélène, 1984). Operonii *his* şi *trp* sunt **operoni represibili** sau **anabolici** şi se caracterizează prin CONTROLUL NEGATIV al exprimării genelor care codifică enzimele implicate în sinteza histidinei şi, respectiv, triptofanului; cei doi aminoacizi au funcţia de corepresori.

aposimbiotic (Gr. *apo* = detaşat, separat exprimă contrariul) – termen aplicat unui organism care trăieşte normal în SIMBIOZĂ, dar care şi-a pierdut (uneori experimental) simbionţii.

apoteciu (Gr. *apotheke* = depozit, magazie) – (*micol.*) ASCOCARP deschis, discoidal sau în formă de corp sesil sau stipitat, cu dimensiuni mici (mm până la >10 cm diametru la FUNGII saprofiţi), din care ascosporii sunt diseminaţi activ. Prezenţi la Discomycetes.

apoziţie (L. *appositus* = pus lângă) – tip de creştere prin adăugarea de straturi noi de fibrile de celuloză pe suprafaţa internă a peretelui celulelor vegetale la joncţiunea cu membrana plasmatică.

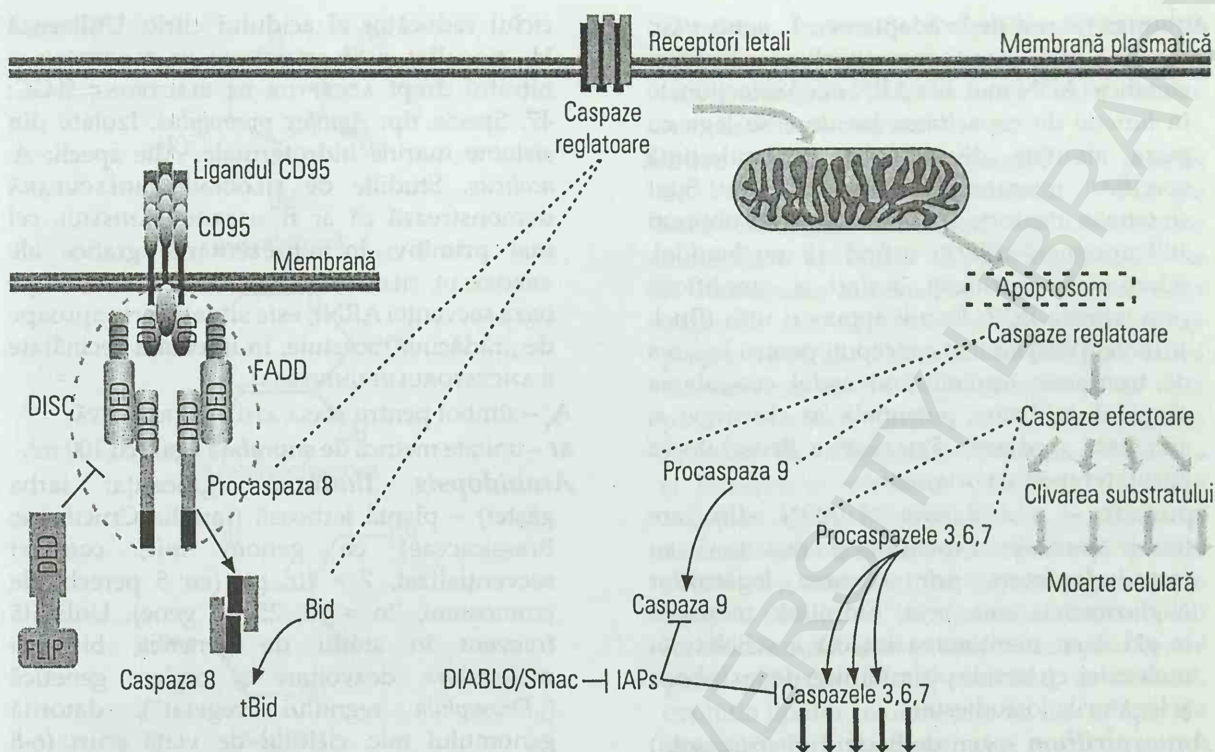


Fig. A20. Reprezentarea schematică a apoptozei, cu evidenţierea rolului caspazelor. Apoptoza poate fi declanşată atât de semnale extracelulare prin receptorii letali (*death receptors*), cât şi de semnale intracelulare. Semnalul ajunge la complexul mitocondrie/apoptosom unde se va iniţia cascada caspazelor. Caspazele sunt activate de o moleculă adaptor: FADD (*Fas-Associated Death Domain*) în cazul DISC (*Death-Inducing Signaling Complex*) şi Apaf-1 (*Apoptosis activating factor* 1) în cazul apoptosomului; aceste interacţiuni sunt controlate de familia de proteine Bcl-2 (*B-cell lymphoma* 2). Activarea receptorului letal (CD95, cunoscut şi sub numele de Fas sau APO-1), prin legarea unui ligand (CD95L), este urmată de formarea DISC. Trei molecule de ligand se leagă de trei molecule de receptor, ceea ce permite recrutarea moleculei adaptor FADD care se ataşează prin intermediul DD (*Death Domain*). În continuare, FADD (prin intermediul DED: *Death Effector Domain*) recrutează procaspaza 8 şi o transformă în caspaza 8 activă, ce va cataliza clivarea specifică a substratului Bid (*BH3 interacting domain death agonist*), rezultând tBid (*truncated Bid*); acesta este adevăratul semnal molecular ce propagă semnalul letal la mitocondrii şi la apoptosom. Molecula FLIP (*FLICE-Inhibitory Protein*) poate inhiba acest mecanism molecular prin intermediul regiunii DED din structura sa; FLICE (*FADD-Like Interleukin 1β-Converting Enzyme*) este o denumire alternativă pentru caspaza 8. Mitocondriile activate de tBid eliberează mai multe molecule, de exemplu, citocromul *c* şi dimerul DIABLO/Smac (*Direct IAP Binding protein with LOw pI / Second mitochondria-derived activator of caspases*). Citocromul *c* intră în constituţia apoptosomului împreună cu Apaf-1, procaspaza 9 şi dATP. Procaspaza 9 se transformă prin clivare proteolitică în caspaza 9 care va activa caspazele efectoare (3, 6 şi 7); acestea vor cliva o multitudine de substraturi, ceea ce va duce în final la apoptoză. În această fază terminală, apoptoza poate fi stopată de inhibitori specifici (*Inhibitory Apoptosis Proteins*: IAPs), dar aceşti inhibitori pot fi neutralizaţi de dimerul DIABLO/Smac (modificat după Hernandez şi colab., 2009).

apple domain – secvenţă conservată (*consensus sequence*) formată din 90 sau 91 de aminoacizi ce includ şase cisteine care formează, datorită legăturilor disulfidice ce leagă prima cu a şasea, a doua cu a cincea şi a treia cu a patra moleculă de cisteină, o configuraţie spaţială caracteristică amintind de cea a unui măr. Prezentă la: PROTEINAZELE serinice, KALIKREINA plasmatică, factorul de coagulare uman XI etc.

apresor (L. *appresere* = a presa, a se lipi de) – (*micol.*) structuri specializate simple sau lobate, transparente sau de culoare închisă (melaninizată), formate la extremitatea TUBULUI GERMINATIV sau a unei HIFE aparţinând FUNGILOR epifiţi sau paraziţi. Sunt organe de fixare rezultate din diferenţierea hifelor, cu ajutorul cărora se pot fixa pe un suport, aderând strâns de peretele celulelor-gazdă, favorizând infecţia, cu ajutorul unei structuri speciale (*peg*) care pătrunde fie pe calea stomatelor, fie direct perforând ţesuturile plantei sau ale insectelor. Sunt organe de fixare, fără rol în nutriţie, capabile să exercite o PRESIUNE DE TURGOR foarte mare, care furnizează forţa fizică necesară pentru a perfora chiar structuri artificiale foarte rezistente (inclusiv foliile de plastic nedegradabile).

APS – v. ADENOZINFOSFOSULFAT.

aptamer (abrev. de la adaptamer; L. *aptus* + Gr. *meros* = parte) – scurte secvenţe oligonucleotidice sintetice (ADN m.c. sau ARN m.c.) selecţionate în funcţie de capacitatea lor de a se lega cu mare afinitate de anumite molecule-ţintă specifice (metaboliţi sau proteine). Sunt sintetizaţi aleatoriu în laborator (pot fi obţinuţi 10^{13} aptameri diferiţi având 15 nucleotide), selecţionaţi, purificaţi, testaţi şi amplificaţi prin tehnica PCR. Primii aptameri utili (Buck şi Toole, 1992) au fost concepuţi pentru legarea de trombină, împiedicând astfel coagularea sângelui (utilizare potenţială în chirurgie şi accidente cardiace). Perspective deosebite ca agenţi terapeutici originali.

apurinic – acid derivat al ADN, din care bazele purinice (ADENINA şi GUANINA) au fost îndepărtate prin clivarea legăturilor *N*-glicozidice sau prin hidroliză menajată la *p*H 3 cu menţinerea intactă a scheletului moleculei, cu bazele pirimidinice, dezoxiriboza şi legăturile fosfodiester.

Aquaspirillum – gen de bacterii (*incertae sedis*) filogenetic heterogen, cu aspect de spirale rigide (0,2-1,4 × 2,0->30,0 µm), mobile (unele specii au un smoc de flageli polari, altele monotrihe), ce se deplasează în linie dreaptă, cu o mişcare de şurub. Gram-negative. Prezintă STRAT S, MEMBRANE POLARE şi depozite intracelulare de POLI-β-HIDROXIBUTIRAT. În culturi vechi formează CORPI COCOIZI cu perete celular gros. Unele specii prezintă MAGNETOTAXIE. Aerobe sau microaerofile. Chemoorganotrofe cu metabolism respirator. Utilizează aminoacizii şi acizii organici ca sursă de carbon (nu şi glucidele); %GC: 49-66. Specia tip: *Aquaspirillum serpens*. Alte specii: *A. delicatum, A. fasciculus, A. polymorphum, A. peregrinum, A. psychrophilum* etc. Prezente în ape dulci, stagnante, cu conţinut bogat în substanţe organice.

Aquifex (L. *aqua* = apă; *facere* = a face) – gen de bacterii (ordinul Aquificales), cu celule bacilare cu extremităţi rotunjite (0,4-0,5 × 2,0-6,0 µm), izolate, în perechi sau agregate de ~100 de celule, nesporulate. Gram-negative cu perete din peptidoglican; membrană externă şi înveliş proteic de suprafaţă („reţea hexagonală" - STRATUL S), ACID DIAMINOPIMELIC în MUREINĂ. Conţin fosfolipide, aminofosfolipide şi glicolipide, eteri alchil ai GLICEROLULUI. Genom foarte mic: 1551335 pb (1/3 din genomul ESCHERICHIA COLI). Flageli peritrihi. Facultativ aerobe. Microaerofile. Hipertermofile (temperatura optimă 85°C; temperatura maximă 95°C; temperatura minimă 67°C). Strict chemolitoautotrofe. Fixează CO_2, *via* ciclul reducător al acidului citric. Utilizează H_2, tiosulfat şi S^0 ca DONORI DE ELECTRONI şi nitratul drept ACCEPTOR DE ELECTRONI; %GC: 47. Specia tip: *Aquifex pyrophilus*. Izolate din sisteme marine hidrotermale. Alte specii: *A. aeolicus*. Studiile de FILOGENIE MOLECULARĂ demonstrează că ar fi MICROORGANISMUL cel mai primitiv: în reprezentările grafice ale ARBORELUI FILOGENETIC al vieţii, construit pe baza secvenţei ARNr, este situat foarte aproape de „rădăcina" acestuia, în imediata vecinătate a ANCESTORULUI UNIVERSAL.

A_r – simbol pentru MASA ATOMICĂ RELATIVĂ.

ar – unitate metrică de suprafaţă egală cu 100 m^2.

Arabidopsis thaliana (gâscariţa; iarba gâştei) – plantă ierboasă (familia Cruciferae; Brassicaceae) cu genom mic, complet secvenţializat, 7 × 10^7 pb (cu 5 perechi de cromosomi, 2n = 10; 25706 gene). Utilizată frecvent în studii de genetică, biologie moleculară, dezvoltare şi reglare genetică („*Drosophila* regnului vegetal"), datorită genomului mic, ciclului de viaţă scurt (6-8 săptămâni) şi uşurinţei de cultivare.

arabinan – homopolimer ramificat alcătuit din molecule de L-arabinoză, prezent în componenţa pectinelor de la plante.

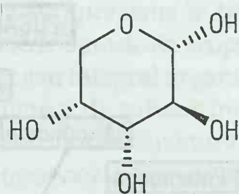
arabinogalactan – polizaharid format din ARABINOZĂ şi GALACTOZĂ, prezent în peretele celular al plantelor. Întâlnit sub două forme cu structură chimică diferită: **tipul I** prezent în porţiunea pectinică la ANGIOSPERME şi **tipul II** prezent în cantităţi mari, în special la unele conifere.

arabinoxilan – polizaharid constituent al peretelui celulei vegetale. Ca polimer format din molecule de D-xiloză legate β(1→4), având catene laterale de arabinoză legate α(1→3), este component al HEMICELULOZEI din peretele celular al angiospermelor.

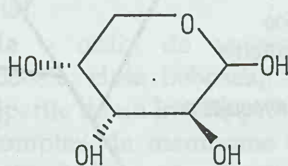
arabinoză – monozaharid (pentoză) prezent în natură atât în configuraţia D, cât şi L. D-arabinoza este prezentă în polizaharidul ARABINOGALACTAN, pectină neutră din peretele celular la plante. Arabinoza este întâlnită în HEMICELULOZE, în peretele celular al unor bacterii (*NOCARDIA* spp.) şi în metaboliţi ca: adenin-arabinozid şi citozin-arabinozid. Poate fi metabolizată de o serie de bacterii ca: *Bacillus* spp., *ESCHERICHIA COLI*, *SALMONELLA* spp., bacteriile lactice etc.

arabitol (sin. arabinitol) – arabino-pentitol derivat prin reducerea arabinozei. Prezent în LICHENI şi în diferite **ascomicete** şi **basidiomicete**.

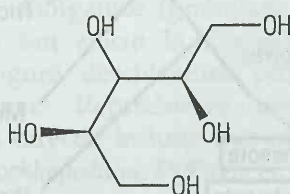
ARBER, Werner (1929) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1978)



D-Arabinoză



L-Arabinopiranoză



Arabitol

împreună cu Daniel NATHANS şi Hamilton O. SMITH, pentru descoperirea ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICŢIE şi utilizarea lor în genetica moleculară şi ingineria genelor.

arbitrar – (*biosistem.*) utilizarea unei denumiri ştiinţifice etimologic incorectă, realizată prin combinarea arbitrară a unor litere. Nerecomandabilă.

arbore cladistic – (*biosistem.*) arbore care prezintă grafic relaţiile filogenetice dintre membrii unui grup de organisme. Într-o CLADOGRAMĂ este semnificativă numai ordinea de ramificare, nu şi lungimea ramurilor.

arbore evolutiv (E. *evolutionary tree*) – V. ARBORE FILOGENETIC.

arbore filogenetic (sin. arbore evolutiv; E. *phylogenetic tree*) – reprezentare grafică a datelor obţinute prin studii de FILOGENIE MOLECULARĂ după modelul unui arbore, bazată pe ideea că asemenea modului de apariţie a ramurilor unui arbore, evoluţia s-ar fi realizat prin scindarea anumitor filumuri primitive de la un punct comun, urmată de apariţia unor noi unităţi sistematice mai specializate. Procesul iniţiat de la o celulă ipotetică – ancestor comun – ar fi continuat şi continuă şi în cazul organismelor moderne (actuale). Prezintă relaţiile evolutive dintre secvenţele de ADN, dintre proteine, gene sau dintre proprietăţile biologice ale unor organisme. TOPOLOGIA (ordinea de ramificare şi lungimea ramificaţiilor) este corelată proporţional cu distanţele evolutive calculate. În cazul virusurilor, construcţia arborelui evolutiv se bazează exclusiv pe secvenţa acizilor nucleici genomici; V. ARBORE FILOGENETIC UNIVERSAL.

arbore filogenetic universal – propus de WOESE, Kandler şi WHEELIS (1987), pe baza studiului comparativ al secvenţelor moleculare ale ARNr 16S (18S) provenite de la numeroase organisme, care a evidenţiat existenţa unor asemănări şi deosebiri veridice pentru stabilirea relaţiilor de înrudire sau a deosebirilor dintre organismele de la care provin. El evidenţiază existenţa a trei grupuri primare de organisme: Bacteria, ARCHAEA şi Eucarya şi introduce DOMENIUL ca taxon superior regnului într-un sistem de clasificare natural. Arborele universal prezintă poziţia evolutivă a unei mari varietăţi de organisme şi relaţiile dintre ele, reconstituind istoria vieţii lor de-a lungul unei perioade de aproximativ patru miliarde de ani, marcând, ca o hartă, evoluţia liniilor celulare care au dus la apariţia organismelor moderne din structura lui. Gradul de deosebire a secvenţelor (DISTANŢA EVOLUTIVĂ) este citit de-a lungul segmentelor lineare care, după cum este evident, au lungimi diferite, ceea ce demonstrează existenţa unor modificări ale acestora cu grade diferite de exprimare (intensitate, frecvenţă etc.). „Rădăcina" arborelui filogenetic universal, respectiv punctul de origine al liniilor evolutive care au dus la apariţia organismelor moderne, corespunde unui moment din cursul evoluţiei în care toate formele de „viaţă" existente pe Pământ aveau în comun un ancestor unic. Divergenţa de la ANCESTORUL UNIVERSAL s-a făcut iniţial prin evoluţia a două linii majore şi anume una corespunzând bacteriilor (având ca forme cele mai primitive genurile: *Aquifex*, *Thermosulfobacterium* şi *Thermotoga*), iar cea de a doua, a „arhebacteriilor" (ARCHAEA) cu reprezentantul cel mai primitiv regnul KORARCHAEOTA şi câteva genuri ca: *Methanopyrus*, *Pyrolobus*, *Thermococcus*, *Pyrodictium* etc. (fig. A21). Organismele eucariote au apărut independent de linia evolutivă bacteriană, prin divergenţă de la linia „arhebacteriană", sub forma unui ancestor PROTOEUCARIOT, după o perioadă mai îndelungată, care a corespuns perfecţionării mecanismelor primodiale de prelucrare a informaţiei. Arborele filogenetic evidenţiază, de asemenea, faptul că, înainte de apariţia evenimentelor endosimbiotice tardive, care au dus la apariţia mitocondriilor şi cloroplastelor caracteristice organismelor moderne, au existat pe Pământ eucariote fără

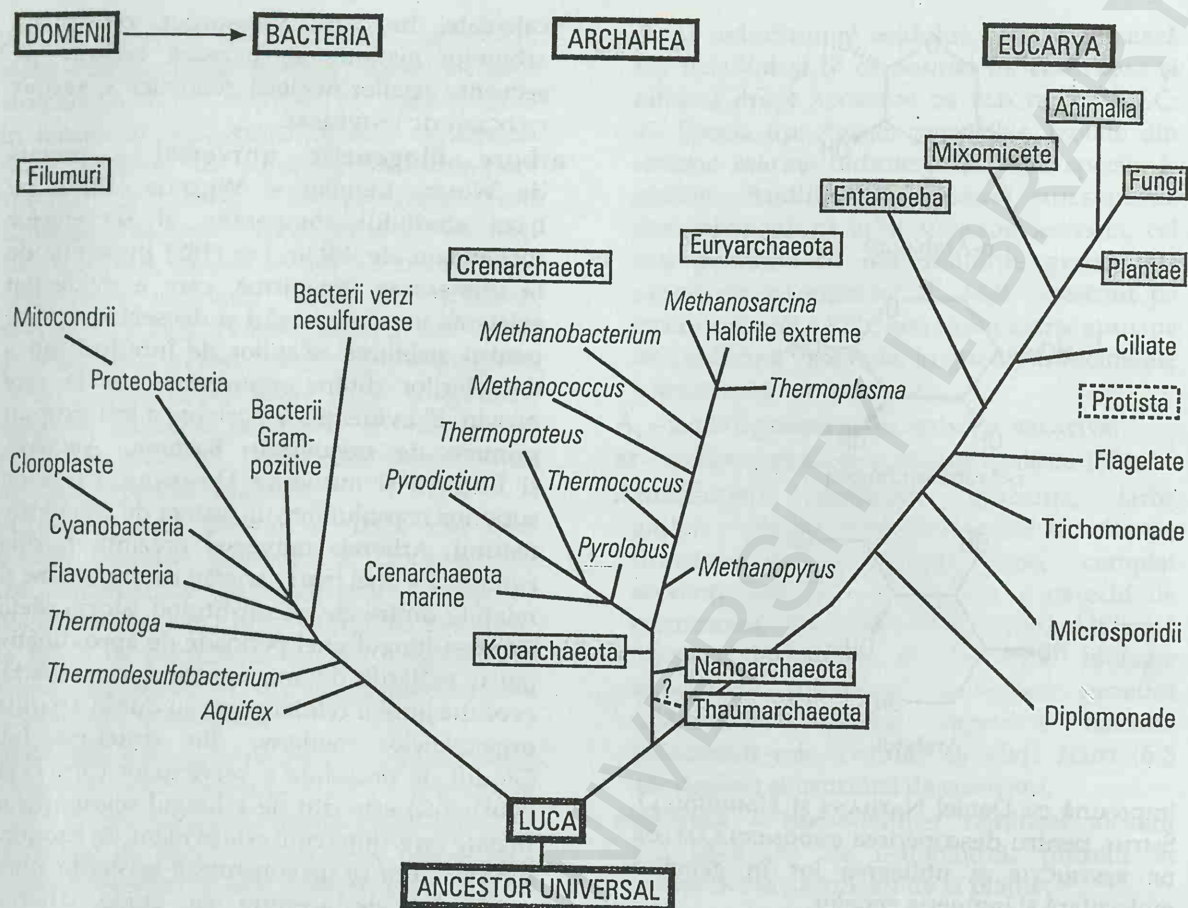


Fig. A21. Reprezentare schematică a unui arbore filogenetic universal, bazată pe studiul comparativ al secvențelor moleculare ale ARNr. În ansamblu, reflectă un nou sistem de organizare a lumii vii, care ia în considerare date de filogenie moleculară. Sunt evidențiate rădăcina (ancestorul universal) și LUCA (*Last Universal Common Ancestor*) – ultimul ancestor universal comun (modificat după Woese, 1994).

mitocondrii (**diplomonade**, **microsporidii**, **trichomonade** etc.) ai căror reprezentanți sunt și astăzi în natură. Reprezentanții celor trei domenii primare au gene proprii, caracteristice, și o serie de gene în comun. Explicația rezidă pe de o parte în existența unui ancestor comun și pe de alta, în transferul orizontal extensiv de gene care a avut loc între precursorii primelor organisme, considerat ca o formă primară de nutriție cu rol fundamental în evoluția primitivă. În această fază, precursorii au păstrat anumite gene „cheie", esențiale pentru existența lor, datorită faptului că realizau prin produșii lor funcții importante. Diferențele majore dintre domenii au apărut în cursul evoluției după ce colonizarea selectivă a unor HABITATE a favorizat apariția barierelor de izolare reproductivă, care au limitat fluxul de gene și au fost consolidate, probabil, de apariția endonucleazelor de restricție ce au restrâns la minimum promiscuitatea schimbului de gene. Datorită acestor mecanisme, anumite particularități genetice unice au devenit fixe în fiecare domeniu și câteva se regăsesc și la unele organisme moderne (de exemplu, **hipertermofilia**). Constituit pe baza datelor de FILOGENIE MOLECULARĂ, arborele filogenetic universal extinde pentru bacterii și MICROORGANISMELE arheane perioada de studiu la întreaga evoluție a vieții pe Pământ (3,8 miliarde de ani), spre deosebire de metodele clasice, limitate la filogenia plantelor și animalelor, care acopereau doar 20% din durata de evoluție a organismelor (era **organismelor multicelulare**).

Arbovirus (acron. de la *Arthropode-borne-virus*) – denumire neacceptată de taxonomia virală actuală, dar păstrată în limbajul curent pentru a desemna un grup divers de virusuri cu genom ARN m.c., care se replică în organismul uman (encefalite, febra galbenă) și al altor gazde vertebrate, ca și în cel al unor artropode vectoare. Include familiile: *FLAVIVIRIDAE*, *ARENAVIRIDAE*, *TOGAVIRIDAE*, *BUNYAVIRIDAE* și *RHABDOVIRIDAE*.

Arcella – (*protozool.*) gen de protozoare (ordinul ARCELLINIDA, clasa LOBOSEA, subclasa

Testacealobosia) prezente în bălți și în sol, cu celule amoebiene binucleate acoperite de o testă predominant sau integral organică, translucidă la celulele tinere și de culoare întunecată la cele bătrâne, având o deschizătură ventrală prin care ies pseudopodele (lobopode). *A. vulgaris* are o testă ~sferică (30-100 μm) iar *A. dentata* este acoperită de „spini" laterali, care îi dau un aspect stelat.

Arcellinida – ordin de amoebe (subclasa Testacealobosia, clasa Lobosea), care include celule acoperite de un înveliș protector (testă) sau alt complex de membrane externe față de plasmalemă, fie predominant sau integral organice (*Arcella*), fie care au înglobat substanțe anorganice (granulații de nisip la *Difflugia* sau siliciu la *Euglypha*), perforat de o singură deschizătură prin care iese pseudopodul. Reproducere asexuată prin diviziune directă. Include mai multe genuri: *Arcella, Cochliopodium, Difflugia* etc.

Archaea – microorganisme procariote descrise inițial sub denumirea de Archaebacteria (Woese, 1970) pe baza tipului de organizare celulară și a presupunerii că ar avea un caracter primitiv, de fosile vii, reprezentante moderne ale primelor organisme apărute pe Pământ. Unele sunt asemănătoare bacteriilor ca formă și mărime, altele prezintă forme atipice, pseudogeometrice, neregulat discoidale, triunghiulare, pătrate, izolate sau grupate ca în colile de timbre poștale. **Peretele celular** are o structură moleculară diferită, corespunzătoare diferitelor grupuri fiziologice: 1) la diferitele specii de *Methanobacterium*, peretele celular este alcătuit dintr-un polizaharid, pseudopeptidoglican, asemănător peptidoglicanului, din care lipsește acidul muramic; este format din unități de *N*-acetil-glucozamină și *N*-acetil-talozamină repetate alternativ, legate β1→3, spre deosebire de bacterii la care legăturile glicozidice sunt β1→4; 2) la *Methanosarcina* peretele celular este format dintr-un polizaharid (care conține: glucoză, galactozamină, acid glucuronic și acetat) asociat cu proteine sau glicoproteine; 3) microorganismele halofile extreme (*Halococcus*) au un perete celular cu structură similară, care conține în plus gupări sulfat (SO_4^{2-}); 4) tipul de structură cel mai frecvent prezent la Archaea extremofile (hipertermofile și metanogene, halofile extreme) este stratul S, format din proteine sau glicoproteine, cu structură paracristalină și simetrie hexagonală, tetragonală sau trigonală; 5) *Thermoplasma* și alte termofile extrem acidofile (*Ferroplasma, Picrophilus* etc., care se dezvoltă la *p*H 0 sau 0,006) sunt lipsite de perete celular. Funcțiile de protecție față de liza osmotică, de asigurare a formei, de stabilitate și de apărare față de agenți din mediu sunt determinate de structura monostrat specială a membranei celulare, în compoziția căreia intră **glicozil-fosfolipide de tip tetraeter**. Deși are aceeași arhitectură precum cea de la bacterii, dublu-strat lipidic cu suprafața internă și externă polară (hidrofilă) și o regiune internă nepolară (hidrofobă), structura moleculară a **membranei celulare** la Archaea reprezintă un marker biochimic de prim ordin care o deosebește fundamental de cea de la bacterii, prin diferențe care stabilesc esențial distanța evolutivă dintre ele (fig. A22). Nomenclatura lipidelor arheane este uneori confuză, în primul rând datorită tendinței de analogie cu fosfolipidele din membranele celulare bacteriene. Astfel, au apărut denumiri diferite, nesistematice, pentru același compus. De exemplu, se utilizează frecvent numai denumirea „dieter" pentru 2,3-di-*O*-fitanil-glicerol-dieter. Membranele de la Archaea nu conțin acizi grași. Lipidele majore sunt alcătuite din hidrocarburi de tip **fitanil** sau izopranil (C_{20}) și de tip **bifitanil** sau tetraterpenedil (C_{40}), legate de glicerol prin legături eter (și nu ester, ca la bacterii). Atât fitanilul cât și bifitanilul sunt „polimeri" formați din unități repetate de izopren (hidrocarbură cu cinci atomi de carbon). Echivalentul diacil-glicerolului din fosfolipidele de la bacterii și eucariote este difitanil-glicerol-dieterul; lipidele cu bifitanil nu au echivalent la bacterii și eucariote. Derivatul de fitanil prezent în membranele celulare de la cele mai multe Archaea, este 2,3-di-*O*-izopranil-*sn*-glicerol-dieter numit și **arheol**, iar cel de bifitanil, 2,3-di-*O*-tetraterpenedil-*sn*-glicerol-tetraeter (di-*O*-bifitanil-diglicerol-tetraeter) sau **caldarheol** (*sn*: *stereospecific numbering*). Au mai fost identificați: arheol macrociclic, *sn*-3-hidroxiarheol *sn*-2-hidroxiarheol și izocaldarheol. Esterii monofosfat ai arheolului și caldarheolului sunt **acidul arhetidic** și, respectiv, **acidul caldarhetidic** (echivalenți ai acidului fosfatidic); trebuie menționat că la Archaea gruparea fosfat se atașează în poziția 1 a glicerolului (*sn*-glicerol-1-fosfat), în timp ce la bacterii și eucariote, în poziția 3 (*sn*-glicerol-3-fosfat). Prin condensarea acidului arhetidic cu serină, etanolamină sau inozitol, se formează fosfodiesteri (arhetidil-serină, arhetidil-etanolamină și, respectiv, arhetidil-inozitol), numiți și **fosfolipide de tip dieter**; în cazul acidului caldarhetidic, se formează **fosfolipide**

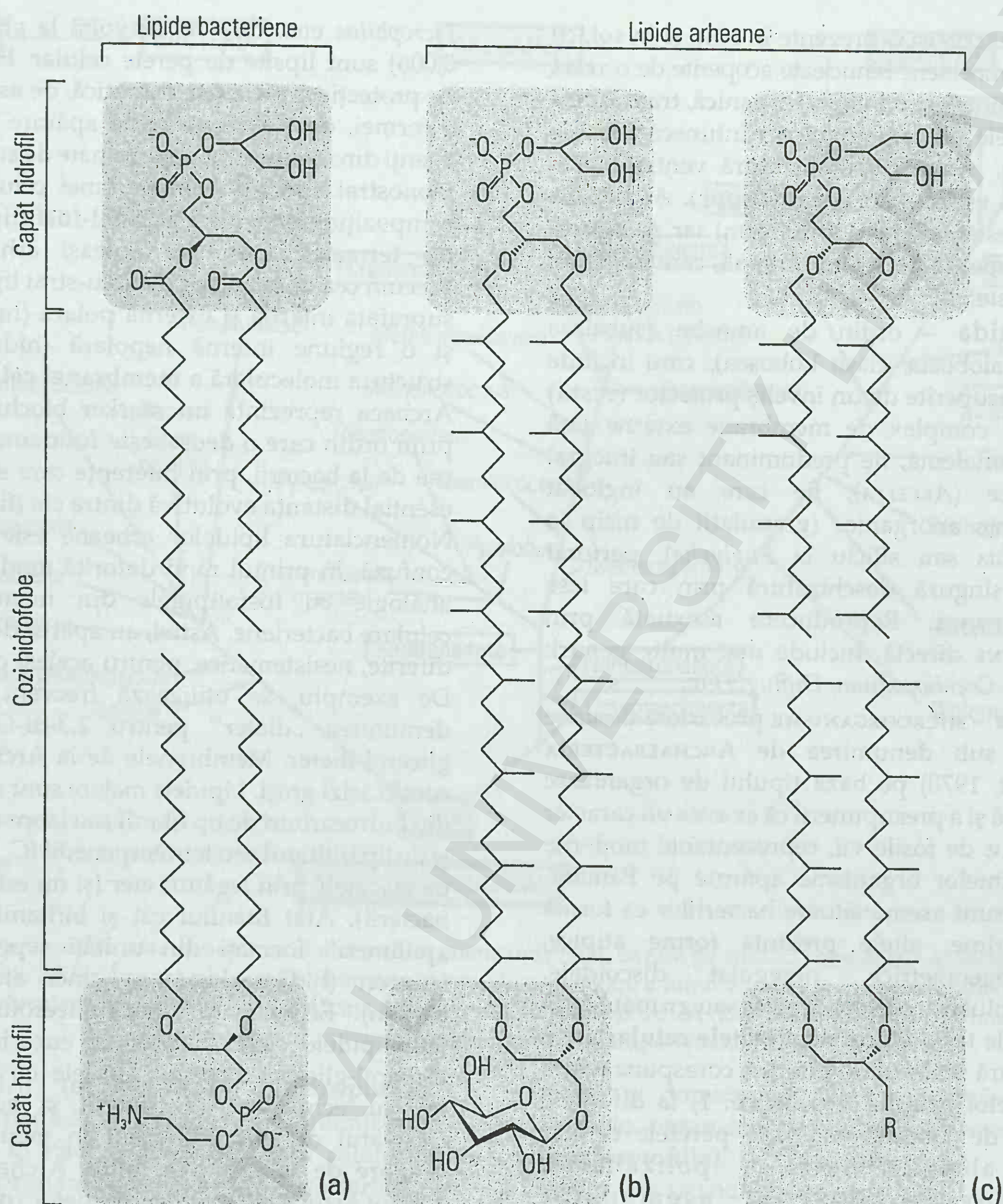


Fig. A22. Structura lipidelor din compoziția membranelor celulare la bacterii şi la Archaea. La bacterii, acizii graşi sunt ataşaţi prin legături ester de atomii de carbon *sn*-1,2 ai moleculei de glicerol-3-fosfat, în timp ce la Archaea, fitanilul (izopranil) şi bifitanilul (tetraterpenedil) sunt ataşaţi prin legături eter de atomii de carbon *sn*-2,3 ai moleculelor de glicerol-1-fosfat. (**a**) Strat dublu-lipidic bacterian format din fosfatidil-glicerol (stratul lipidic superior) şi fosfatidil-etanolamină (stratul lipidic inferior). (**b**) Monostrat lipidic de la *Thermoplasma acidophilum* format din molecule de **glucozil-caldarhetidil-glicerol**, din clasa glicozil-fosfolipidelor de tip tetraeter, în care componenta hidrofobă este reprezentată de **caldarheol** sau 2,3-di-*O*-tetraterpenedil-*sn*-glicerol-tetraeter, un di(bifitanil)-diglicerol-tetraeter ($C_{40}C_{40}$); componenta glucidică este glucoza, iar componenta polară, glicerolul. (**c**) Dublu-strat lipidic de la Halobacteriales, format din fosfolipide de tip dieter, în care componenta hidrofobă constă din **arheol** sau 2,3-di-*O*-izopranil-*sn*-glicerol-dieter, un difitanil-glicerol-dieter ($C_{20}C_{20}$), iar componenta polară poate fi glicerol, etanolamină, serină, mio-inozitol etc.; *sn*: *stereospecific numbering* (modificat după Albers şi Meyer, 2011).

de tip tetraeter. Derivaţii glicozidici ai arheolului, caldarheolului, arhetidil-serinei şi caldarhetidil-etanolaminei se numesc glicozil-arheol, glicozil-caldarheol, glicozil-arhetidil-serină şi, respectiv, glicozil-caldarhetidil-etanolamină (**glicozil-fosfolipide**). La *Thermoplasma acidophilum* şi alte termofile extrem-acidofile (*Ferroplasma*, *Picrophilus*), lipsite de perete celular, membrana plasmatică are o structură monostrat neobişnuită, formată din molecule de **glucozil-caldarhetidil-glicerol** (din clasa glicozil-fosfolipidelor de tip tetraeter, în care componenta glucidică este GLUCOZA, iar componenta polară, glicerolul). Componenta

glucidică poate fi reprezentată şi de MANOZĂ, GALACTOZĂ, GULOZĂ, N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ, GENTOBIOZĂ (dizaharid format din două molecule de D-glucoză, unite printr-o legătură glicozidică β1→6) etc., iar componenta polară şi de etanolamină, serină, mio-inozitol etc. Acest tip de structură este foarte rezistent la temperaturi ridicate şi la aciditate. Speciile mobile au flageli de tip special ca morfologie (mai fini; diametrul 10 nm), structură moleculară şi mod de asamblare. Sunt formaţi din mai multe tipuri de FLAGELINĂ glicozilată care conţine o SECVENŢĂ SEMNAL, ceea ce sugerează că ar fi transferată prin membrana citoplasmică. Flagelul de la Archaea, la nivel molecular, nu prezintă asemănări evidente cu flagelul bacterian; este format din trei componente principale: filamentul extracelular, articulaţia („cârligul") şi structura de ancorare (echivalentul corpului bazal de la bacteriile Gram-negative). Spre deosebire de flagelii bacterieni care cresc la extremitatea liberă, prin asamblarea moleculelor de flagelină ce au circulat prin structura tubulară a acestora, flagelii de la Archaea cresc de la bază. Modul lor de inserţie şi de legare de celulă este diferit datorită organizării diferite a învelişului celular. Genomul este reprezentat de ADN d.c. circular închis covalent, la foarte multe specii mai mic decât cel de la ESCHERICHIA COLI (4639 kbp): *Sulfolobus* 2992 kbp, *Thermococcus* 2900 kbp, *Pyrococcus* 1738 kbp. Cel mai mic genom prezent în natură (490 kbp) este întâlnit la *Nanoarchaeum equitans*, care codifică un număr limitat de proteine, celelalte fiindu-i furnizate de gazda pe care o parazitează, *Ignicoccus*. Genomul de la Archaea conţine OPERONI, PLASMIDE de diferite dimensiuni şi TRANSPOZONI. Transcrierea la ARNm poligenic şi traducerea au particularităţi mai apropiate de eucariote. ARN polimeraza arheană are 8-12 subunităţi, deci este similară celei de la eucariote (12-14) şi diferită de cea bacteriană (4 subunităţi). Codonul start pentru sinteza proteinelor este cel pentru METIONINĂ, ca la eucariote, şi nu N-FORMIL-METIONINĂ (ca la bacterii), deşi ribosomii sunt de tip 70S. La *Thermoplasma* şi la alte specii lipsite de perete celular, genomul este complexat cu o proteină bazică de legare a ADN, asemănătoare histonelor de la eucariote, care organizează ADN în particule globulare similare NUCLEOSOMILOR de la eucariote. Acest tip de proteine este prezent şi la alte microorganisme arheane. Procesele de sexualitate sunt puţin cunoscute şi par să aibă un caracter special, diferit atât de bacterii cât şi de eucariote. La *Halobacterium volcanii*, celulele ♂ şi ♀ sunt nediferenţiate, aceeaşi celulă putând acţiona, fie ca DONATOR, fie ca RECEPTOR de informaţie genetică. **Metabolism.** Autotrofia este foarte răspândită şi se realizează pe căi specifice diferite. Cele mai studiate sunt cele metanogene şi chemolitotrofe hipertermofile. Unele specii sunt chemoorganotrofe. Metabolismul de biosinteză este mai puţin cunoscut; urmează probabil aceleaşi căi ca la bacterii. La modul general, s-a demonstrat că unele enzime au particularităţi unice şi că unele căi metabolice consacrate (CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI, CALEA ENTNER-DOUDOROFF) sunt puţin modificate faţă de evoluţia lor clasică. Unele specii arheane (de exemplu, unele *Thermococcus* spp., unele *Sulfolobus* spp. şi *Aciduliprofundum boonei*) eliberează vezicule membranare în mediu. Funcţia acestor vezicule secretate nu este cunoscută, dar cercetările experimentale au demonstrat, la Sulfolobales, o asociere a acestora cu activitatea antimicrobiană. Mai mult, compoziţia proteică a acestor vezicule este net diferită de cea a membranei citoplasmice, iar formarea lor este un proces activ. La fel ca la unele bacterii şi la unele eucariote, aceste vezicule ar putea fi implicate în semnalizarea intercelulară (Albers şi Meyer, 2011). Unele specii sunt aerobe, au nevoie de O_2 şi posedă un lanţ de respiraţie celulară bine dezvoltat, cu citocromii *a*, *b* şi *c*. Altele, cum sunt cele metanogene, sunt strict anaerobe. Mai multe specii de halofile extreme (*Halobacterium salinarium* şi altele) folosesc energia luminoasă datorită prezenţei unor pigmenţi fotosintetizanţi (BACTERIORODOPSINĂ, HALORODOPSINĂ şi RODOPSINE senzoriale) care favorizează absorbţia luminii şi catalizează producerea FORŢEI PROTON-MOTRICE. Deşi pot fi prezente şi în medii naturale normale, inclusiv în sol, cele mai multe microorganisme arheane sunt EXTREMOFILE: TERMOFILE, HIPERTERMOFILE, ACIDOFILE, ALCALOFILE, HALOFILE. Unele, cum sunt cele metanogene, populează un spectru neobişnuit de larg de HABITATE, de exemplu, cele acvatice (bălţi, mlaştini, sedimentele lacurilor, adâncul oceanelor în gradientul de temperatură al izbucurilor şi izvoarelor geotermale), în organismul animalelor (rumen la rumegătoare, cecum la cai şi iepuri, intestinul gros la om, câine şi porc, în intestinul termitelor etc.), ca endosimbionte la protozoare. Prezente în apele uzate şi în digestoarele pentru producerea de BIOGAZ. Multe specii alcalofile, hipertermofile, halofile şi metanogene sunt infectate cu virusuri care au asemănări cu bacteriofagii. Pe baza studiilor de FILOGENIE

MOLECULARĂ, microorganismele arheane sunt grupate în Domeniul Archaea, unul din cele trei grupuri majore de organisme existente în natură (BACTERIA, ARCHAEA şi EUCARYA). El conține cinci filumuri („regnuri", în clasificarea originară propusă de Woese, Kandler şi Wheelis, 1990): *1)* CRENARCHAEOTA (hipertermofile şi criofile oceanice); *2)* EURYARCHAEOTA (METANOGENE, halofile extreme şi unele specii marine); *3)* KORARCHAEOTA (hipertermofile primitive); *4)* NANOARCHAEOTA (parazite foarte primitive), apărut imediat după divergența dintre Archaea şi Eucarya; *5)* THAUMARCHAEOTA (prezente în apele oceanice temperate, simbiotice sau libere, decelate prin metode moleculare).

Archaea metanogene – MICROORGANISME arheane (EURYARCHAEOTA), strict anaerobe, mezofile sau unele hipertermofile, nonhalofile sau halofile extreme, având HABITATE foarte diferite: 1) sedimente anoxice (lacuri, bălți, mlaştini, orezării); 2) surse geotermale (H_2 + CO_2) din izbucurile hidrotermale oceanice; 3) rumen (bovine, ovine etc.), cec (cal, iepure), intestin gros (om, porc, câine) sau intestinul terminal la insectele celulozolitice (termite); 4) metantancuri-digestor de nămol sau dejecții animale şi ape uzate. Utilizează trei tipuri majore de substraturi pe care le pot converti la metan: **substraturi tip CO_2**: CO_2, formiat ($HCOO^-$) şi monoxid de carbon (CO); **substraturi cu metil**: metanol, metilamină (CH_3NH_2), dimetilamină [$(CH_3)_2NH_2^+$], trimetilamină [$(CH_3)_3NH^+$] şi dimetilsulfid [$(CH_3)_2S$]; **substraturi acetotrofe**: acetat (CH_3COO^-). Clasificate în cinci ordine: Methanobacteriales, Methanococcales, Methanomicrobiales, Methanopyrales, Methanosarcinales. Convențional, aceste denumiri, deşi incorecte, sunt păstrate temporar (microorganismele arheane au fost considerate inițial bacterii, datorită, în principal, organizării celulare de tip procariot).

Archean – v. ARHAIC.

Archaebacteria – denumire dată inițial de WOESE (1975) MICROORGANISMELOR grupate, în prezent, pe baza studiilor de filogenie moleculară, în domeniul ARCHAEA, incluzând specii metanogene, halofile extreme, termofile şi hipertermofile, cele mai multe dependente de sulf. Denumire abandonată.

Archaeoglobus (Gr. *archaios* = vechi; L. *globus* = sferă) – gen de MICROORGANISME arheane (EURYARCHAEOTA), cu celule cocoide regulate sau foarte neregulate (0,4-1,2 μm diametru), izolate sau în perechi. Gram-negative. Filogenetic înrudite cu metanogenii. Genomul (2400 de gene) conține unele gene comune cu metanogenii, dar şi unele absolut unice. Flageli peritrihi monopolari. Prezintă fluorescență albastră-verde la 420 nm. Se dezvoltă între 60 şi 95°C, iar temperatura optimă este 83°C la *p*H 4,5-7,5. Strict anaerobe. Utilizează sulfatul sau sulfitul şi tiosulfatul drept ACCEPTORI DE ELECTRONI. Cresc chemolitoautotrof în prezența H_2/CO_2 şi chemoorganotrof cu formiat, D(–)-lactat şi L(+)-lactat, glucoză, amidon, peptonă, gelatină, caseină. Conțin fitanil-eteri. Produc cantități mici de metan deşi sunt lipsite de enzima-cheie **metil-coenzima M reductaza**; %GC: 41-46. Ar reprezenta un tip de metabolism de tranziție între procesele de reducere a sulfului şi metanogeneză. Specia tip: *Archaeoglobus fulgidus* (L. *fulgidus* = strălucitor, datorită fluorescenței la microscopul cu UV). Izolat din sedimente marine geotermale, fumegători negri, craterele vulcanilor submarini etc. Alte specii: *A. profundus*, *A. veneficus*, *A. lithotrophicus*.

Archaeozoa – cele mai primitive eucariote unicelulare care mai supraviețuiesc, lipsite de mitocondrii, având ribosomi 70S şi molecule mici de ARN de tip bacterian. Considerate ca derivate direct de la **ancestorul eucariot** al plantelor şi animalelor. Ar fi acționat ca prădător în timpul perioadei evolutive respective, pentru a dobândi mitocondriile prin endosimbioză.

Archaeozoic – v. ARHAIC.

Archigregarinida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa SPOROZOEA – Apicomplexa) cu ciclu de viață aparent primitiv, caracteristic, cu MEROGONIE, gametogonie, SPOROGONIE; TROFOZOIȚI aseptați. Genuri: *Exoschizon*, *Selenidioides*. Parazitează anelide, sipunculide, hemicordate sau ascidieni.

areactivitate imunologică (E. *immunological unresponsiveness*) – v. TOLERANȚĂ IMUNITARĂ.

arenaceu – **1.** derivat *din* sau conținând nisip; nisipos; **2.** asemănător, care încorporează sau se comportă ca grăunții de nisip; v. DIFFLUGIA.

Arenaviridae (L. *arenosus* = nisipos) – familie de virusuri cu virioni sferici sau pleomorfi, având diametrul de la 60 la 300 nm (în medie, 120 nm), cu o regiune centrală (corespunzând nucleocapsidei filamentoase cu aspect de şirag de mărgele) şi un înveliş lipoproteic derivat din membrana plasmatică a gazdei (fig. A23). Prezintă numeroase glicoproteine, aparent cu structură tubulară având 8-10 nm, inclavate în stratul dublu-lipidic, dispuse regulat. Virionul conține două ribonucleocapside corespunzând celor două segmente de ARN **genomic ambisens**: 1) **segmentul L** (7,5 kb) care codifică ARN polimeraza (în sensul de

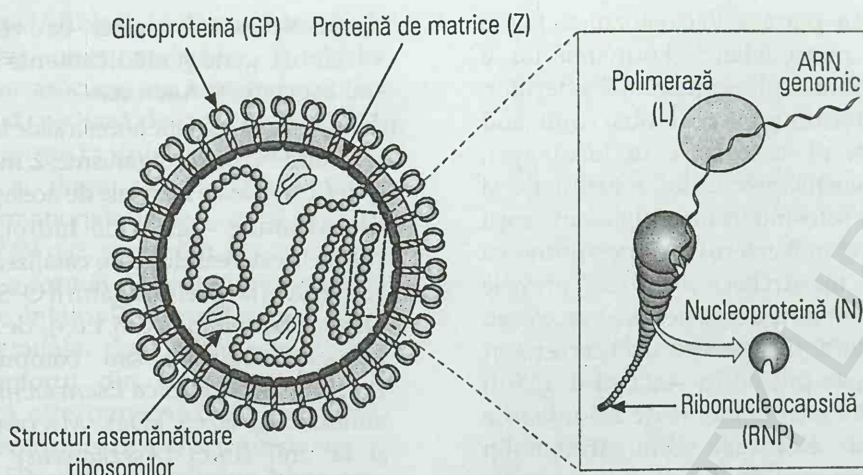


Fig. A23. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Arenaviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

transcriere negativ «–») și proteina Z, de legare a zincului (în sens «+»); 2. **segmentul S** (3,5 kb) codifică proteina N de nucleocapsidă (în sens «–») și glicoproteina de spicule (în sens «+»). Genomul viral codifică și unele proteine nestructurale, cu caracter enzimatic. Lipidele prezente în învelișul viral au o compoziție similară celei din membrana plasmatică a celulei-gazdă. Virionii de *ARENAVIRUS* pot conține, în plus, ARN subgenomic, ARN negenomic, ARNr de la celula-gazdă, precum și unele structuri asemănătoare ribosomilor. Replicare în citoplasmă. Eliberare din celule prin „înmugurire". Infectează rozătoarele, în principal șoarecele de casă (*Mus musculus*), la care produc infecții persistente cu VIREMIE și VIRURIE, accidental omul, la care produc encefalite și febre hemoragice. **Un singur gen** – *Arenavirus* – cu „specia" tip: virusul choriomeningitei limfocitare sau *Lymphocytic choriomeningitis virus* (LCMV). Alte „specii": virusul Lassa (*Lassa virus*: LASV).

Arenavirus – gen de virusuri cu 23 de „specii" din familia ARENAVIRIDAE. Cele mai cunoscute sunt virusul choriomeningitei limfocitare (*Lymphocytic choriomeningitis virus* – „specia" tip a genului), virusul Lassa (*Lassa virus*) și unele virusuri evidențiate pe continentul american (de exemplu, *Tacaribe virus*). Infectează rozătoarele și liliecii, la care produc infecții persistente cu VIREMIE și VIRURIE.

Arg – simbol pentru α-aminoacidul L-arginină (alternativ R, în notația cu o singură literă).

argilă – mineralele argiloase reprezintă fracțiunea cea mai importantă pentru activitatea MICROORGANISMELOR din sol. Au compoziții chimice diferite în funcție de natura rocii parentale și de condițiile locale de solificare și o structură cristalină sub formă de strate suprapuse, formând în unele cazuri rețele rigide, în altele rețele gonflabile sau expandabile care-și măresc volumul prin hidratare sau se contractă prin uscare/desicare. Dimensiuni de aproximativ 0,002 mm și cu proprietăți coloidale; sunt alcătuite din aluminosilicați secundari hidratați, rezultați prin alterarea și hidratarea în diferite grade a silicaților primari, asociați cu oxizi hidratați de Fe, Al, Mn și Cu. Exemple: MONTMORILLONIT, caolinit, illit.

arginină (simbol Arg sau R) – aminoacid diamino monocarboxilic cu caracter bazic. L-arginina sau acidul α-amino-δ-guanidin-valerianic, $H_2N-C(=NH)-NH-[CH_2]_3-CH(NH_2)-COOH$ (174,2 Da), este un aminoacid esențial component major al proteinelor, codificat de codonii: AGA, ACG, CGA, CGC, CGG și CGU. La *p*H fiziologic este permanent electropozitiv.

Arhaic – EON al PRECAMBRIANULUI, cuprins între 4,0 și 2,5 miliarde de ani înainte de prezent (fig. S2). Cele mai vechi roci păstrate datează din urmă cu 4,03 miliarde de ani (gneisul de Acasta din nord-vestul Canadei). Litosfera era majoritară de tip oceanic, iar fragmentele de microcontinente reprezentau mai puțin de 5% din suprafața lor actuală. Multe detalii ale istoriei timpurii a Pământului rămân necunoscute sau puțin înțelese, deoarece rocile precambriene reprezintă mai puțin de 20% din totalul rocilor expuse, pe de o parte, iar acestea sunt greu de studiat datorită modificării structurilor inițiale, pe de altă parte. Cea mai notabilă dovadă asupra activității vieții microbiene din Arhaic sunt STROMATOLIȚII, structuri bio-sedimentare, apăruți în urmă cu 3,5 miliarde de ani și răspândiți pe scară

largă, în prima parte a PROTEROZOICULUI, în zone marine puțin adânci. Formarea lor a corespuns, probabil, prezenței cianobacteriilor, care făceau fotosinteză anaerobă, utilizând H_2S ca DONOR DE ELECTRONI, în locul apei. Înainte de apariția procesului fotosintetic și a bacteriilor fotosintetizante (bacterii roșii nesulfuroase, cianobacterii), se presupune că organisme de tip Archaea ar fi fost primele autotrofe (chemoautotrofe); totuși, nu ele au generat stromatoliții! De aceea, unii cercetători presupun că este posibil ca viața să fi apărut pe Pământ chiar mai devreme de 3,5 miliarde de ani (vârsta celor mai vechi stromatoliți descoperiți). Spre sfârșitul eonului, unele microorganisme, au evoluat spre fotosinteza aerobă, producătoare de oxigen, care a permis apariția vieții aerobe. Răspândirea procariotelor fotosintetizante a condus treptat la apariția O_2 în atmosferă (trecerea de la o atmosferă ușor reducătoare la o atmosferă ușor oxidantă a avut loc în urmă cu 3,8-2,3 miliarde de ani). Cunoscut sub alte diferite denumiri: Protozoic, Azoic, Archaeozoic, Eozoic, Agnostozoic sau Cryptozoic.

arheosomi (E. *archaesomes*) – liposomi produși cu glicerolipide polare purificate, extrase din celule de ARCHAEA (*Thermoplasma acidophilum*), fundamental diferite de lipidele (ester-lipide) de la BACTERIA, EUCARYA sau analogii sintetici ai acestora. Lipidele polare arheane au un caracter structural unic și distinct (eter-lipide), fiind alcătuite din catene de fitanil (conținând 20-40 de atomi de carbon), de regulă integral saturate, ramificate regulat, atașate, *via* legături eter, de atomii de carbon *sn*-2,3 ai moleculelor de GLICEROL (*sn*: *stereospecific numbering*). Această structură particulară conferă arheosomilor stabilitate fizico-chimică (la stres oxidativ, temperaturi ridicate, *p*H alcalin, acțiunea fosfolipazei, săruri biliare, proteine serice etc.) și proprietatea de autoadjuvant în cazul celor purtători de antigene cu rol de vaccin. Denumirea de **arheosom** este propusă pentru a-i diferenția de liposomii convenționali produși cu ajutorul lipidelor de la Bacteria sau Eucarya. Ei au o serie de avantaje majore: sunt fagocitați de ~50 de ori mai intens decât liposomii, *in vivo* stimulează recrutarea și activarea celulelor profesioniste care prezintă antigenul, nu declanșează răspuns inflamator, stimulează imunitatea humorală și pe cea mediată celular perioade îndelungate, induc o memorie imunitară solidă și de lungă durată ($CD8^+$ și $CD4^+$). Pot fi utilizați mai eficient decât liposomii clasici ca vehicul pentru vaccinuri, gene și medicamente „încapsulate" sau asociate; v. ARCHAEA.

arhetip – **1.** tip ipotetic ancestral de la care a derivat un anumit grup de organisme; **2.** model după care s-au format toate lucrurile de același fel.

aril-sulfataze – grup de hidrolaze acide din subclasa estereazelor care catalizează eliminarea sulfatului (la nivelul legăturii O–S) din compuși organici sulfatați (EC 3.1.6.-), de exemplu, din glicozaminoglicani sau compuși aromatici. Prezente la bacterii ca *ESCHERICHIA COLI* (551 de aminoacizi; 60,65 kDa), *MYCOBACTERIUM* spp. și la unii FUNGI (*ASPERGILLUS*). La om, aril-sulfatazele lizozomale sunt enzime marker pentru aceste organite, iar absența sau funcționarea defectuoasă a aril-sulfatazelor este cauza unor TEZAURISMOZE lizosomale precum: **leucodistrofia metacromatică** (maladia Scholtz-Greenfield) caracterizată prin absența aril-sulfatazei A (EC 3.1.6.8) și acumularea de sulfatide la nivelul sistemului nervos, **sindromul Maroteaux-Lamy** (mucoplizaharidoza de tip VI) caracterizat prin deficitul de aril-sulfatază B (*N*-acetilhexozamin-4-sulfat-sulfatază; EC 3.1.6.12) și acumularea de dermatan-sulfat la nivelul scheletului, articulațiilor etc.

ARN – v. ACID RIBONUCLEIC.

ARN ambisens – tip de ARN m.c. genomic prezent la *Arenaviridae*, în care o parte din gene sunt de tip «+» și altele de tip «–». Secvențele «–» sunt transcrise direct la ARNm subgenomic complementar, iar cele «+» sunt exprimate numai după replicarea genomului, replicare realizată prin transcrierea ARNm subgenomic la o catenă complementară genomică. V. AMBISENS.

ARN amorsă (ARN inițiator; ARN *primer*; E. *primer RNA*) – secvență scurtă oligonucleotidică de ARN sintetizată de PRIMAZĂ, utilizând ca matriță (*template*) o catenă de ADN furnizând o extremitate 3'-OH liberă de care se poate lega ADN polimeraza pentru a face sinteza de ADN. Necesară pentru legarea ADN POLIMERAZEI III, care participă în replicarea ADN, adăugând succesiv dezoxiribonucleotide. Suplinește incapacitatea ADN polimerazei de a iniția replicarea ADN. După ce și-a îndeplinit funcția, amorsa ARN este îndepărtată enzimatic de o endonuclează specifică (RIBONUCLEAZĂ H sau RNază H). BREȘA (*gap*) rămasă este închisă (completată) de ADN POLIMERAZA I, iar INCIZIA (*nick*) rămasă în final, este închisă de LIGAZĂ, rezultând un ADN „inițiator". Procesul de sinteză al ARN *primer* se repetă în cursul replicării ADN pentru fiecare fragment Okazaki.

ARN antisens (ARNas) – ARN total sau parțial complementar unor molecule de ARNm, capabil să se asocieze cu acesta, pe o zonă relativ extinsă, pe bază de complementaritate, blocându-i funcția în sinteza proteinelor. Poate fi transcris și după catena complementară catenei informaționale (care a servit la sinteza ARNm) a ADN d.c., și chiar de la aceleași gene de la care s-a format ARNm, dacă acestea au (așa cum se întâmplă uneori) PROMOTORI la fiecare extremitate: dacă ARN este transcris după promotorul din stânga se formează ARNm, dacă este transcris după promotorul din dreapta se formează ARNas. Acesta se poate lega și de ADN d.c., împiedicând transcrierea prin formarea de ADN triplex, dacă o secvență scurtă antisens interacționează specific cu dubla elice normală. ARNas este mai scurt decât ARNm. După formarea moleculelor de ARN d. c., acestea sunt recunoscute și degradate de enzime specifice, având drept consecință blocarea traducerii la proteine datorită lipsei de ARNm. Acest tip de ARN m.c. are capacitatea de a regla *in vivo* diferite sisteme și procese importante ca: replicarea anumitor virusuri și PLASMIDE, reglarea activității unor agenți patogeni sau controlul multiplicării celulelor tumorale prin blocarea anumitor gene. În prezent, se pot sintetiza *in vitro* molecule de ARNas, extrem de specifice pentru a se lega de un anumit mesaj-țintă, blocîndu-i activitatea. În general, ARNas poate fi utilizat în medicină pentru blocarea producerii unor proteine anormale sau nedorite. În particular, ARNas reprezintă perspectiva unei noi categorii de antibiotice.

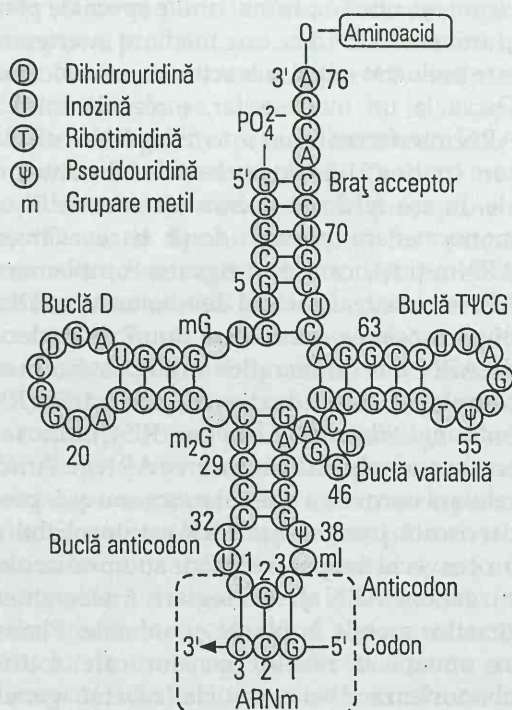
ARN catalitic – v. RIBOZIMĂ.

ARNci (ARN circular interferent) – moleculă de ARN rezultat prin circularizarea ARNSI, după inserția unor secvențe nucleotidice la ambele extremități. Construită artificial, molecula de ARNci are scopul de a proteja ARNsi de acțiunea degradativă a exonucleazelor (**ribonucleaza R**), asigurând persistența acestora în organism ca agent terapeutic antiinfecțios. Are avantajul că nu conține grupări fosfat în poziție terminală, ceea ce reduce efectele secundare. Perspectivă de utilizare în terapia infecțiilor cu ribovirusuri, în CANCER și în procesele de îmbătrânire.

ARN circular interferent – v. ARNci.

ARN de interferență (sin. ARN interferent; acron. ARNi) – moleculă mică de ARN d.c. capabilă să inactiveze funcțional o anumită genă, prin inducția degradării nucleotidice a ARNm care conține o secvență riguros complementară uneia din catenele ARNi. Acest proces a fost demonstrat inițial la *Caenorhabditis elegans* și, ulterior, la mai multe specii de plante și animale. ARN d.c., care mediază interferența, este prelucrat inițial sub acțiunea RIBONUCLEAZEI DICER la un intermediar, moleculă mică de ARN interferent (*short interfering RNA*: siRNA), care conține 21-23 de nucleotide hibridate între ele, în așa fel încât fiecare extremitate 3′ este monocatenară pentru două baze. Clivarea ARNm-țintă, care este riguros complementar ARNsi, este realizată tot de ribonucleaza Dicer, după asocierea celor două tipuri de molecule de ARN într-un complex multiproteic, numit **complexul de inducție a inactivării** (*RNA Inducing Silencing Complex*: RISC). În felul acesta este inhibată traducerea ARNm. Funcția celulară normală a acestui proces nu este precis cunoscută. Interferența ARN este, probabil, un proces vechi de apărare față de anumite virusuri cu genom ARN și de reglare a elementelor genetice mobile la plante și animale. Plantele cu mutații la nivelul genelor care codifică ribonucleaza Dicer sau la nivelul genelor aparținând de RISC au o sensibilitate crescută la infecțiile cu RIBOVIRUSURI și o mobilitate mărită a TRANSPOZONILOR în genomul lor. Este probabil că, în cursul infecțiilor datorate virusurilor cu genom ARN, ar fi produși diferiți intermediari de replicare ARN d.c. recunoscuți de ribonucleaza Dicer, inductori unui răspuns ARN interferent care degradează ARNm viral. Procesul poate avea implicații terapeutice pentru anumite boli infecțioase, în CANCER și în procesele de îmbătrânire. În cercetare, reprezintă un instrument util de explorare a funcției genelor.

ARN de transfer (ARNt; ARN solubil; ARN 4S) – categorie de ARN m.c. cu masă moleculară mică (23-30 kDa; 73-90 de nucleotide; 4,5S), reprezentând 10-15% din ARN celular. Sinteza sa este codificată la *ESCHERICHIA COLI* de 40-80 de gene, iar la eucariote de 320-1200 de gene, în funcție de natura organismului. Parțial dublu-catenar datorită „plierii" moleculei în „ac de păr" și împerecherii bazelor complementare ale unei molecule monocatenare. Are forma globală de frunză de trifoi, alcătuită din „brațe" (*stems*) dublu-catenare întrerupte de regiuni monocatenare în formă de „bucle" (*loops*) și o structură secundară și terțiară complicată. Conține mai multe nucleozide „neobișnuite" (modificate și hipermodificate) ca **dihidroxiuridina**, PSEUDOURIDINA, **ribotimidina** etc.), în aceleași poziții ale moleculei. Poartă mai multe situsuri de recunoaștere active în sinteza proteinelor,



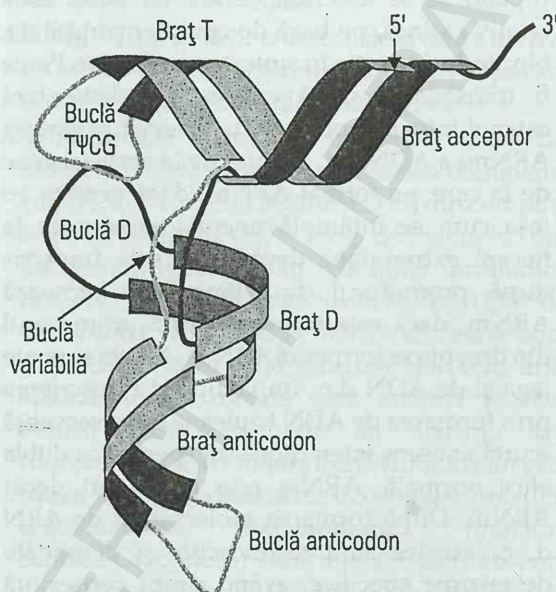


Fig. A24. (**a**) Modelul general de structură bidimensională („în frunză de trifoi") al ARNt. A: adenozină; G: guanozină; C: citidină; U: uridină. (**b**) Modelul de structură helicală corespunzând celor patru „braţe" ale schemei prezentate în (a). Cele două regiuni helicale sunt aranjate în unghi drept, rezultând o aşezare în formă de L.

funcţionând ca un „dicţionar" care cunoaşte atât „limbajul" acizilor nucleici, cât şi pe cel al proteinelor. Fiecăruia din cei 20 de aminoacizi naturali îi corespunde cel puţin un tip de ARNt. Cu ajutorul AMINOACIL-ARNT SINTETAZEI aminoacizii „activaţi" sunt legaţi covalent la extremitatea 3'-OH (**situsul acceptor de aminoacizi**) a ARNt, formând complexul aminoacil-ARNt, care este transportat la SITUSUL A ribosomal (fig. A24). Inserţia corectă în structura unui polipeptid este asigurată de prezenţa în structura ARNt a unui situs de recunoaştere - ANTICODON sau NODOC - (ce conţine adeseori INOZINĂ) care recunoaşte codonul specific din ARNm de care se leagă pe bază de complementaritate. În unele cazuri, există mai multe tipuri de ARNt pentru acelaşi aminoacid (ARNT IZOACCEPTOR). Spre exemplu, la *ESCHERICHIA COLI* există 5 tipuri de ARNt pentru leucină. Unele molecule de ARNt participă în sinteza peptidoglicanului, acţionează ca amorsă (*primer*) pentru transcriptaza inversă la *RETROVIRIDAE* şi au, în plus, anumite funcţii de reglare.

ARN de transport – v. ARN DE TRANSFER.

ARN ghid (ARNg; E. *guide* = ghid, călăuză) – molecule mici de ARN (60-80 de nucleotide), prezente în EDITOSOM, având rol în procesul de modificare a secvenţei ARN mitocondrial (ARNmt) şi ARNm, în cursul procesului de *RNA EDITING* (autocorectare a erorilor de replicare, transcriere etc.). ARNg este complementar porţiunilor corectate din ARNm matur; conţine „cozi" poliU, ce cedează molecule de uracil care sunt adăugate în cursul prelucrării ARN. Se leagă la nivelul unor situsuri specifice pe moleculele de ARN, marcând locul la nivelul căruia are loc inserţia, deleţia sau substituţia unui nucleotid; v. *RNA EDITING*.

ARN heterogen nuclear (acron. ARNhn; E. *heterogenous nuclear RNA*: hnRNA) – clasă de ARN prezent în nucleu (nu şi în nucleol) foarte heterogen ca mărime. Reprezintă rezultatul transcrierii primare catalizate de ARN POLIMERAZA II şi include precursorii tuturor moleculelor de ARNm, de la care vor fi îndepărtaţi INTRONII. Numai 25% din aceste molecule sunt efectiv „prelucrate" pentru a forma ARNm matur; restul este complet degradat în nucleu. Cunoscut şi ca ARN cu masă moleculară mare (ARN nuclear de mari dimensiuni); o parte este asociat cu diferite proteine, formând complexe stabile ca RIBONUCLEOPROTEINE (hnRNP). Este puţin stabil.

ARNi – v. ARN DE INTERFERENŢĂ.

ARN iniţiator – v. ARN AMORSĂ.

ARN interferent – v. ARN DE INTERFERENŢĂ.

ARN lung fără cod (E. *long non-coding RNA;* F. *longs ARN non codants*) – grup de molecule de ARN mai mari de 200 de nucleotide ce nu codifică proteine şi care reprezintă populaţia cea mai numeroasă şi cea mai diversă de acizi ribonucleici. Considerate iniţial ca precursori ai moleculelor mici de ARN sau ca inactivatori ai unei gene, alele sau ai cromosomului X (*dosage compensation, imprinting* etc.), studii recente de genomică structurală şi funcţională au demonstrat implicarea unor astfel de molecule în activarea unor gene. O foarte mare parte din genomurile mamiferelor este transcrisă în ARN care nu codifică proteine. Există numeroşi *loci* la nivelul acestor genomuri care servesc drept matriţe (*templates*) pentru sinteza moleculelor lungi de ARN fără cod. Au fost identificate cinci categorii de astfel de molecule: 1) molecule de ARN transcrise utilizând ca matriţă catena ADN netranscrisă (CATENĂ ADN SENS) a unei gene care codifică o proteină; 2) molecule de ARN care corespund intronilor din gene ce codifică proteine; 3) molecule de ARN care reprezintă promotorii şi/sau regiunile netraduse 5′ sau 3′ din gene ce codifică proteine; 4) molecule de ARN independente rezultate în urma startului transcrierii în interiorul unei gene ce codifică proteine; 5) molecule de ARN care provin din afara genelor ce codifică proteine. Din punct de vedere funcţional, moleculele de ARN lung fără cod sunt asociate cu regiunile ENHANCER şi contribuie la creşterea activităţii genelor din vecinătate. De exemplu, genele care codifică proteine implicate în controlul unor etape esenţiale ale diferenţierii şi dezvoltării celulare, cum ar fi factorul major de reglare a hematopoiezei (SCL/TAL1) şi doi factori de transcriere (Snai1 şi Snai2) importanţi pentru diferenţierea tisulară la embrion (Ørom şi colab., 2010; Ørom şi Shiekhattar, 2011). Aceste descoperiri oferă noi perspective pentru înţelegerea reglării exprimării genelor umane, pe de o parte, dar şi noi căi pentru dezvoltarea de metode de diagnostic molecular şi de terapie genică, pe de altă parte.

ARN mesager (acron. ARNm; E. *messenger RNA*: mRNA) – specie de ARN m.c. rezultat din TRANSCRIEREA catenei matriţă a ADN având o secvenţă complementară acesteia. **La procariote,** sinteza sa este catalizată de ARN POLIMERAZE dependente de ADN (transcriptaze), cu o viteză de 410-440 nucleotide/min/moleculă de enzimă. Conţine informaţia corespunzătoare unei singure gene (ARNm MONOCISTRONIC sau monogenic) sau a mai multor gene dintr-un operon (ARNm POLICISTRONIC sau poligenic). În medie, la *ESCHERICHIA COLI* are 1500 de nucleotide, cu excepţia operonilor mari: triptofan (*trp*) cu 7320 de nucleotide sau histidină (*his*), care are 10 gene structurale şi aproximativ 12000 de nucleotide. Transpune informaţia genetică din ADN într-un mesaj care poate fi „citit" de dispozitivul celular de sinteză a proteinelor. ARNm poartă informaţia la ribosomi, unde traducerea la polipeptide începe înainte ca transcrierea să fie terminată. Este stabil numai atât timp cât este legat de ribosomi. Sinteza, traducerea şi degradarea ARNm sunt corelate. Degradarea este efectuată de o 5′→3′-exonuclează, în aceeaşi direcţie ca şi transcrierea. Timpul de înjumătăţire este de 5 min (avantaj important pentru reglarea promptă a activităţilor celulare, ale unui organism cu durată de viaţă scurtă, deoarece permite activarea şi represia rapidă a exprimării genelor). **La eucariote,** ARNm este sintetizat de ARN POLIMERAZA II în nucleu, ca un precursor mare (**pre-ARNm**) care suferă un proces de maturare, după care este exportat în citoplasmă unde are loc sinteza proteinelor (fig. A25). Prelucrarea pre-ARNm implică excizia INTRONILOR şi reunirea EXONILOR (*splicing*), urmate de adiţia enzimatică a unei secvenţe *cap*, 7-metil-guanozin-trifosfat, la extremitatea 5′ (această secvenţă este necesară pentru „aşezarea" corectă a ARNm pe ribosomi şi recunoaşterea sa de către o proteină specifică de legare, *cap binding protein*, precum şi pentru formarea complexului de iniţiere a traducerii); în final, la extremitatea 3′-OH este ataşată de către **poliA polimeraza** o secvenţă de 60-250 de nucleotide, „coada" de poliA (*poly-A tail*) al cărei rol funcţional este mai puţin cunoscut; probabil asigură stabilitatea intracelulară a ARNm şi influenţează activitatea acestuia. În acest fel, rezultă un ARNm matur şi funcţional care este exportat în citoplasmă unde are loc sinteza de proteine. ARNm din celulele eucariote este relativ mai stabil (timp de înjumătăţire = 30 minute → 24 ore). El este complexat cu proteine, formând **mesagerul ribonucleoproteic** (mRNP). Denumirea de „ARN mesager" are un anumit grad de ambiguitate: mai corect ar fi „ARN de mesaj" sau „ARN cu mesaj" deoarece nu mesagerul este tradus, ci mesajul; v. INFORMOSOM.

ARNmi – v. MICROARN.

ARN mic citoplasmic (E. *small cytoplasmic RNA*: scRNA) – molecule de ARN cu diferite mase moleculare mici (100-300 de nucleotide), prezent în citoplasmă sub formă de component al RIBONUCLEOPROTEINELOR MICI CITOPLASMICE.

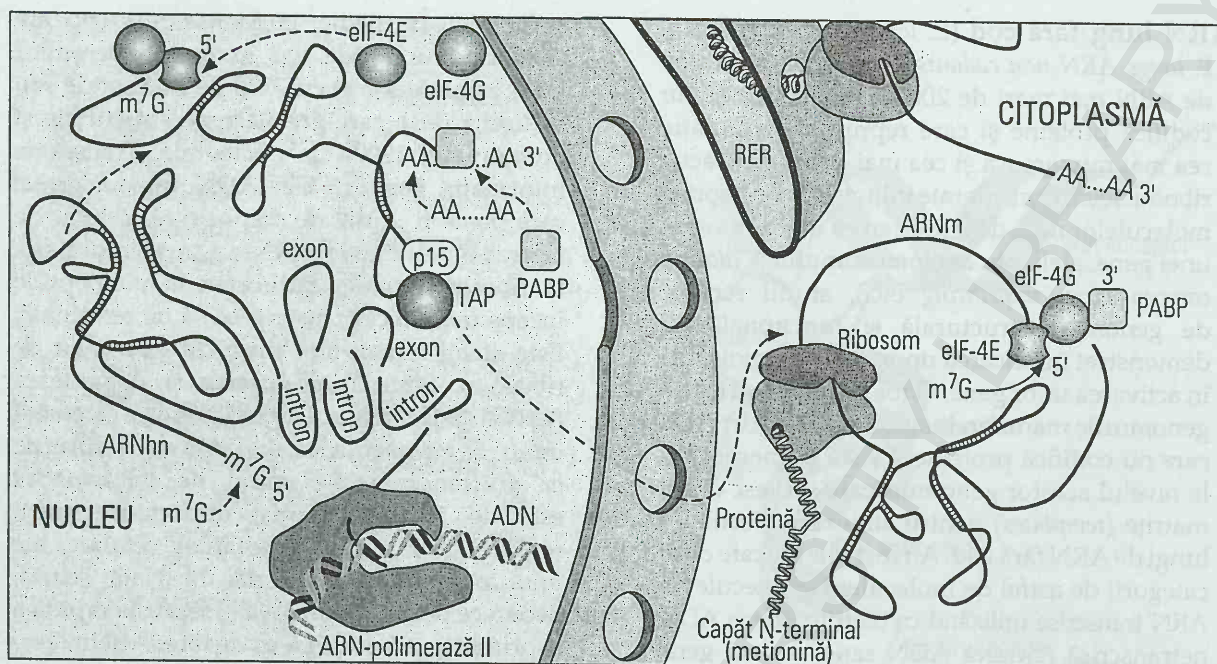


Fig. A25. Reprezentare grafică a sintezei, prelucrării şi exportului ARNm. Sinteza ARNm la eucariote este catalizată de ARN polimeraza II. Precursorul ARNm (ARN pre-mesager) este sintetizat şi prelucrat în nucleu: intronii sunt excizaţi, iar exonii sunt reuniţi, după care are loc adiţia enzimatică a 7-metil-guanozin-trifosfatului (m^7G) la extremitatea 5' (care va permite „aşezarea" corectă a ARNm pe ribosomi, formarea complexului de iniţiere a traducerii şi recunoaşterea sa de către o proteină specifică de legare, *Cap Binding Protein*: CAP); în final, în prezenţa unei poliA polimeraze, la extremitatea 3'-OH este ataşată o secvenţă de 60-250 de nucleotide, „coada" de poliA. Astfel, va rezulta un ARNm matur şi funcţional care va fi exportat în citoplasmă unde se va desfăşura sinteza de proteine. **ARNhn**: ARN heterogen nuclear; **eIF-4E**: factor de iniţiere a traducerii la eucariote care se leagă de m^7G şi care este implicat în transportul ARNm la ribosom; **eIF-4G**: component al complexului de pre-iniţiere a traducerii (eIF-4F), la fel ca eIF-4E (în cazul unor proteine celulare, de exemplu proteinele de şoc termic, ARNm nu are nevoie de eIF-4E pentru iniţierea traducerii); **PABP**: proteină de legare a „cozii" poliA; **RER**: reticul endoplasmic rugos; **TAP**: proteină implicată în transportul ARNm, prin porul nuclear, din nucleu în citoplasmă, care funcţionează ca heterodimer împreună cu proteina **p15**.

ARN mic interferent – v. ARN DE INTERFERENŢĂ.

ARN mic nuclear (ARNmn; E. *small nuclear RNA*: snRNA) – clasă de molecule de ARN cu 100-300 de nucleotide (<7S) prezente în nucleul celulelor eucariote. La metazoare au fost descrise cel puţin 6 tipuri notate U1-U6 (datorită conţinutului ridicat în acid uridilic), foarte bine conservate în cursul evoluţiei. Sinteza U1-U5 este catalizată de ARN polimeraza II, iar a U6 de ARN polimeraza III. Sunt prezente în număr foarte mare ($2\text{-}10 \times 10^5$ din fiecare tip per nucleu). La unicelulare (*Saccharomyces cerevisiae*) au fost descrise aproximativ 24 de tipuri diferite, dar prezente în număr mult mai mic. ARNmn funcţionează în nucleu, în complexe cu proteinele nucleare formând mici ribonucleoproteine nucleare (*small nuclear RiboNucleoProteins*: snRNPs sau colocvial *snurps*), cu rol important în reglarea prelucrării moleculelor precursor de ARN rezultate din transcrierea primară a ADN (de exemplu, în excizia intronilor din precursorul nuclear al ARNm: ARN PRE-MESAGER); v. ARNUsn; „ÎNNĂDIRE"; RIBONUCLEOPROTEINE MICI NUCLEARE; *SPLICEOSOM*;.

ARN mic nucleolar (E. *small nucleolar RNA*: snoRNA) – grup de mici molecule de ARN asociate cu NUCLEOLUL celulelor eucariote, component al RIBONUCLEOPROTEINELOR MICI NUCLEOLARE (**snoRNP**), având rol activ în prelucrarea ARNr şi în asamblarea subunităţilor ribosomale. După ce au fost sintetizate în nucleol, moleculele de pre-ARNr sunt imediat legate de proteine, formând particule de **ribonucleoproteine pre-ribosomale (pre-RNPr)** şi supuse unor transformări complexe (clivări, procese exonucleolitice, metilări şi conversia URIDINEI la PSEUDOURIDINĂ) prin care suferă o serie de modificări ce produc în final ARNr matur. Unele din moleculele pre-RNPr, prezente în nucleoli, rămân asociate cu subunităţile ribosomale mature şi trec în citoplasmă, iar altele rămân în nucleol şi

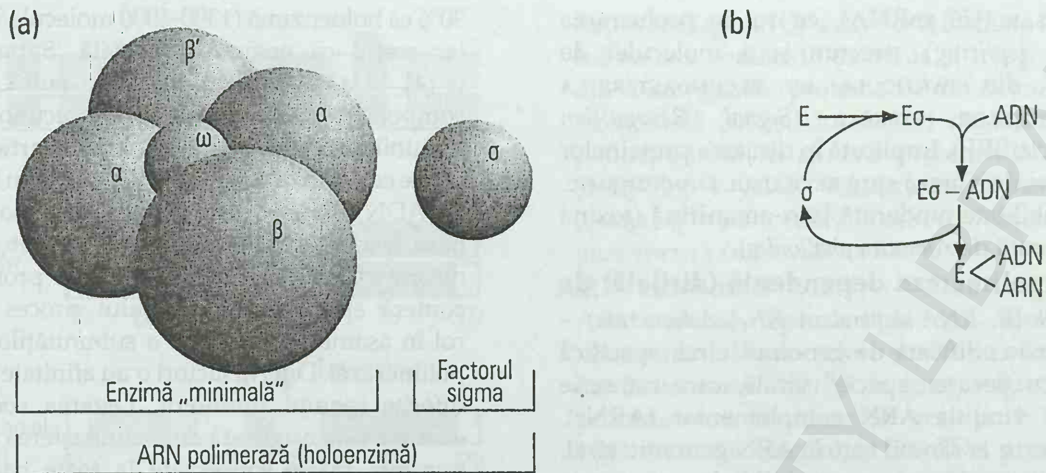


Fig. A26. ARN polimeraza procariotelor. (a) Reprezentarea schematică a enzimei şi a subunităţilor sale de construcţie. (b) Ciclul factorului sigma în cursul transcrierii genetice; E: enzimă minimală; Eσ: holoenzimă.

participă la asamblarea subunităţilor. Poziţiile la nivelul cărora are loc metilarea grupărilor 2'-OH ale ribozelor specifice şi conversia uridinei la pseudouridină sunt determinate de peste 150 de molecule diferite de snoRNA care hibridează tranzitoriu cu moleculele de pre-ARNr, dar ca şi în cazul snRNA care funcţionează în procesul de maturare al ARNm formează, în prealabil, complexe mari, particulate cu RIBONUCLEOPROTEINELE MICI NUCLEOLARE.

ARNmicro – v. MICROARN.

ARNm monocistronic – moleculă de ARNm care conţine informaţia genetică dintr-o singură genă (CISTRON) şi care codifică un singur polipeptid. ARNm de la bacterii este adesea **policistronic**, în special, când transcrie genele unui OPERON.

ARNmn – v. ARN MIC NUCLEAR.

ARNm policistronic (E. *polycistronic messenger RNA*) – tip de ARNm bacterian, transcris după mai multe gene (CISTRONI) ale unui OPERON; codifică mai multe catene polipeptidice distincte.

ARNm precursor – v. ARN PRE-MESAGER.

ARN polimeraza I (acron. pol I) – prezentă în NUCLEOLUL celulelor eucariote are o structură similară, dar mai complexă (două subunităţi mari şi 13 factori accesorii) decât enzima corespunzătoare de la procariote (600 kDa). Recunoaşte un singur tip de regiune PROMOTOR. Formarea complexului de iniţiere, pe lângă pol I (care se asociază în final), necesită cel puţin alţi doi factori: UBF (*Upstream Binding Factor*), care se leagă atât de UCE (*Upstream Core Element*), cât şi de o secvenţă ce include punctul de start al transcrierii (+1) şi SL1 (*Selectivity Factor* 1), un complex multimeric compus din TBP (*TATA-Binding Protein*) şi trei TAF (*TBP-Associated Factors*). Implicată în sinteza celor mai mari cantităţi de ARN celular (50-70% din activitatea ARN polimerazică a celulei). Asigură sinteza precursorilor a trei tipuri de ARNr: 28S, 18S şi 5,8S. Este rezistentă la acţiunea **α-amanitinei** (toxină produsă de *Amanita phalloides*).

ARN polimeraza II (acron. pol II) – enzimă cu structură similară, dar mai complexă decât cea de la procariote, prezentă la eucariote, alcătuită din două subunităţi mari (215 kDa, omoloagă cu β' de la procariote şi 139 kDa omoloagă cu β) la care se adaugă 10-14 factori accesorii, mai mici, de opt tipuri diferite. Prezentă în NUCLEOPLASMĂ, transcrie toate genele care codifică proteine sintetizând precursorii ARNm (inclusiv ARN HETEROGEN NUCLEAR) şi 4-5 tipuri de ARN MIC NUCLEAR (U1-U5 snRNA) implicate în prelucrarea ARNm (*splicing*). Răspunzătoare de sinteza celei mai mari diversităţi de ARN. Se leagă de PROMOTORI care conţin secvenţe TATA ce sunt recunoscute de proteine de legare specifice, componente ale factorului de transcriere TFIID; un rol important în determinarea poziţiei corecte unde începe transcrierea îl are SECVENŢA GOLDBERG-HOGNESS. Extrem de sensibilă la acţiunea **α-amanitinei** (toxina produsă de *Amanita phalloides*).

ARN polimeraza III (acron. pol III) – enzimă cu structură similară, dar mai complexă decât cea a enzimei corespunzătoare de la procariote, prezentă în nucleoplasmă, alcătuită din 14 subunităţi (700 kDa) dintre care trei mari, evolutiv înrudite cu subunităţile α, β şi β' de la procariote. Necesită trei factori accesorii: TFIIIA, TFIIIB şi TFIIIC implicaţi în transcriere. Catalizează sinteza unei varietăţi de molecule-precursor ale ARNt, ARNr 5S, ARN MIC

NUCLEAR (U6 snRNA), cu rol în prelucrarea ARN (*splicing*), precum şi a moleculei de ARN din PARTICULA DE RECUNOAŞTERE A SECVENŢELOR SEMNAL (*Signal Recognition Particle*; SRP). Implicată în dirijarea proteinelor în curs de sinteză spre RETICULUL ENDOPLASMIC. Sensibilitate moderată la **α-amanitină** (toxina elaborată de *Amanita phalloides*).

ARN polimeraza dependentă (dirijată) de ARN (E. *RNA dependent RNA polymerase*) – enzimă codificată de genomul viral, specifică pentru fiecare „specie" virală, care transcrie ARN viral la ARN complementar (ARNc), transcris, la rândul său, la ARN genomic viral. La virusurile cu genom ARN tip «+», poate acţiona ca ARNm, imediat după apariţia genomului în celula infectată, cu producere de ARN polimerază dependentă de ARN. Aceasta se leagă de ARN viral, producând o catenă complementară, sintetizată de la extremitatea 5′ spre 3′. Complexul format din ARN genomic «+» şi 6-7 catene complementare este numit „intermediar de replicare". Structura dublucatenară (ARN genomic «+» şi ADNc) reprezintă „forma replicativă". În cazul virusurilor cu genom ARN tip «–», ribonucleoproteina are activitate de ARN polimerază dependentă de ARN, care produce atât ARNm cât şi ARNc, pentru a acţiona ca matriţă pentru sinteza de ARN genomic «–» nou. Enzimele de acest tip, care catalizează transcrierea ARNm de la catenele virale «–», sunt numite şi **ARN transcriptaze.** Cele care catalizează formarea de noi molecule de ARN viral, indiferent de polaritate, sunt **ARN** REPLICAZE.

ARN polimeraza procariotelor (transcriptază; ARN polimeraza dependentă de ADN; E. *DNA dependent RNA polymerase*) – ENZIMĂ ALOSTERICĂ (EC 2.7.7.6) capabilă să catalizeze polimerizarea precursorilor ARN (ribonucleozid trifosfaţii: ATP, CTP, GTP, UTP), utilizând ca model (*template*) ADN sau ARN. ARN polimeraza bacteriană este o enzimă unică; poate copia toate cele trei tipuri de ARN (ARNm, ARNr, ARNt). **Enzima completă** (HOLOENZIMA) este formată dintr-un tetramer cu „formula" $\alpha_2\beta\beta'\sigma$ (496 kDa), iar **enzima minimală** ($\alpha_2\beta\beta'$), reprezentând regiunea centrală (*core*), are toate proprietăţile enzimei complete, cu excepţia capacităţii de a recunoaşte regiunea PROMOTOR, ce revine FACTORULUI SIGMA (σ), ataşat labil în enzima completă (fig. A26); aceasta din urmă are o afinitate generală pentru ADN, în timp ce holoenzima are o activitate specifică (recunoaşte situsuri specifice de iniţiere a transcrierii). La ESCHERICHIA COLI, ARN polimeraza este prezentă 30% ca holoenzimă (1300-4000 molecule/celulă), iar restul ca enzimă minimală. Subunitatea α (41 kDa) are rol în asocierea subunităţilor componente şi, probabil, în recunoaşterea regiunii PROMOTOR; β (155 kDa) participă în fazele catalitice iniţiale, iar β′ (165 kDa) în legarea de ADN. Subunitatea σ (95 kDa), disociabilă, participă în recunoaşterea specifică a situsurilor de iniţiere a transcrierii (regiunea promotor), conferă specificitate întregului proces şi are rol în asamblarea corectă a subunităţilor ARN polimerazei. Diferiţi factori σ au afinitate pentru diferite regiuni promotor. Legarea corectă a enzimei este asigurată de recunoaşterea a două secvenţe foarte conservate la toate bacteriile: SECVENŢA PRIBNOW (5′-TATAT-3′), situată cu 10 baze înainte (în amonte) de punctul start al transcrierii (**regiunea –10**) şi o a doua secvenţă (**regiunea –35**) situată la 35 de baze înainte de acelaşi punct. În structura ARN polimerazei de la procariote mai sunt prezente şi alte subunităţi (σ′, τ, ω) cu funcţii mai puţin elucidate (constituenţi specifici, contaminanţi sau factori de reglare). Asamblarea ARN are loc în direcţia 5′→3′, cu eliberare de pirofosfat (PPi), pentru fiecare legătură fosfodiester formată. În cazul moleculelor de ADN d.c., transcrie o singură catenă (CATENA ADN MATRIŢĂ), a cărei alegere depinde de orientarea secvenţei promotor, producând un ARNm complementar cu aceasta. După formarea complexului de preiniţiere a transcrierii genetice şi sinteza unui mic fragment de ARN, enzima suferă o modificare conformaţională prin care factorul σ este eliberat, devenind disponibil pentru a se lega de altă enzimă minimală; enzima minimală, ataşată de matriţa ADN, continuă sinteza până la un semnal stop (TERMINATOR). Transcrierea implică sinteza unor segmente cu dimensiuni variabile (ARNm MONOCISTRONIC sau POLICISTRONIC). Acest mecanism permite enzimei să regleze transcrierea diferitelor secvenţe într-un OPERON, cu frecvenţe diferite. Activitatea ARN polimerazei procariote este inhibată de RIFAMICINĂ, care se fixează de subunitatea β ca şi în cazul organitelor (mitocondrii şi cloroplaste) din celulele eucariote, precum şi de ACTINOMICINA D, care se leagă de ADN d.c. la nivelul perechilor de baze G-C, blocând transcrierea. La ARCHAEA există o singură ARN polimerază, mai asemănătoare cu ARN POLIMERAZA II de la eucariote decât cu cea de la bacterii. Regiunea promotor de care se leagă conţine o secvenţă *consens* de 6-8 baze (TTTATATA) situată la 16-24 de baze în amonte de situsul start al transcrierii, asemănătoare, de asemenea ca structură şi poziţie, celor de

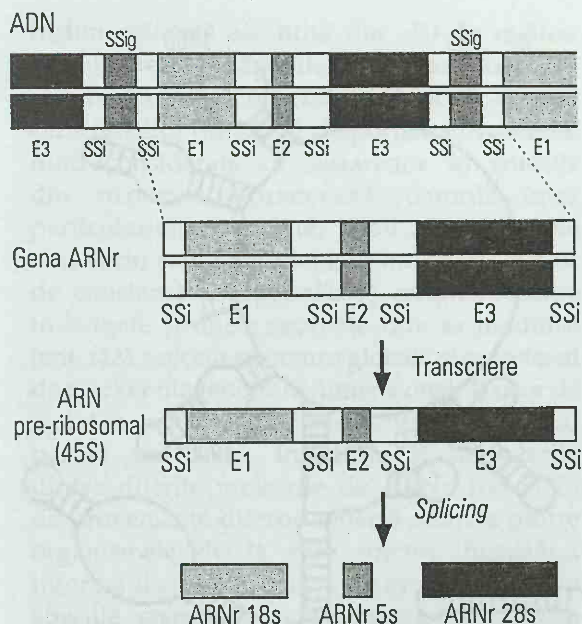


Fig. A27. Reprezentare schematică a sintezei ARNr la eucariote. Gena pentru ARNr este repetată de 280 de ori la om; fiecare genă posedă secvențe spațiator interne sau intragenice (SSi) care sunt transcrise; secvențele spațiator dintre gene sau intergenice (SSig) nu sunt transcrise; E = exon.

la eucariote. ARN polimerazele sunt prezente şi la virusuri (de exemplu, *Poxvirus*), la care catalizează sinteza de ARNm timpuriu. Unele virusuri cu genom ARN au o ARN POLIMERAZĂ DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN (ARN REPLICAZĂ) implicată în replicare.

ARN pre-m – v. ARN PRE-MESAGER.

ARN pre-mesager (sin. ARN pre-m; ARNm precursor) – rezultatul transcrierii „primare", continue şi colineare a ADN de la eucariote şi unele virusuri şi celule arheane, incluzând atât INTRONII cât şi EXONII, sub acțiunea ARN POLIMERAZEI. Ulterior, intronii sunt excizați, iar exonii adiacenți sunt legați „cap la cap" („ÎNNĂDIRE"; *splicing*) sub control enzimatic, pentru a forma ARNm matur (funcțional), în care mesajul genetic este continuu (fig. A25); V. TRANSCRIPT PRIMAR.

ARN *primer* (ARN inițiator) – v. ARN AMORSĂ.

ARN recombinat – moleculă de ARN compusă din fragmente distincte de ARN, legate *in vitro* de o ARN ligază.

ARN replicază – ARN polimerază, codificată de virusurile fitopatogene cu genom ARN şi bacteriofagii ARN (MS, Qβ), care utilizează ARN m.c. ca matriță (*template*) pentru sinteza de ARN complementar. După sinteză, cele două tipuri de molecule se separă şi servesc ca matriță în etapele de replicare ulterioare. Replicaza fagului Qβ activă este formată dintr-o subunitate codificată de virus şi trei proteine din celula-gazdă (proteina S1 din subunitatea ribosomală 30S şi doi factori de alungire a polipeptidului în sinteza proteinelor: EF-Tu şi EF-Ts); v. ADN POLIMERAZA DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN; ARN POLIMERAZA DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN.

ARN ribosomal (ARNr) – clasă majoră de ARN celular, reprezentând 66% din masa RIBOSOMILOR la procariote şi 60% la eucariote. La *ESCHERICHIA COLI* şi la toate organismele procariote au fost descrise trei tipuri: 16S cu 1541 de nucleotide (nt) şi 560 kDa, prezent în subunitatea ribosomală mică (30S); 23S (2904 nt; 1100 kDa) şi 5S (120 nt; 36 kDa) din subunitatea mare (50S). La eucariote există patru tipuri de ARNr şi anume trei în subunitatea ribosomală mare (60S): ARNr 28S (4718 nt), 5,8S (160 nt) şi 5S (120 nt) şi un tip 18S (1874 nt) în subunitatea mică (40S); ca şi în cazul altor tipuri de ARN, acestea sunt transcrise de la gene cromosomale, ca precursori mai mari care sunt ulterior modificați (fig. A27). Genele pentru cele trei tipuri de ARN sunt prezente în şase copii la *E. coli* şi în zece copii la *Bacillus subtilis* şi sunt transcrise concomitent de aproximativ 100 de molecule de transcriptaze situate unele lângă altele. Moleculele de ARNr au o configurație tridimensională neregulată datorită prezenței alternative a regiunilor monocatenare cu zone extinse dublu-catenare, determinate de împerecheri intramoleculare, în „ac de păr" (*hairpin*) sau „buclă pedunculată" (*stem and loop*). În concepția clasică, ARNr ar avea rol de matriță, în primele etape de asamblare a ribosomilor, permițând aşezarea proteinelor ribosomale într-o ordine precisă. După date recente (Steitz, 2000), ARNr participă direct la sinteza lanțului polipeptidic efectuând legarea aminoacizilor în ordinea impusă de informația genetică, în timp ce proteinele ribosomale inclavate între moleculele de ARNr participă la această funcție stabilizând moleculele de ARNr în forma lor activă. Deci ARNr şi indirect ribosomii se comportă ca RIBOZIME. Unele regiuni ale ARNr conțin secvențe extrem de stabile, conservate în cursul evoluției, ce pot fi utilizate în FILOGENIA MOLECULARĂ pentru a stabili relațiile evolutive dintre organisme. Se utilizează moleculele ARNr 16S de la procariote şi respectiv 18S de la eucariote.

ARN ribosomal 16S (ARNr 18S, la eucariote) – molecule de ARN, formate din 1542 de nucleotide, prezente în subunitatea mică ribosomală la bacterii (30S) având o structură

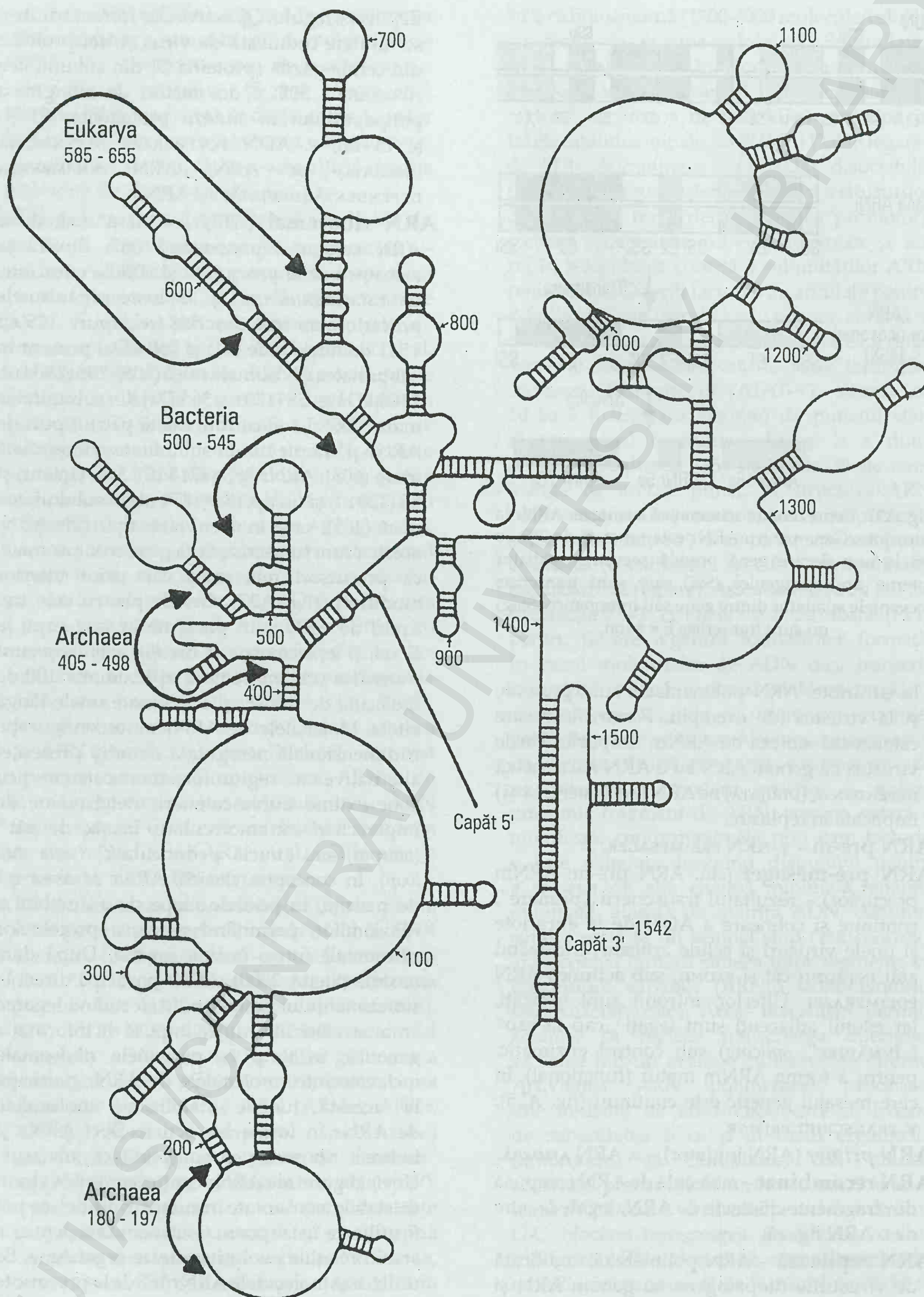


Fig. A28. Structura secundară a ARN ribosomal 16S (izolat de la *Escherichia coli*), cu evidențierea secvențelor variabile de la Bacteria, Archaea și Eucarya. Regiunile în care bazele formează perechi (A=U; G≡C) determină circa 50 de structuri dublu-catenare, care alternează cu regiuni monocatenare.

tridimensională alcătuită din ~50 de regiuni dublu-catenare, capabile să interacţioneze cu alte molecule, şi o arhitectură de ansamblu caracteristică (fig. A28). Importanţă deosebită, fiind considerate ca SEMANTIDE în studiile din FILOGENIE MOLECULARĂ, datorită unor particularităţi deosebite: 1) au apărut în cele mai vechi stadii ale vieţii; 2) au un grad înalt de constanţă funcţională; 3) conţin secvenţe invariante şi unele secvenţe care se modifică lent, fără a afecta structura globală şi caracterul de marker filogenetic tridimensional; 4) uşor de izolat în cantităţi suficiente pentru a fi analizat parţial sau total. Înrudirile şi deosebirile dintre diferite molecule de ARNr 16S (18S) de provenienţe diferite reflectă relaţiile dintre organismele de la care provin, furnizând informaţii privind DISTANŢELE EVOLUTIVE dintre speciile respective şi au permis construcţia unui ARBORE FILOGENETIC UNIVERSAL.

ARN satelit – molecule mici de ARN (~300-350 de nucleotide), prezente în capsida unor virusuri fitopatogene. Se replică numai în prezenţa unui VIRUS *HELPER*. După Franki (1986), sunt identice cu VIRUSOIZII.

ARNsi (E. *short interfering RNA*: siRNA) – moleculă mică de ARN d.c., rezultată din prelucrarea ARN interferent; implicat în procesul de inactivare funcţională a unor gene prin clivarea ARNm de către RIBONUCLEAZA DICER, în complexul multiproteic inductor al inactivării unor molecule specifice de ARNm; v. ARN DE INTERFERENŢĂ.

ARN solubil (ARNs) – denumire iniţială, ieşită din uz, pentru moleculele de ARNt, „solubile" în soluţiile saline concentrate (acetat de sodiu 3M). Denumirea a fost determinată de dificultăţile de sedimentare, după perioade îndelungate de centrifugare la turaţii mari; v. ARN DE TRANSFER.

ARNt – v. ARN DE TRANSFER.

ARNt acilat – (ARNt activat) rezultatul reacţiei de „activare" a aminoacizilor, în sinteza proteinelor, obţinut prin legarea unui aminoacid de ARNt specific printr-o legătură macroergică, în prezenţa AMINOACIL-ARNt SINTETAZEI, conferindu-i calitatea de precursor activ (fig. A24).

ARNt celular (E *cellular transfer RNA*) – (*virol; genet. microorg.*) moleculă de ARNt celular specific, utilizat ca amorsă (*primer*) în transcrierea inversă, utilizând ca matriţă ARN (ARN → ADN). Ca şi alte ADN POLIMERAZE, TRANSCRIPTAZA INVERSĂ are nevoie de o amorsă. Natura acesteia depinde de tipul de virus şi este încorporat în virion din ultima celulă-gazdă. În cazul virusului SARCOMULUI ROUS, molecula de ARNt celular folosit este ARNt specific pentru triptofan.

ARNt iniţiator ($ARNti^{Met}$) – moleculă de ARN implicată exclusiv în iniţierea sintezei proteinelor. Nu participă la creşterea catenei polipeptidice în cursul traducerii, deşi recunoaşte codonii pentru metionină (AUG şi uneori, GUG) la procariote. La bacterii, ARNt iniţiator este notat $ARNt^{fMet}$, deoarece poartă o metionină formilată la nivelul grupării amino, pentru a forma *N*-formilmetionil-ARNt. La eucariote, ARNt iniţiator leagă metionina.

ARNt izoacceptor (E. *isoaccepting tRNA*) – termenul defineşte cazul în care există mai multe tipuri de ARNt pentru acelaşi aminoacid. Spre exemplu, la *ESCHERICHIA COLI* există cinci tipuri de ARNt pentru leucină.

ARNt supresor – moleculă de ARNt produsă de o GENĂ SUPRESOARE care se leagă de un CODON STOP, în aşa fel încât poate încorpora un aminoacid, evitând terminarea prematură a catenei polipeptidice.

ARN U – molecule de ARN mic nuclear din clasa U (bogate în uridină), având între 60 şi 216 nucleotide. Cele mai importante, notate U1, U2, U4, U5 şi U6, asociate fiecare cu şapte molecule de proteine, intră în componenţa structurii numite *SPLICEOSOM* şi participă în reacţiile de excizie a intronilor şi de „ÎNNĂDIRE" a exonilor, care au loc la nivelul său. Unele proteine sunt specifice pentru ARN U_1 şi U_2, cele mai multe sunt comune; v. ARN MIC NUCLEAR.

aromatic – termen care defineşte compuşi organici caracterizaţi prin unul sau mai multe cicluri benzenice formate din şase atomi de carbon, fiecare conţinând de obicei trei duble legături conjugate şi ($4n+2$) electroni π delocalizaţi, unde n este numărul de cicluri. Cel mai simplu compus organic aromatic este benzenul (C_6H_6). Compuşii aromatici formează mai frecvent produşi de substituţie decât produşi de adiţie. Termenul s-a folosit iniţial pentru a distinge compuşii „aromaţi" („parfumaţi") de cei alifatici; v ALIFATIC.

ARRHENIUS, Svante August (1854-1927) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1903) a pus bazele IMUNOCHIMIEI. Lucrări esenţiale privind moleculele biologice, teoria disociaţiei electrolitice, legile osmozei, cinetica reacţiilor chimice etc.

ARS (acron. *Autonomous Replicating Sequence*) – (*genet. microorg.*) secvenţă de ADN („element ARS"), formată din 11 nucleotide, în cea mai mare parte perechi de baze AT, izolată iniţial de la *Saccharomyces cerevisiae*, prezentă în toate

celulele eucariote. Numărul elementelor ARS existente în cromosomii normali ai LEVURII (la distanță de aproximativ 40 kb) este egal cu numărul total al REPLICONILOR, ceea ce sugerează că ele funcționează ca origini pentru inițierea replicării acestora. Componența în perechi de baze AT facilitează funcția de inițiere a replicării care necesită derularea moleculei de ADN d.c., deoarece acestea sunt reunite prin două legături de hidrogen, spre deosebire de perechile de baze GC, care sunt legate prin trei legături de hidrogen. Nevoia de repliconi multipli la eucariote (spre deosebire de procariote la care cromosomul bacterian este un replicon unic) ar fi determinată de cantitatea mai mare de ADN şi de faptul că procesul de replicare şi rata sintezei ADN sunt mult mai lente (2000 pb/min) decât la procariote (50000 pb/min). Se estimează că dacă un cromosom uman (10^8 pb) ar avea o singură origine de replicare (ar fi un replicon unic), duplicarea lui ar necesita mai mult de o lună.

arsen (simb. As; E. = *arsenic*) – element chimic semimetalic; număr atomic 33, masă atomică relativă 74,91. În combinații (majoritatea toxice) funcționează în stările de valență 3 şi 5. Este insolubil în apă şi acid azotic concentrat; cu apă regală se oxidează la H_3AsO_4 (acid arsenic). Prezent în trei stări alotropice: 1) arsen galben, mai puțin stabil, comparabil cu fosforul alb, convertibil prin căldură la cenuşiu (arsen metalic); sublimează la temperaturi peste 30°C, conduce slab căldura şi electricitatea; 2) arsen cenuşiu; 3) arsen negru, similar fosforului roşu, mai stabil decât arsenul galben, dar metastabil comparativ cu arsenul cenuşiu. Necesar unor organisme, în cantități foarte mici (urme), la care acționează ca antimetabolit; v. ARSENUL ÎN COMPONENȚA MOLECULELOR BIOLOGICE.

arseniați – săruri ale acidului arsenic (H_3AsO_4), foarte asemănătoare FOSFAȚILOR, care rezultă prin oxidarea As_2O_3 cu acid azotic sau cu apă de clor. Piroarseniații şi metaarseniații hidrolizează cu apa, dând naştere la arseniați primari (de exemplu, NaH_2AsO_4), respectiv arseniați secundari (de exemplu, Na_2HAsO_4). Arseniatul de calciu, $Ca_3(AsO_4)_2$, insolubil în apă, a fost utilizat ca insecticid în agricultură. De asemenea, arseniatul de plumb, $Pb_3(AsO_4)_2$, a fost folosit ca insecticid pentru combaterea dăunătorilor fitofagi.

arsenul în componența moleculelor biologice – moleculele sistemelor biologice sunt alcătuite dintr-o enormă varietate de combinații între bioelementele: carbon, hidrogen, oxigen, azot, fosfor şi sulf. Recent (2010), cu totul excepțional, Wolfe-Simon şi colab. (NASA Astrobiology Institute, SUA) au semnalat, lucrând cu tulpina bacteriană GFAJ-1 de *Halomonas* (*Halomonadaceae*) substituirea fosfatului (PO_4^{3-}), cu arseniatul (AsO_4^{3-}). Bacteria provenea dintr-un lac hipersalin şi hiperalcalin (Mono Lake) din Yosemite National Park (estul Californiei), impropriu pentru viața animalelor (peşti), datorită arseniatului dizolvat (200 μM), sărurilor şi alcalinității. În această bacterie, arseniatul este prezent în molecule care normal conțin fosfat şi, în principal, în ADN, ARN, proteine, unii metaboliți etc. Nu se cunosc mecanismele exacte prin care arseniatul se poate substitui fosfatului, nici căile metabolice urmate pentru menținerea lui de-a lungul acestora sau pentru asigurarea prezenței în produsul final. Se consideră că similitudinea fizico-chimică dintre As şi P (rază atomică similară, electronegativitate aproape egală a celor doi atomi) ar permite arseniatului să se substituie specific fosfatului în anumite organisme. Acest mecanism ar putea explica toxicitatea arsenului pentru sistemele biologice, el fiind preluat din mediu de către căile metabolice ale fosfatului care la începuturile lor nu pot deosebi cei doi compuşi. Posibilitatea existenței unor mecanisme de substituire a unor bioelemente majore – în cazul de față înlocuirea fosforului cu arsen – ar putea avea semnificații evolutive şi geochimice profunde.

artefact – **1.** modificare prezentă într-un preparat microscopic, neîntâlnită în mod normal, dar rezultată în cursul experimentării, datorită unor alterări induse de unele componente ale tehnicilor de lucru (de exemplu, fixarea preparatului); **2.** structură sau particularitate absentă în mod natural, care este introdusă printr-o acțiune sau sursă externă; **3.** produs artificial făcut de om.

Arteriviridae – familie de virusuri (ordinul *Nidovirales*) având virioni sferici cu diametrul de 45-60 nm, cu o regiune centrală (*CORE*) şi nucleocapsida având SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, acoperită de o membrană ce conține lipide. Prezintă un înveliş lipidic în care sunt inclavate mici proiecții de suprafață (10-14 nm), distribuite uniform, care îi dau un aspect rugos. **Genomul este alcătuit din ARN linear m.c. tip «+»**, având 12-16 kb şi %GC: 48-53. ARN funcționează ca genom şi ca ARNm. Codifică proteine de capsidă, glicoproteine de membrană şi de înveliş viral, ARN polimeraza dependentă de ARN ş.a. Infectează vertebratele: cai, porci, maimuțe etc. Un singur gen – *Arterivirus* – cu

„specia" tip: virusul arteritei ecvine (*Equine arteritis virus*: EAV) care are tropism pentru macrofagele pulmonare şi ganglionii limfatici; determină leziuni vasculare, edem, avort, febră. Este transmis prin secreţii genitale şi pulmonare. De asemenea, din acest gen face parte şi VIRUSUL LACTAT-DEHIDROGENAZEI (*Lactate dehydrogenase-elevating virus*: LDV).

Arthroascus – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule tipice, care înmuguresc adesea bipolar, produc MICELIU adevărat, cu septuri fine şi tendinţă de fragmentare la ARTROSPORI. Formează ASCE fusiforme după conjugarea a două celule, ce conţin ASCOSPORI în formă de melon. Nu fermentează; nu asimilează NO_3^-. Conţin coenzima Q8. Prezente în sol, fructe, lemn putrezit. Specia tip: *A. javanensis*.

Arthrobacter – gen de bacterii (ordinul ACTINOMYCETALES) cu celule bacilare neregulate în culturile tinere (0,8-1,2 × 1,0-8,0 µm), adesea în formă de V, care cu timpul se segmentează în coci mici (0,6-1,0 µm diametru), izolaţi, în perechi sau grămezi neregulate, Gram-pozitivi, uşor decolorabili. Unele celule mobile, asporogene, cu metabolism de tip oxidativ. Catalază-pozitive. Temperatura optimă de creştere 25-30°C; %GC: 59-66. Prezente în special în sol. Rezistenţă mare la desicaţie şi înfometare. Versatilitate nutriţională enormă. Descompun erbicide, FENOLI, alţi compuşi organici neobişnuiţi. Specia tip: *A. globiformis*.

Arthropoda – cel mai mare filum al regnului animal, reprezentat de câteva milioane de specii. Dintre cele patru clase majore (Insecta, Crustacea, Myriapodia şi Arachnida), insectele şi acarienii pot acţiona ca transmiţători vii (VECTORI) de agenţi patogeni pentru om, plante şi animale.

Arthrospira – gen de CIANOBACTERII filamentoase (subgrupa 3; ordinul Oscillatoriales), care se multiplică exclusiv prin diviziune simplă într-un singur plan. TRIHOAMELE sunt formate din celule, în general, mai mult scurte decât late sau pătrate, uneori alungite. Întregul trihom este dispus ca o helice deschisă, în care pereţii transversali pot fi observaţi la microscopul fotonic. Constricţiile trihomului la nivelul pereţilor transversali sunt prezente sau absente. Există variaţii foarte mari în dimensiunile „pasului" helicei. Unele tulpini sunt mobile prin alunecare. Conţin vacuole cu gaze. Obligat fotoautotrofe; conţin ALOFICOCIANINĂ, FICOCIANINĂ şi FICOERITRINĂ. În culturi, trihoamele se rup la nivelul unor NECRIDII („celule de liză") la intervale de 4-6 celule, eliberând scurte HORMOGONII nespiralate, cu o scurtă fază mobilă, care se deplasează, suferă diviziuni celulare şi cresc pentru a forma un nou trihom. După unii cercetători, genul *Arthrospira* include cianobacteriile din grupul SPIRULINA: *Arthrospira (Spirulina) maxima* şi *A. (Spirulina) platensis*. Genul *Arthrospira* este prezent în mediul marin şi salmastru, în lacurile cu conţinut ridicat de carbonaţi şi bicarbonaţi (*p*H 11); %GC: 44,3.

artrospor (Gr. *arthron* = articulat) – **1.** (*bacteriol.*) SPOR similar celor de la FUNGI, prezent la actinomicete, format prin segmentarea HIFELOR de septuri transversale care cresc inelar sau se invaginează separând hifele normale. La maturitate, sunt menţinuţi în lanţuri de o teacă externă subţire, netedă (*Streptomyces venezuelae*) sau cu o serie de apendice ca nişte peri sau „ţepi" (*S. viridochromogenes*), caracteristici pentru fiecare specie. Numiţi uneori, incorect, CONIDII; **2.** (*micol.*) spor (conidie) format prin septarea şi apoi fragmentarea hifelor sporogene sau a CONIDIOFORILOR, rezultând lanţuri simple sau ramificate (*Oospora lactis, Oidium lactis, Neurospora sitophila*). Se pot forma şi endogen, eliberându-se la maturitate prin liza sau ruperea peretelui hifei sporogene. Organe de înmulţire vegetativă şi de dispersare în natură (fig. A3).

asamblare – (*virol.*) faza de maturare sau morfogeneză a procesului de replicare virală, în care genomurile nou-sintetizate şi polipeptidele capsidale sunt reunite pentru a forma structura organizată a particulei virale mature (VIRION).

ască (Gr. *askos* = veziculă, sac; E. *ascus*; pl. *asci*) – celulă specializată sacciformă cu forme diferite (cilindrică, globuloasă, halteră etc.), care la maturitate conţine un număr definit de ASCOSPORI tipic 8, dar la unele specii 2-4, sau chiar mai mulţi. Se formează în interiorul sau la suprafaţa unui ASCOCARP, prin CARIOGAMIE şi MEIOZĂ. Prezentă la Ascomycetes şi la unele LEVURI (*Saccharomyces cerevisiae, Schizosaccharomyces octosporus*).

ască operculată – (*micol.*) ască la care regiunea apicală, având un perete îngroşat, delimitează o zonă circulară cu perete fin, care se rupe la maturitate favorizând eliberarea sporilor.

Ascetospora – filum de protozoare parazite la nevertebrate cu spori multicelulari, cu una sau mai multe sporoplasme. Fără capsule polare, fără filament spiralat. Include clasa Stellatosporea (cu ordinele Occlusosporida şi Balanosporida) şi clasa Paramyxea (cu ordinul Paramyxida).

ascită (Gr. *askos* = veziculă) – acumulare de lichid în cavitatea peritoneală consecutiv unor condiții patologice: hipertensiune portală (**transudat**), infecții (**exudat**), tumori de ascită Ehrlich etc. Producerea de ascită este utilizată în tehnicile de obținere a ANTICORPILOR MONOCLONALI cu celule de HIBRIDOM.

ascită Ehrlich-Lettre – linie celulară neoplazică derivată dintr-un explant al carcinomului de ascită parental Ehrlich-Lettre de origine murină, vechi de şapte zile. Are un număr mediu de cromosomi neobişnuit de mare.

ascocarp (Gr. *askos* = sac, veziculă; *karpos* = fruct) – (*micol.*) structură prezentă la Ascomycetes, cu caracter de CORP FRUCTIFER, la suprafața sau în interiorul căreia se dezvoltă ASCELE. Au fost descrise cinci tipuri diferite: 1) prezența ascelor nude fără niciun corp fructifer; 2) producerea de asce în interiorul unui ascocarp complet închis - CLEISTOTECIU (Gr. *kleistos* = închis; *theke* = cutie); 3) prezența unui ascocarp, PERITECIU, mai mult sau mai puțin închis, care la maturitate prezintă un por (OSTIOLĂ) prin care sunt eliberați ASCOSPORII - APOTECIU (depozit); 4) care produce asce într-un ascocarp complet deschis şi 5) ASCOSTROME (pseudotecie), în care ascele se formează direct într-o cavitate, într-o stromă.

ascofor – (*micol.*) structură septată erectă descrisă la unii FUNGI (Saccharomycetales); se formează de la un ZIGOT împreună cu celula de la care se dezvoltă ASCELE.

ascogon (Gr. *askos* = sac; *gennao* = a da naştere; E. *ascogonium*; pl. *ascogonia*) – (*micol.*) GAMETANGE femel la Ascomycetes, uni- sau multicelular, simplu sau complex. În funcție de natura speciei fungice, poate eventual prezenta TRICHOGIN.

Ascomycota – (*micol.*) filum caracteristic de FUNGI (Alexopoulos, Mims şi Blackwell, 1996), cuprinzând peste 30000 de specii, având drept caracteristică fundamentală formarea de spori (ASCOSPORI) derivați pe cale sexuată, localizați în structuri caracteristice (ASCE). Corpul vegetativ este un TAL filamentos, bine dezvoltat, ca un MICELIU PRIMAR ramificat şi septat, haploid, având un perete celular care conține CHITINĂ şi septuri transversale care cresc centripet, păstrând un por simplu prin care trec citoplasma şi organitele (inclusiv nucleul). Prezența CORPILOR VORONIN. Pot forma structuri plectenchimatoase, asociate cu producerea sporilor, CONIDII, uneori sisteme complexe de dispersare. La formele inferioare (Saccharomycetaceae), celula vegetativă este unică, având o membrană bine delimitată (**dermatoplast**). Pot prezenta forme de rezistență ca **stroma** şi PICNIDII. Caracterul morfologic cel mai important este asca, structură caracteristică prin care se deosebeşte de alți fungi, care conține ascospori (uzual în număr de opt, dar variabil de la unul la o mie). **Reproducerea asexuată** se poate face pe cale vegetativă, fragmentare (porțiuni de hife), înmugurire (la LEVURI), CHLAMIDOSPORI şi conidii, în funcție de specie şi de condițiile de mediu. Conidiile, care se dezvoltă în număr mare într-o singură generație (fiind şi organe de propagare), se formează fie direct pe hifele somatice, fie de la celule conidiogene specializate – CONIDIOFORI – formați pe ramificațiile hifale, cu aspect diferit (drepți, simpli, neramificați), lungi, cu ramificații complicate, verticilate (*Verticillum*), palmate (*Penicillium*) sau cu STERIGME pe care sunt ataşate lanțurile de conidii (*ASPERGILLUS*), diferit colorate. Aceeaşi specie poate avea mai multe forme de conidii. Ele prezintă o mare diversitate de forme, dimensiuni şi culoare, caractere taxonomice importante. Conidiile se pot forma şi în picnidii (PICNOSPORI hialini, colorați, uni-, bi- sau multicelulari). **Reproducerea sexuată** prezintă variații foarte mari, de la **heterogametangiogamie** – fecundarea organului sexual femel (ASCOGON; GAMETANGE ♀) de către organul sexual mascul (ANTERIDIE; gametange ♂) – până la **somatogamie** – copularea a două celule somatice ale miceliului vegetativ având polaritate sexuală diferită – la unele specii. Produsul procesului de sexualitate este asca, în care se diferențiază ascosporii haploizi (formarea lor este precedată de o diviziune reducțională). Ascele au forme variabile (sferice, alungite, cilindrice, ovoide, globuloase), putând fi pedunculate sau sesile. În interiorul lor are loc **ascosporogeneza**, din care rezultă ascosporii cu o mare variabilitate de forme (lungi, subțiri, sferici, filamentoşi, în formă de pălărie, simpli sau ornamentați). Numărul cel mai frecvent al sporilor este de 8/ască, dar există şi specii cu un număr mai mic (1, 2, 3 sau 4) sau cu un număr mai mare (o mie/ască). Puține asce sunt nude (lipsite de CORP FRUCTIFER). Cele mai multe se dezvoltă în ASCOCARPI (ascofructe) cu structuri caracteristice: complet închise (CLEISTOTECIU), structuri mai mult sau mai puțin închise, dar care la maturitate prezintă un por (OSTIOLĂ) prin care sunt eliberați ascosporii (PERITECIU) sau care produc asce într-un carp deschis (APOTECIU). Ascomicetele sunt prezente într-un larg spectru de HABITATE tipic terestre ca: saprotrofe, lignicole, corticole, coprofile, uneori hipogee sau parazite producând boli severe ale plantelor de cultură sau pomilor fructiferi,

arborilor ornamentali, animalelor şi omului. Asociate cu cianobacteriile şi ALGELE verzi în structura LICHENILOR, întâlnite în MICORIZE, precum şi ca ENDOFITE, MICOPARAZITE sau ca FUNGI NEMATOFAGI. Unele (Laboulbeniales) sunt asociate cu insectele ca biotrofe, în timp ce altele (*Beauveria, Metarrhizium, Fusarium* etc.) se comportă ca insecticide biologice. Unele specii, *Claviceps purpurea*, produc alcaloizi cu importanţă în medicină (ergotamine), în timp ce altele elaborează MICOTOXINE (AFLATOXINE, cumarine, terpenoide, ciclopeptide etc.). Parazitul *Pneumocystis carinii*, recunoscut recent ca aparţinând ascomicetelor, produce pneumonii interstiţiale severe la bolnavii imunodeficitari (în special, în SIDA). Speciile marine (din grupul Spattrulosporales) sunt saprofite, endofite sau parazite (peşti). Sistematica este foarte controversată, în funcţie de numeroasele opţiuni subiective ale diferiţilor autori. După Alexopoulos, Mims şi Blackwell (1996) filumul (încrengătura) Ascomycota include: 1) Deuteromycetes (fungi imperfecţi; ascomicete asexuate şi alţi fungi asexuaţi); 2) Archiascomycetes, 3) Saccharomycetales (ascomicete-levuri), 4) ascomicete filamentoase – Pyrenomycetes (ascomicete cu peritecii), 5) Ascomicete cu apotecii – Discomycetes, 6) Ascomicete filamentoase cu ascostrome – Loculoascomycetes, 7) Alte ascomicete filamentoase (Erisiphales, Laboulbeniales); Barr (1983) divizează ascomicetele în 37 de ordine, iar Eriksson şi Hawksworth (1993) în 45 de ordine.

ascospor – spor sexuat diploid format într-o ASCĂ, având mărime, formă şi culoare diferite, septat sau neseptat, uni-, bi- sau multicelular în funcţie de specie. Rol în înmulţire şi dispersare în natură. Eliberarea din ască se poate face brusc, exploziv, datorită presiunii create prin absorbţia apei, prin gelificarea sau ruperea parţială a peretelui ascei sau prin pori simpli sau operculaţi. La unii FUNGI (*Daldinia concentrica*), eliberarea sporilor are loc, în special sau exclusiv, la întuneric. După eliberare, produc tub germinativ (Ascomycetes) sau înmuguresc (*Saccharomyces cerevisiae, Schizosaccharomyces octosporus*).

ascostromă (Gr. *stroma* = saltea, pernă) – (*micol.*) ASCOCARP format dintr-o stromă care conţine una sau mai multe cavităţi (**loculi**), în care se formează direct ASCE. În funcţie de specie, există ascostrome uniloculare (*Venuria inaequalis*) sau multiloculare (*Miriangium durieae*). Stroma apare ca o „pernă" de hife somatice strâns întreţesute, care formează peretele ascocarpului. Ascostroma se poate dezvolta pe suprafaţa substratului sau în interiorul lui.

Ascoviridae (Gr. *askos* = sac) – familie de virusuri cu virioni baciliformi, ovoidali sau reniformi, având o particulă centrală, internă, alungită, cu simetrie complexă, o membrană internă lipidică şi un înveliş extern. Au diametrul de 130 nm şi o lungime de 200-400 nm. **Genomul ADN d.c. circular** (156-186 kbp) conţine două tandemuri de secvenţe repetate invers (2,9 kbp → 2,9 kbp → ← 2,9 kbp ← 2,9 kbp). Codifică numeroase proteine structurale şi nestructurale (polimeraze, replicaze, transcriptaze). %GC: 42-60%. Are **un singur gen** – *Ascovirus* – cu „specia" tip: *Spodoptera frugiperda ascovirus 1a* (SfAV-1a). Răspândire universală. Simbiotic la viespile endoparazite, foarte patogen şi letal pentru larvele de lepidoptere, la care invadează nucleii diferitelor celule inducând APOPTOZA. Reprezintă, probabil, virusul de la care au apărut în cursul evoluţiei virusurile din genul *Ichnovirus* (familia POLYDNAVIRIDAE); v. VIRUSURI CU GENOM ADN d.c. MULTIPARTIT.

asepsie (Gr. *a* = privativ; *septikos* = putrificat) – acţiune de evitare a CONTAMINĂRII anumitor materiale, ţesuturi etc. cu agenţi patogeni şi a pătrunderii lor în organism, utilizând tehnici corespunzătoare. Se practică şi în bioindustrie pentru îndepărtarea MICROORGANISMELOR care ar putea influenţa negativ desfăşurarea procesului normal. Tehnicile de asepsie sunt esenţiale în laboratoarele de microbiologie pentru a preîntâmpina contaminarea culturilor pure cu alte microorganisme, spori etc. din atmosferă.

aseptic – mediu lipsit de MICROORGANISME, supus condiţiilor de ASEPSIE.

asexuat – **1.** reproducere asexuată – dezvoltarea unor organisme noi fie de la o singură celulă (AGAMOGONIE), fie de la un grup de celule (REPRODUCERE VEGETATIVĂ), prin mecanisme (diviziune simplă sau multiplă, fragmentare, înmugurire, propagare vegetativă) care nu implică procese de sexualitate (fără formare de gameţi sau fără reasortarea caracterelor genetice); **2.** organism lipsit de organe sexuale funcţionale.

Asfarviridae (acron. de la *African Swine Fever And Related viruses*) – familie de virusuri sferice, cu contur hexagonal sau pleomorfe (diametru 175-215 nm) şi SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Virioni formaţi din 1892-2172 capsomere cu diametrul de 13 nm, care au o bază hexagonală cu o cavitate centrală; prezintă o regiune centrală (*CORE*), care conţine genomul, delimitată de o matrice proteică. Virionii intracelulari nu sunt

acoperiţi de înveliş viral, care se formează numai după ce aceştia migrează la periferia celulei spre membrana plasmatică, părăsind celula prin „înmugurire". Lipidele prezente în înveliş sunt derivate din membrana plasmatică a celulei-gazdă, fiind preluate în faza de maturare a virionului. **Genomul alcătuit din ADN d.c. linear** (170-190 kbp) prezintă secvențe terminale complementare, repetate invers, în tandem. Codifică proteine structurale şi nestructurale. Un singur gen – *Asfivirus* – cu „specia" tip şi unica: *African swine fever virus*. Virusul infectează porcii la care are afinitate pentru monocite şi macrofage, producând febra hemoragică africană, în general, letală după aproximativ 15 zile. Transmitere prin artropode (căpuşe). Netransmisibil de la un animal la altul. Prezent în Africa şi în sudul Europei.

Ashbya – (*micol.*) gen de LEVURI filamentoase (familia Metschnikowiaceae; ordinul Endomycetales), care formează pe suprafața fructelor MICELII asemănătoare PSEUDOMICELIILOR produse de *Saccharomyces cerevisiae* pe suprafața strugurilor. Spori uninucleați fusiformi, aciculari având filamente la una din extremități care îi leagă între ei. Genom haploid alcătuit din şapte cromosomi, 4718 gene cu secvență cunoscută; 8,8 Mb. 95% din gene prezintă omologie de secvență cu genele de la *S. cerevisiae*; %GC: 52. Supraproducător de RIBOFLAVINĂ (până la 7 g/l). Specia tip: *Ashbya gossypii*. Împreună cu *Eremothecium ashbii* reprezintă MICROORGANISMUL utilizat în producția industrială a riboflavinei; v. *EREMOTHECIUM*.

asimetrie – lipsă de simetrie. Asimetria de compoziție, de structură şi de funcție sunt caracteristice celor două monostraturi lipidice ale membranei plasmatice, manifestate prin proporția diferită a diferitelor tipuri de molecule lipidice, prezența glucidelor numai pe suprafața externă şi prin orientarea diferită a proteinelor integrate de acelaşi tip. Esențială pentru viața celulei.

asimilarea nitraților – denumire alternativă pentru REDUCEREA ASIMILATORIE a nitraților.

Asn – simbol pentru α-aminoacidul L-ASPARAGINĂ (alternativă pentru N, în notația cu o singură literă).

asociere combinatorială (E. *combinatorial association*) – (*imunol.*) proces prin care o anumită catenă grea (H), indiferent de clasa sau subclasa IMUNOGLOBULINEI căreia îi aparține, este, teoretic, capabilă să se asocieze cu oricare din catenele κ sau λ produse de celulă. Această reunire determină formarea structurii de bază a imunoglobulinei-ANTICORP şi, în mod evident, configurația şi specificitatea situsului de legare a ANTIGENELOR, care sunt determinate în egală măsură de regiunile variabile ale catenelor L şi H; v. DIVERSITATEA COMBINATORIALĂ.

asociere comunitară – cea mai simplă şi cea mai primitivă comunitate organizată, cu comportament rudimentar de organizare „multicelulară", descrisă la **mixobacterii**. Deşi celulele lor se comportă independent unele față de altele, prezintă un ciclu de viață care implică morfogeneză, diferențiere celulară şi colonială, fenomene de comunicare intercelulară controlate genetic şi deplasare în „roiuri" coordonate, care pulsează ritmic sau se mişcă coordonat. Reprezintă tipul de comportament şi ciclul de viață cel mai complex dintre toate procariotele.

Asp – simbol pentru aminoacidul ACID L-ASPARTIC (alternativ pentru D, în notația cu o singură literă).

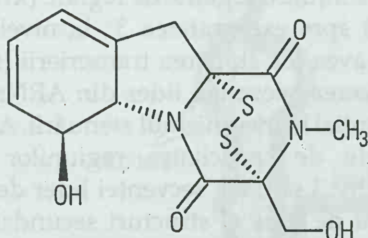
L-asparaginază (E. *L-asparaginase*) – enzimă (L-asparagin-aminohidrolază; EC 3.5.1.1) care catalizează hidroliza L-ASPARAGINEI la ACID L-ASPARTIC şi amoniac (NH_3). Multe izoenzime au fost identificate la mai multe bacterii. La *ESCHERICHIA COLI* cea mai cunoscută este L-asparaginaza I, care este un homotetramer (338 de aminoacizi; 37,08 kDa); de asemenea, la *Citrobacter* spp. este tot un homotetramer. Sunt folosite ca medicament anticanceros în leucemiile limfocitare şi în limfosarcom, maladii ale căror celule necesită cantități mari de asparagină extracelulară pentru creştere şi multiplicare rapide; L-asparaginaza hidrolizează acest aminoacid şi împiedică evoluția maladiei. Totuşi, acțiunea sa sistemică (la nivelul întregului organism) îi limitează aplicațiile clinice.

L-asparagină (simbol Asn sau N) – β-amida ACIDULUI L-ASPARTIC, $H_2N–CO–CH_2–CH(NH_2)–COOH$ (132,0 Da), codificată în sinteza proteinelor (independent de acidul aspartic) de codonii AAC şi AAU. Aminoacid neesențial pentru mamifere, prezent în cantități mici în plante (semințele de *Asparagus officinalis* de la care a luat şi denumirea).

aspartam (*Nutrasweet*) – îndulcitor artificial hipocaloric dipeptidic (ACID L-ASPARTIC şi esterul metil al L-fenilalaninei) de 160 de ori mai dulce în soluție decât zaharoza. Fenilalanina din compoziția sa este produsă de MICROORGANISME prin tehnici de inginerie genetică. Inactivat la cald, datorită hidrolizei metil-esterului. Nu se administrează bolnavilor cu fenilcetonurie.

aspartază – enzimă homotetrameră (aspartat-amonium-liază; fumaric-aminază; EC 4.3.1.1) la *ESCHERICHIA COLI*, cu 478 de aminoacizi (52,30 kDa), care catalizează hidroliza ACIDULUI L-ASPARTIC la fumarat şi NH_4^+.

aspergiline (gliotoxine) – (*micol.*) familie de MICOTOXINE proteice (17 kDa; α-SARCINĂ, MITOGILINĂ, **restrictocină** şi **Asp fl**) produse



de *ASPERGILLUS* spp. Sunt ribonucleaze, care perturbă biosinteza proteinelor.

Aspergillus – (*micol.*) gen de FUNGI (ordinul Eurotiales), ce include circa 100 de specii, cu largă răspândire în natură, saprotrofe ce utilizează un spectru larg de nutrienţi, având un MICELIU cu HIFE bine dezvoltate, ramificat, septat (pluricelular) cu celule multinucleate. Organismele viguroase dezvoltă numeroşi CONIDIOFORI lungi, erecţi, formaţi de la hifele somatice, pornind de la o celulă hifală de bază (*foot cell*) şi terminată cu o celulă bulboasă (**veziculă**). De la aceasta, în cazul **formelor biseriate**, se dezvoltă o serie de celule mici (METULE) care acoperă complet suprafaţa veziculei şi de la care se formează celulele conidiogene (FIALIDELE), care dau naştere conidiilor. În cazul **formelor uniseriate**, metulele lipsesc, fialidele formându-se direct de la vezicule. La maturitate, formează lanţuri de CONIDII sferice, neseptate, pigmentate, BAZIPETALE (nucleul fialidei se divide, unul din nucleii-fii trece în conidie, care este separată de un sept transversal). La maturitate, conidia este împinsă pe extremitatea fialidei şi procesul se repetă pentru alte conidii. Ansamblul veziculă, metulă, fialide şi lanţurile de conidii formează „capul conidial" (fig. A29). În funcţie de specie, datorită numărului mare de conidii şi conidiofori, miceliul este colorat în negru-brun, galben, verde etc. Principalele specii sunt: *A. niger*, *A. flavus*, *A. oryzae*, *A. glaucus*, *A. fumigatus*, *A. parasiticus*, *A. terreus*, *A. versicolor*, *A. phialiseptus* ş.a. Unele specii de *Aspergillus* au importanţă în biotehnologie pentru producerea de enzime (AMILAZE, CATALAZE, GLICOZIDAZE, INVERTAZE, PECTINAZE, TAKADIASTAZE), ACID

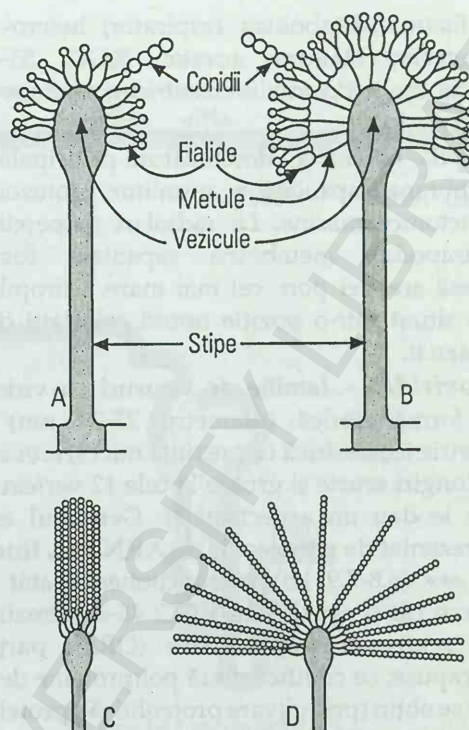


Fig. A29. Morfologia conidioforilor la *Aspergillus niger*; A: uniseriaţi; B: biseriaţi; C: columnari; D: catene radiante de conidii.

CITRIC, producerea unor antibiotice de tip ACID PENICILIC în fermentaţiile mixte (împreună cu a vinului de orez, SAKE, a **sosului de soia**, **miso** etc.). Între efectele negative, fungii din genul *Aspergillus* produc alterarea fructelor, legumelor, pâinii, brânzeturilor, sticlei, pielii etc. Unii sunt producători de MICOTOXINE (AFLATOXINE, GLIOTOXINE, OCHRATOXINE, PATULINE etc.) sau sunt patogeni (produc ASPERGILOZE).

aspergiloză – îmbolnăvire umană produsă de *Aspergillus fumigatus*, *A. flavus*, *A. niger*, *A. terreus* după infecţie respiratorie cu CONIDII sau secundar, prin ingestie, sau la nivelul plăgilor. Posibilitate de evoluţie **neinvazivă**, cu formare de aspergiloame prin colonizarea unor cavităţi preexistente (caverne de tuberculoză vindecate, chisturi pulmonare, care sunt umplute cu masă micelială), **invazivă** cu difuziune în organele interne sau **alergică**. Animalele (bovine, ovine, cabaline, păsări) pot face pneumonii, gastroenterite acute sau cronice cu posibilitatea de a afecta şi alte organe interne.

asporogen – MICROORGANISME (bacterii sau FUNGI) care nu produc SPORI.

Asticcacaulis – gen de bacterii bacilare (0,5-0,7 × 1,0-3,0 μm) cu o prosteca subpolară sau 1-2 prostece laterale. Unele mobile, cu un flagel unic subpolar. Fiecare celulă are un „crampon" (*holdfast*) la un pol, cu rol

de fixare. Metabolism respirator; hetero- şi oligotrofe. HABITAT acvatic; %GC: 55-61. Specia tip: *Asticcacaulis excentricus*. Alte specii: *A. biprosthecum*.

astropil – (*protozool.*) deschizătura principală în membrana capsulară a anumitor protozoare planctonice marine. La radiolari (superclasa Actinipoda), membrana capsulară foarte groasă are trei pori: cel mai mare, astropilul, este situat într-o poziţie opusă celorlalţi doi, PARAPILII.

Astroviridae – familie de virusuri cu virioni de formă sferică (diametru 27-30 nm) şi simetrie icosaedrică ce prezintă mici SPICULE ca prelungiri scurte şi groase la cele 12 vertexuri, care le dau un aspect stelat. **Genomul** este reprezentat de o moleculă de **ARN m.c. linear tip** «+» (6,8-7,9 kb) ce funcţionează atât ca genom cât şi ca ARNm; %GC: 45-47. Prezintă trei segmente codificatoare (ORF), parţial suprapuse, ce codifică două poliproteine de la care se obţin (prin clivare proteolitică): proteina capsidală, ARN polimeraza dependentă de ARN, o proteinază şi, probabil, alte proteine. Răspândire universală; patogenitate pentru o singură gazdă vertebrată. Prezintă **două genuri**: *Mamastrovirus* cu „specia" tip: *Human astrovirus* (HAstV) şi *Avastrovirus* (patogen pentru păsări) cu „specia" tip: *Turkey astrovirus* (TAstV), patogenă pentru curcani. Agenţi patogeni ai gastroenteritelor; au afinitate pentru enterocite. Răspândire universală. Transmitere fecal/orală.

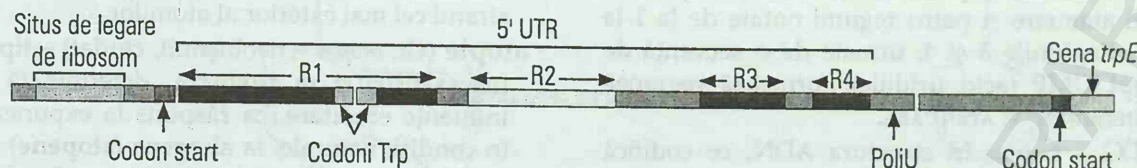
ATA – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-izoleucină (Ile sau I).

atalazohalin (E. *athalassohalin*) – (*ecol. microorg.*) mediu acvatic supersalin, cu o compoziţie în săruri diferită de apa mării. Conţine predominant cationi divalenţi (în special, Mg^{2+} şi Ca^{2+}) şi concentraţii variate de Na^{+} şi Cl^{-}. Caracteristic pentru Marea Moartă (din care s-a izolat *Halobacterium sodomense*) şi lacurile sodice cu salinitate extremă, conţinut ridicat de carbonaţi şi *p*H 9,5-11 din Kenia, Egipt, California (populate de MICROORGANISME halofile şi alcalifile: *Ectothiorhodospira, Natronobacterium, Natronococcus* ş.a.).

ATC – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-izoleucină (Ile sau I).

atenuare (E. *attenuation*) – **1.** (*genet.*) mecanism de reglare a unor OPERONI implicaţi în biosinteza unor aminoacizi ca triptofan (Trp) şi histidină (His) la bacterii, în care exprimarea genelor structurale este împiedicată, prin blocarea TRANSCRIERII integrale a operonului la ARNm POLICISTRONIC funcţional, de modul în care este pliată molecula de ARNm în curs de formare, respectiv de structura sa secundară. Cele cinci gene structurale *trp* (*E, D, C, B* şi *A*) sunt precedate de o secvenţă lider (*leader*) de 162 de perechi de nucleotide, numită şi 5'UTR (*UnTranslated Region*), situată în amonte faţă de CODONUL DE INIŢIERE al primei gene structurale (*trpE*). Această secvenţă, pe de o parte, codifică sinteza peptidului L (*leader*), un peptid de 14 aminoacizi bogat în triptofan, şi, pe de altă parte, conţine o regiune de reglare (ATENUATOR) situată spre extremitatea 3', la nivelul căreia poate avea loc stoparea transcrierii (fig. A30). Traducerea secvenţei lider din ARNm are un rol esenţial în mecanismul atenuării. Atenuarea depinde de capacitatea regiunilor 1 şi 2, respectiv 3 şi 4, ale secvenţei lider de a forma perechi de baze şi structuri secundare de tip „ac de păr" (*hairpin*) sau „buclă penduncultată" (*stem and loop*). Starea de atenuare corespunde situaţiei normale la bacterii. În prezenţa unei concentraţii adecvate sau în exces de triptofan în mediu, secvenţa lider este transcrisă şi tradusă normal, cu formarea peptidului L. RIBOSOMUL traduce întreaga secvenţă a peptidului lider, fără să întârzie, şi blochează regiunea 2, împiedicând-o să formeze perechi de baze şi structuri secundare cu regiunea 3. Ca urmare, regiunile 3 şi 4 se asociază şi blochează transcrierea aproape de sfârşitul secvenţei lider; structura formată prin asocierea regiunilor 3 şi 4 împreună cu circa opt UMP (acid uridilic) constituie atenuatorul şi acţionează ca SEMNAL DE TERMINARE A TRANSCRIERII, deoarece determină detaşarea ARNm şi ARN polimerazei de ADN. Astfel, are loc terminarea prematură a transcrierii operonului *trp*. Când concentraţia triptofanului în mediu scade sub anumite limite, procesul de atenuare este anulat: secvenţa lider a ARNm formează un alt tip de structură secundară, care permite ARN POLIMERAZEI să continue transcrierea întregului operon. Ribosomul se opreşte la nivelul celor doi **codoni Trp**, din cauza deficitului de molecule de ARNt care transportă triptofanul, şi blochează regiunea 1. Ca urmare, nu se poate forma structura d.c. 1+2, dar este posibilă formarea structurii 2+3, care va împiedica asocierea regiunilor 3 şi 4; în acest caz, ARN polimeraza se poate deplasa pentru a transcrie întregul operon *trp*; în final se vor obţine enzimele necesare pentru sinteza de triptofan. Procesul de atenuare este posibil deoarece la procariote transcrierea şi traducerea informaţiei genetice sunt strâns cuplate, sinteza proteinelor începând înainte de terminarea transcrierii ARNm. La *ESCHERICHIA COLI* absenţa

(a) Operonul *trp*



(b)

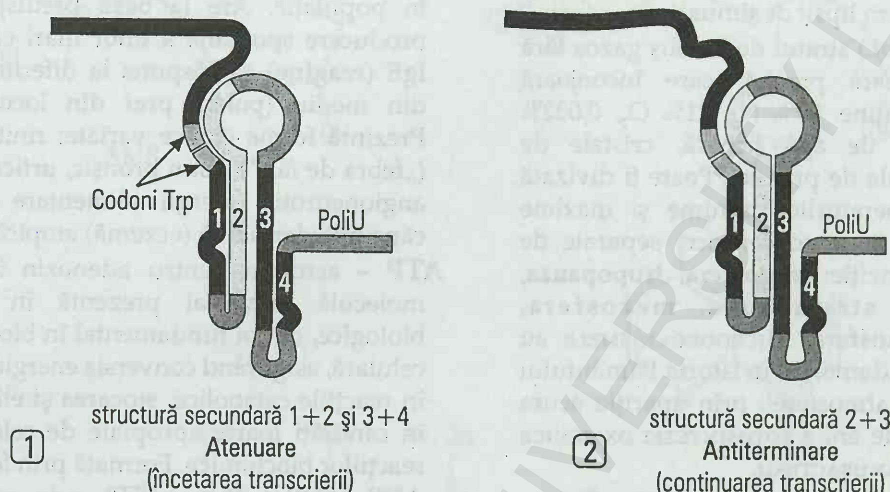


Fig. A30. Controlul prin atenuare al transcrierii operonului *trp* de la *Escherichia coli*. (a) Secvenţa de 162 de perechi de nucleotide, numită şi secvenţă lider (*leader*), corespunde regiunii 5′ netraduse (5′UTR) a ARNm transcris pe operonul *trp* şi este formată din patru regiuni: R1, R2, R3 şi R4. (b) Controlul prin atenuare al transcrierii operonului *trp* depinde de structura secundară adoptată de 5′UTR. În secvenţa 5′UTR cele patru regiuni sunt complementare astfel: R1 cu R2, R2 cu R3 şi R3 cu R4. Aceste complementarităţi permit plierea secvenţei 5′UTR în funcţie de concentraţia triptofanului: **1 (Atenuare)** – la concentraţii mari de triptofan, R3 se „împerechează" cu R4, iar structura dublu-catenară rezultată opreşte transcrierea; **2 (Antiterminare)** – la concentraţii mici de triptofan, R2 se „împerechează" cu R3, iar structura dublu-catenară rezultată permite continuarea transcrierii. În absenţa totală de aminoacizi (*general starvation*), secvenţa lider nu se traduce, R1 se poate „împerechea" cu R2, iar R3 cu R4, rezultatul final fiind la fel ca în cazul concentraţiilor mari de triptofan: terminarea transcrierii (modificat după Oxender şi colab., 1979).

sau concentraţii mici ale triptofanului în mediu stimulează exprimarea operonului *trp* pe două căi: 1) prin îndepărtarea REPRESORULUI activat în mod normal de triptofan, care amplifică transcrierea de ~70 de ori şi 2) prin suprimarea stării de atenuare, care creşte rata transcrierii de încă 8-10 ori. Aceasta corespunde unei creşteri medii a exprimării operonului *trp* de ~600 de ori, ceea ce demonstrează existenţa unui spectru mai larg şi mai economic de modalităţi de reglare; v. ATENUATOR. **2.** (*imunol.*) procedeu de diminuare a VIRULENŢEI unui agent patogen (VIRUS sau MICROORGANISM), fără modificarea proprietăţilor imunogene, în vederea utilizării ca vaccin. Se realizează, în general, prin „transferuri în serie", repetate, la diferite organisme-gazdă nenaturale sau prin cultivare îndelungată în culturi de celule animale până când nu mai îmbolnăvesc speciile sensibile. Conferă grad înalt de protecţie cu durată îndelungată, echivalând celei date de o infecţie uşoară sau inaparentă. Activează întregul repertoriu al mecanismelor imunitare (ale imunităţii înnăscute, ale celei dobândite celulare şi humorale). Uşor de administrat. Dezavantaj: temerea de revenire a virulenţei iniţiale după replicarea îndelungată în organismele vaccinate.

atenuator – secvenţă nucleotidică localizată în structura regiunii ARNm lider (5′UTR), cu rol în procesul de ATENUARE a activităţii unor operoni implicaţi în biosinteza aminoacizilor ca operonul triptofan (*trp*) de la ESCHERICHIA COLI. Regiunea ARNm lider (162 de nucleotide situate în amonte de codonul iniţiator al primei gene structurale *trpE*) include o secvenţă de 42 nucleotide care codifică un peptid lider de 14 aminoacizi. În această secvenţă există

doi codoni Trp adiacenți, cu rol important în atenuare și patru regiuni notate de la 1 la 4. Regiunile 3 și 4, urmate de o secvență de opt UMP (acid uridilic), formează regiunea atenuator; v. ATENUARE.

ATG – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-metionină (Met sau M); CODON DE INIȚIERE pentru *N*-formil metionină la procariote.

atimic – organism lipsit de timus.

atmosferă – (*ecol.*) stratul de înveliș gazos fără limită superioară precisă, care înconjoară Pământul. Conține: 79% N_2, 21% O_2, 0,032% CO_2, picături de apă lichidă, cristale de gheață, particule de praf etc. Poate fi divizată pe baza temperaturilor minime și maxime în mai multe zone concentrice, separate de zonele de tranziție: **troposfera, tropopauza, stratosfera, stratopauza, mezosfera, termosfera, exosfera.** MICROORGANISMELE au avut un rol fundamental în istoria Pământului și în evoluția atmosferei, prin apariția acum ~2,7 miliarde de ani a FOTOSINTEZEI OXIGENICE realizată de CIANOBACTERII.

atmosferă standard (normală; atm) – unitate de măsură curentă, atmosfera standard este egală cu presiunea unei coloane de Hg înaltă de 760 mm (1 atm = 1,01325 × 10^5 N/m^2); v. PASCAL.

atom – unitate fundamentală a materiei, corespunzând celei mai mici părți a unui element care poate intra în combinații chimice. Diferitele elemente au proprietăți fizice și chimice determinate de numărul particulelor constitutive: NUCLEUL ATOMIC este alcătuit din PROTONI, particule elementare cu sarcină electrică «+» și NEUTRONI, fără sarcină electrică. NUMĂRUL ATOMIC al unui element (notat cu simbolul Z) este reprezentat de numărul protonilor din nucleu, respectiv de numărul sarcinilor pozitive. GREUTATEA ATOMICĂ a unui element este reprezentată de masa totală a protonilor și neutronilor. De exemplu, în cazul atomului de azot numărul atomic este 7, iar greutatea atomică 14,0067. În timp ce numărul protonilor este constant, cel al neutronilor poate varia, determinând formarea IZOTOPILOR elementului respectiv. În jurul nucleului atomic, dispuși în zone de densitate (straturi sau „pături"), se deplasează ELECTRONII, particule încărcate negativ, al căror număr este egal cu cel al protonilor. Straturile se desemnează fie prin numerele cuantice principale *n*, fie prin litere (*K, L, M, N, O,...*). Importanța lor derivă din faptul că proprietățile chimice ale elementelor sunt în cea mai mare parte determinate de numărul electronilor din stratul cel mai exterior al atomilor.

atopie (Gr. *atopos* = neobișnuit, ciudat) – tip de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ, determinată de influențe ereditare, ca răspuns la expunerea, în condiții naturale, la alergene (**atopene**) din mediul extern, fie după inhalarea, fie după ingerarea sau contactul epidermic cu acestea. Practic limitată la om, are o frecvență de 10% în populație. Are la bază predispoziția de producere spontană a unor mari cantități de IgE (**reagine**) ca răspuns la diferite antigene din mediu (polen, praf din locuințe etc.). Prezintă forme clinice variate: rinită alergică („febra de fân"), astm bronșic, urticarie, edem angioneurotic, alergii alimentare (la fragi, căpșuni), dermatită (eczemă) atopică etc.

ATP – acronim pentru adenozin 5′-trifosfat; moleculă universal prezentă în sistemele biologice, cu rol fundamental în bioenergetica celulară, asigurând conversia energiei eliberate în reacțiile catabolice, stocarea și eliberarea ei în cantități foarte apropiate de cele necesare reacțiilor biochimice. Formată prin fosforilarea ADP (ADP + Pi → ATP), prin FOSFORILARE OXIDATIVĂ, FOTOFOSFORILARE sau FOSFORILARE LA NIVELUL SUBSTRATULUI, asigură conservarea energiei la nivelul legăturilor macroergice (~) și o cedează prin hidroliză enzimatică (ATP → ADP + Pi sau ATP → AMP + PPi). Cele două procese (producere și eliberare de energie) pot fi independente spațial și temporal (fig. A31). Este o moleculă nespecifică („moneda energetică universală" a sistemelor biologice), în sensul că energia eliberată poate fi folosită pentru reacțiile ENDERGONICE ale ANABOLISMULUI, TRANSPORTUL ACTIV, mobilitate, producere de energie luminoasă (BIOLUMINESCENȚĂ), electrică sau termică. Participare specială în reacțiile chemiosmotice (FORȚA PROTON-MOTRICE). În rezumat, energia rezultată prin hidroliza ATP este utilizată pentru fosforilarea proteinelor (activarea „pompelor" de membrană, activarea unor enzime implicate în metabolism, activarea protein-kinazelor/fosfatazelor), modificarea metaboliților (de exemplu, transformarea glucozei în glucozo-6-fosfat) și facilitarea unor reacții biochimice (de exemplu, acid gras + CoA + ATP → acid gras-CoA + AMP + PPi). În unele reacții consumatoare de energie (unele faze ale sintezei proteinelor), poate fi înlocuit de alte nucleotide (GTP).

ATPază (Adenozin-trifosfatază; E. *ATPase*) – **1.** ATP-fosfohidrolază, enzimă (EC 3.6.1.3) care catalizează hidroliza adenozin-5′-trifosfatului (ATP) în adenozin-5′-difosfat (ADP) și fosfat

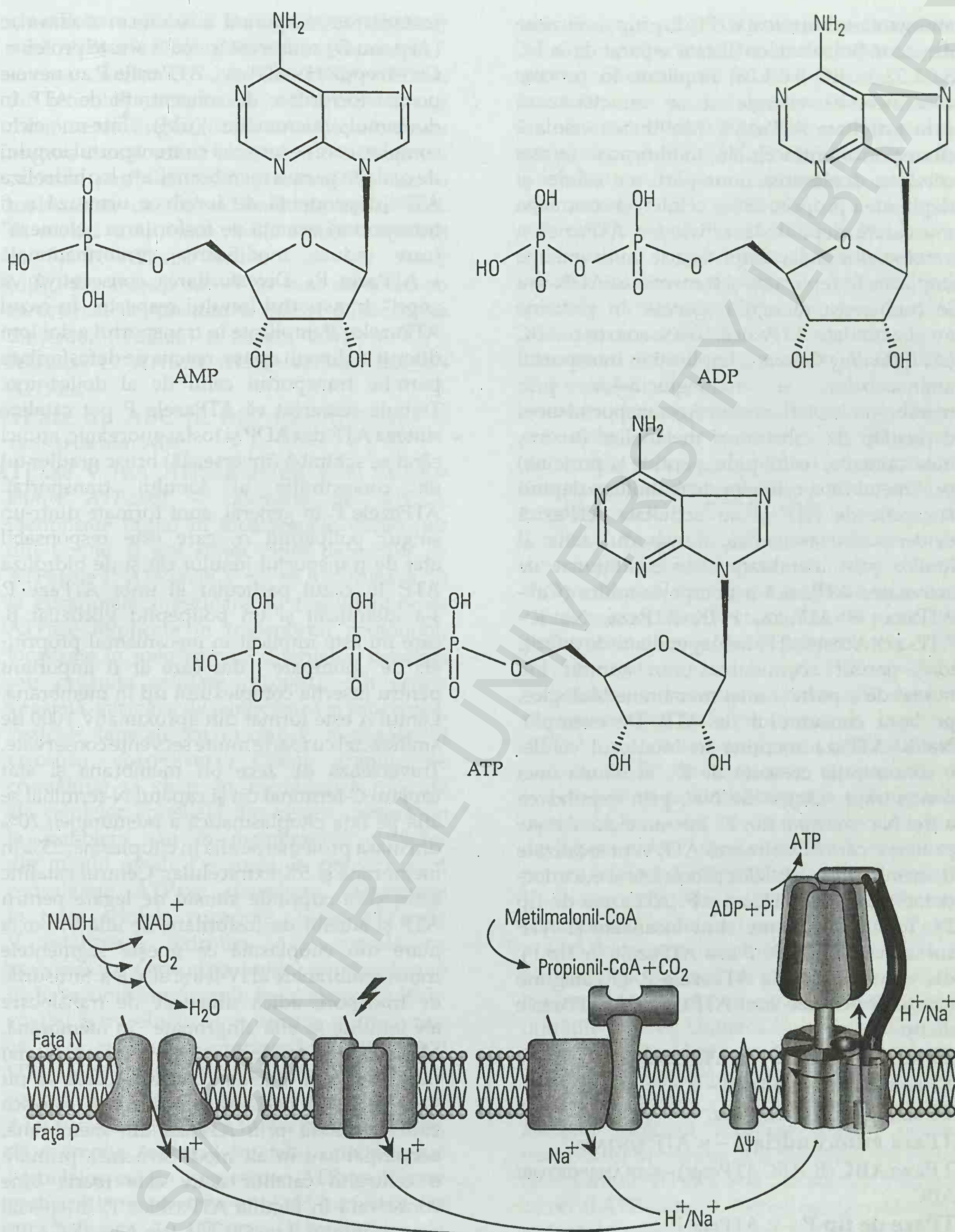


Fig. A31. Reprezentare schematică a reciclării ionilor prin membranele biologice, care se finalizează cu sinteza de ATP. La organismele heterotrofe (bacterii, animale), metabolismul nutrienților generează echivalenți reducători (NADH, succinat) care sunt oxidați în lanțul respirator (acceptorul final de electroni este oxigenul). Energia liberă a reacțiilor de oxidare este convertită, la nivelul membranei, în gradient electrochimic de protoni ($\Delta\mu_{H}^{+}$). În cazul cloroplastelor și al bacteriilor fototrofe, energia luminoasă este convertită, de asemenea, în $\Delta\mu_{H}^{+}$. Unele bacterii anaerobe cuplează decarboxilarea metilmalonil-CoA cu transportul electrogen de Na^+, rezultând un gradient electrochimic de sodiu. Gradienții electrochimici de H^+ și Na^+ stabiliți prin aceste complexe membranare furnizează energia necesară pentru sinteza de ATP de la ADP și Pi, reacție catalizată de ATP sintază. față N: suprafața membranei încărcată negativ; față P: suprafața membranei încărcată pozitiv.

anorganic sau ortofosfat (Pi); **2.** grup de enzime din clasa hidrolazelor (listate separat de la EC 3.6.1.32 la EC 3.6.1.38) implicate în procese care necesită energie şi se caracterizează prin activitate ATPazică. Motilitatea celulară (transportul intracelular, modificarea formei celulare, deplasarea unor părţi ale celulei şi deplasarea propriu-zisă a celulei) şi contracţia musculară depind de activitatea ATPazică a „motoarelor moleculare". Foarte multe enzime implicate în replicarea şi transcrierea ADN sau în traducerea mesajului genetic în proteine au şi activitate ATPazică. TRANSPORTORII ABC (*ATP-Binding Cassette*), implicaţi în transportul aminoacizilor şi monoglucidelor prin membrana bacteriană sau în transportul unei diversităţi de substraturi metabolice (toxine, medicamente, fosfolipide, peptide şi proteine) prin membrana celulelor de mamifere, depind energetic de ATP şi au activitate ATPazică evidentă. De asemenea, transportul activ al ionilor prin membrane este condiţionat de activitatea ATPazică a pompelor ionice (Ca^{2+}-ATPAZA, H^+-ATPAZA, H^+/K^+-ATPAZA, Na^+/K^+-ATPAZA). Aceste ATPaze, dependente de diferiţi ioni, permit acumularea unui anumit ion numai de o parte a unei membrane biologice, pe baza consumului de ATP. De exemplu, Na^+/K^+-ATPaza menţine în interiorul celulei o concentraţie crescută de K^+, în dauna unei concentraţii scăzute de Na^+, prin expulzarea a trei Na^+ contra a doi K^+ într-un ciclu. Aceste proteine, care hidrolizează ATP, sunt localizate în membranele celulelor procariote şi eucariote şi fac parte din ATPAZELE P (ATPazele de tip P). Tot în membrane sunt localizate şi ATP SINTAZELE (ATPazele F sau ATPazele de tip F), dar sunt diferite de ATPazele P. O categorie aparte de ATPaze sunt ATPAZELE V (ATPazele de tip V).

ATPază bacteriană – v. ATP SINTAZE.

ATPază din cloroplaste – v. ATP SINTAZE.

ATPază F – v. ATP SINTAZE.

ATPază mitocondrială – v. ATP SINTAZE.

ATPaze ABC (E. *ABC ATPases*) – v. TRANSPORTORI ABC.

ATPaze de tip P – v. ATPAZE P.

ATPaze de tip V – v. ATPAZE V.

ATPaze P (sin. ATPaze de tip P) – proteine transmembranare care transportă diferiţi ioni pe seama energiei rezultate din hidroliza ATP la ADP şi Pi. Se disting: **ATPaze P_I** (implicate în transportul Cu^{2+}, Cd^{2+} şi Zn^{2+}) şi **ATPaze P_{II}** (implicate în transportul Na^+, K^+, Ca^{2+} sau H^+). Denumirea de ATPaze P vine de la mecanismul de acţiune comun care implică fosforilarea temporară a ACIDULUI L-ASPARTIC (Asp sau D) conservat în toate aceste proteine. Cu excepţia H^+-ATPazei, ATPazele P au nevoie pentru fosforilare de concentraţii de ATP în domeniul micromolar (μM). Într-un ciclu complet, care se termină cu transportul ionului de cealaltă parte a membranei, are loc hidroliza ATP (dependentă de ionul ce urmează a fi transportat) urmată de fosforilarea „efemeră" (care induce modificarea conformaţională a ATPazei P). Defosforilarea consecutivă va „opri" transportul ionului respectiv. În cazul ATPazelor P implicate în transportul a doi ioni diferiţi în direcţii opuse, reacţia de defosforilare permite transportul celui de al doilea ion. Trebuie remarcat că ATPazele P pot cataliza sinteza ATP din ADP şi fosfat anorganic, atunci când se schimbă (inversează) brusc gradientul de concentraţie al ionului transportat. ATPazele P, în general, sunt formate dintr-un singur polipeptid α, care este responsabil atât de transportul ionului cât şi de hidroliza ATP. În cazul particular al unor ATPaze P, s-a identificat şi un polipeptid glicozilat β, care nu este implicat în mecanismul propriu-zis de „pompare", dar care ar fi important pentru inserţia complexului $\alpha\beta$ în membrană. Lanţul α este format din aproximativ 1000 de aminoacizi cu foarte multe secvenţe conservate. Traversează de zece ori membrana şi atât capătul C-terminal cât şi capătul N-terminal se află pe faţa citoplasmatică a membranei; 70% din masa proteinei se află în citoplasmă, 25% în membrană şi 5% extracelular. Centrul catalitic activ, care cuprinde situsul de legare pentru ATP şi situsul de fosforilare, se află în bucla mare din citoplasmă ce uneşte segmentele transmembranare al IV-lea şi al V-lea. Situsurile de transport, adică situsurile de translocare ale ionului, se află „îngropate" în membrană. Mecanismul molecular al TRANSLOCAŢIEI nu a fost încă elucidat, dar explicarea sa nu va fi posibilă decât după ce se va clarifica cum trec ionii prin ATPaza din membrană, secvenţial sau în alt mod. Structura primară a centrului catalitic activ este foarte bine conservată în familia ATPazelor P, în special pentapeptidul Lys-Gli-Ala-Pro-Glu (KGAPE) din situsul de legare al ATP şi heptapeptidul Asp-Lys-Thr-Gli-Thr-Leu-Thr (DKTGTLT) din situsul de fosforilare (acidul aspartic este fosforilat). Polipeptidul β este alcătuit din 300 de aminoacizi şi traversează o singură dată membrana celulară. Capătul N-terminal este în citoplasmă, iar 80% din proteină este localizată extracelular; regiunea extracelulară are cel puţin trei aspargine glicozilate (în total, partea

glucidică are ~10 kDa). Nu este încă demonstrat dacă ATPazele P funcționează ca „monomeri" sau ca „multimeri". În cazul Ca^{2+}-ATPazei din reticulul sarcoplasmic, s-a demonstrat că monomerul singur (după solubilizare) poate asigura funcționarea ciclului, dar aceasta nu exclude posibilitatea interacțiunii *in situ* a moleculelor de Ca^{2+}-ATPază din membrană. În acelaşi timp, mai mulți autori consideră că Na^{+}/K^{+}-ATPaza activă este un dimer $(\alpha\beta)_2$, dar aceeaşi autori nu sunt de acord cu caracteristicile funcționale induse de formarea dimerilor (Guillain şi Mintz, 2001); v. Ca^{2+}-ATPAZA; H^{+}-ATPAZA; H^{+}/K^{+}-ATPAZA; Na^{+}/K^{+}-ATPAZA.

ATPaze tip ABC (E. *ABC type ATPases*) – v. TRANSPORTORI ABC.

ATPaze V (sin. ATPaze de tip V; E. *vacuolar proton ATPases*) – categorie de ATPaze identificate inițial în membranele vacuolelor din LEVURI şi alți FUNGI. Spre deosebire de ATPazele P, ATPazele V nu se fosforilează. Şi la eucariotele superioare au fost identificate ATPaze implicate în transportul protonilor, localizate în membranele diferitelor structuri sau organite celulare (VACUOLE din celula vegetală, VEZICULE de ENDOCITOZĂ şi EXOCITOZĂ, vezicule tapetate cu CLATRINĂ, ENDOSOMI şi LIZOSOMI, COMPLEXULUI GOLGI, granule de cromafină) şi chiar în membranele apicale ale celulelor epiteliale din vezica urinară de la amfibieni sau în membranele celulelor din tubulii renali. De aceea, în prezent, sunt considerate ATPaze ubicvitare identificate în toate celulele eucariote. Toate ATPazele V catalizează hidroliza ATP cuplată cu TRANSPORTUL ACTIV al protonilor din citoplasmă fie în vacuolă sau organit, fie în afara celulei în spațiul extracelular. Sunt enzime multimerice cu mase moleculare cuprinse între 700 şi 900 kDa. Arhitectura lor complexă este numai parțial elucidată, dar seamănă foarte mult cu ATP SINTAZELE (ATPaze F). La plantele citrice, de exemplu, în cazul fructelor, membranele vacuolelor conțin numeroase ATPaze V care participă la menținerea unui *p*H intravacuolar sub valoarea 2. ATPazele V contribuie la formarea unui gradient de *p*H (ΔpH) şi a unui potențial electric de membrană ($\Delta\Psi$), care furnizează energia necesară pentru intrarea substraturilor metabolice, soluților şi ionilor în vacuole, organite sau celule. De exemplu, ATPaza V din membrana apicală a celulelor epiteliale din vezica urinară a amfibienilor dă naştere unui $\Delta\Psi$ care favorizează intrarea Na^{+} în celulă prin canalele de Na^{+} ale membranei apicale. După aceea, Na^{+} este scos în afara celulei cu ajutorul Na^{+}/K^{+}-ATPazelor membranare din partea bazolaterală a celulei epiteliale. Un alt exemplu este acumularea neuromediatorilor în veziculele sinaptice pe baza gradientului de *p*H produs de ATPaza V. Un alt rol al ATPazelor V constă în acidularea interiorului veziculelor de secreție. De exemplu, în reciclarea RECEPTORILOR prin intermediul endosomilor, acidularea spațiului intraendosomal favorizează disocierea ligandului şi astfel este posibilă reciclarea receptorului în membrana plasmatică. ATPazele V din membrana lizosomală sunt răspunzătoare de activarea hidrolazelor în interiorul lizosomilor prin scăderea *p*H. Activitatea ATPazică şi activitatea de transportor de protoni sunt îndeplinite de unități structurale diferite: unitatea V_1 (unitatea frontală), solubilă şi disociabilă şi, respectiv, unitatea V_0 localizată în membrană. Unitatea V_1 de 550 kDa, răspunzătoare de activitatea ATPazică, poate fi uşor disociată din membrană (tratament moderat cu AGENȚI CHAOTROPICI). Este formată din cel puțin opt polipeptide diferite (A-H), polipeptidele A şi B fiind prezente cu câte trei copii. Polipeptidul A (echivalent cu subunitatea β din ATP sintază) conține centrul activ cu situsul de legare al ATP; la nivelul centrului activ este catalizată hidroliza ATP. De asemenea, polipeptidul B (echivalent cu subunitatea α din ATP sintază) conține o SECVENȚĂ CONSENS pentru un situs de legare a ATP, care ar putea fi important pentru controlul activității ATPazice a unității V_1. În acest fel, polipeptidele A şi B, cu câte trei copii fiecare, au în total şase situsuri de legare a ATP. Împreună cu unitatea V_1 disociază şi alte polipeptide, care fac parte din unitatea de legătură ce asigură şi menține contactul dintre unitățile V_0 şi V_1. Unitatea V_0 este alcătuită din polipeptidele **a** şi **b** şi şase copii ale unei singure subunități, polipeptidul **c**. Fiecare polipeptid **c** are patru helice α transmembranare, astfel aranjate încât să formeze canalul pentru transportul protonilor. Mecanismul molecular de acțiune al ATPazei V se consideră a fi similar cu cel al ATP sintazei. Totuşi, există o diferență majoră în ceea ce priveşte funcția fiziologică a celor două tipuri de ATPaze: ATPaza V dă naştere unui gradient electrochimic de H^{+}, în timp ce ATP sintaza utilizează acelaşi gradient de H^{+} pentru sinteza de ATP. OLIGOMICINA, un inhibitor al ATP sintazelor, nu afectează activitatea ATPazelor V şi, de asemenea, nici vanadatul de sodiu (Na_3VO_4). Inhibitorul specific pentru ATPazele V, folosit foarte mult pentru identificarea acestora în diferite sisteme,

este **bafilomicina A_1**. Spre deosebire de unitatea F_O a ATP sintazei, care poate transloca 9-12 protoni într-un ciclu complet, unitatea V_0 cu numai şase polipeptide **c** şi un singur H^+ de schimb pe polipeptid, poate transporta numai şase H^+; astfel, raportul de cuplare între hidroliza ATP şi transportul de H^+ este mai mic. Datorită omniprezenţei lor în celulele eucariote, ATPazele V au o importanţă fundamentală în contextul mai larg al pompelor ionice.

ATP sintaze (sin. transportori de protoni; ATPaze F; ATPaze de tip F; EC 3.1.6.34) – sub această denumire sunt cunoscute ATPaza bacteriană, ATPaza mitocondrială şi ATPaza din cloroplaste. Deşi au localizare membranară, nu fac parte din categoria ATPAZELOR P; acestea sunt de fapt H^+-ATP sintaze şi sunt responsabile de sinteza ATP de la ADP şi Pi în timpul **fosforilării oxidative** sau al **fotofosforilării** (în cazul organismelor fototrofe), dar şi de cataliza hidrolizei ATP la ADP şi fosfat anorganic (Pi). Au fost numite şi **ATPaze F** sau ATPaze de tip F, dar numele sistematic este **ATP-fosfohidrolaze** (transportori de protoni). Enzima activă este un complex multimeric alcătuit dintr-o unitate membranară intrinsecă, F_O (inclavată în membrana plasmatică bacteriană sau în membrana internă mitocondrială) sau CF_O (în membrana tilacoidă), cu funcţia de **translocator de protoni**, legată prin intermediul unui „peduncul" cilindric (*stalk*) de unitatea catalitică globulară hidrofilă, F_1 (pentru bacterii sau mitocondrii) sau CF_1 (pentru cloroplaste); unitatea catalitică este expusă, fie în citosol (în cazul bacteriilor), fie în spaţiul intermembranar (în cazul mitocondriilor), fie în stromă (în cazul cloroplastelor). Numele F_1 vine de la „Fracţiunea 1", iar F_O de la „Fracţiunea de care se leagă oligomicina"; oligomicina este un antibiotic care inhibă activitatea F_O. Enzima activă este cunoscută şi sub numele de **complexul F_OF_1**, respectiv, **complexul CF_O CF_1**. **ATP sintaza bacteriană** (ATP sintaza transportoare de protoni din membrana bacteriană) este cunoscută şi sub numele de **F_OF_1-ATPaza bacteriană** (ATPaza F bacteriană). O bacterie este capabilă să utilizeze **gradientul** sau **potenţialul electrochimic de protoni** ($\Delta\mu_{H^+}$) generat de enzimele lanţului respirator pentru sinteza ATP cu ajutorul ATP sintazei. TEORIA CHEMIOSMOTICĂ a lui Peter Mitchell propune un mecanism molecular unic pentru transferul de energie la bacterii, mitocondrii şi cloroplaste. Conform acestei teorii, cuplarea transportului de electroni cu **fosforilarea**

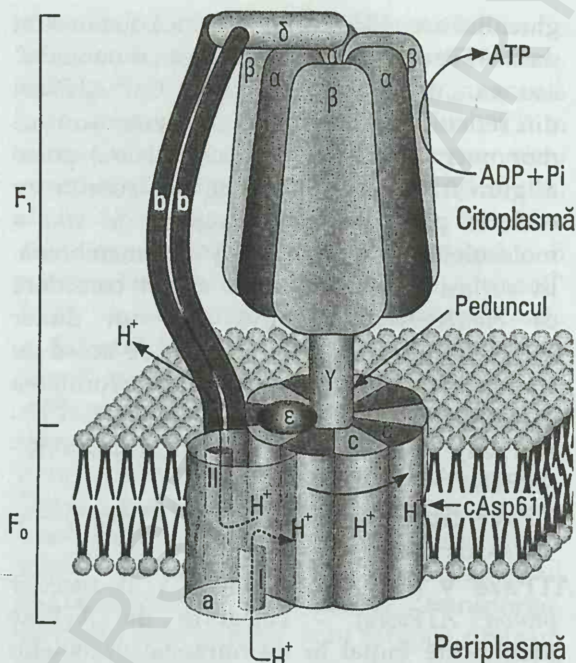


Fig. A32. Reprezentare schematică a ATP sintazei de la *Escherichia coli*. **Unitatea F_O** intramembranară este constituită din subunităţile polipeptidice: **a** (o singură copie), **b** (două copii) şi **c** (zece copii) – ($a_1b_2c_{10}$). Subunităţile **c** formează un cilindru transmembranar. Dimerul format din două subunităţi **b** se leagă de subunitatea **δ** a unităţii F_1 şi astfel o ancorează de F_O. Două hemicanale pentru protoni sunt localizate la interfaţa subunităţii **a** cu cilindrul format de subunităţile **c**. Hemicanalul I permite unui singur proton să se deplaseze din mediul periplasmic până la o subunitate **c** de care se leagă prin intermediul grupării carboxil libere a acidului aspartic din poziţia 61 (în centrul fiecărei subunităţi **c**). Hemicanalul II, după rotaţia completă a cilindrului **c**, permite disocierea protonului de acidul aspartic şi deplasarea sa în citoplasmă. **Unitatea F_1** este un complex proteic multimeric hidrofil ($\alpha_3\beta_3\gamma\delta\varepsilon$), alcătuit dintr-o structură hexagonală ($\alpha_3\beta_3$) care proemină pe suprafaţa internă a membranei plasmatice bacteriene. Complexul $\alpha_3\beta_3$ formează hexagonul catalitic pentru sinteza şi hidroliza ATP; structura sa, deşi similară, este mai puţin complexă decât în cazul mitocondriilor. Porţiunea globulară a F_1 este legată de F_O printr-un „peduncul" (*stalk*) format din subunităţile γ şi ε. Subunitatea γ este componentul principal al „pedunculului", necesar pentru asamblarea complexului F_OF_1; subunitatea ε este ataşată rigid de subunitatea γ, pe de o parte, şi de mai multe subunităţi **c**, pe de altă parte. Cilindrul **c** din unitatea F_O funcţionează ca un dinam sau ca o turbină: partea cuplată cu subunităţile γ şi ε se roteşte pe măsură ce protonii se „scurg" spre citoplasmă, comportându-se astfel ca un rotor primar. Dimerul b_2 şi subunitatea **δ** împreună cu hexamerul $\alpha_3\beta_3$ se comportă ca un stator. Rotirea cilindrului **c** induce modificări conformaţionale ale unităţii F_1, respectiv ale situsurilor catalitice de la nivelul subunităţilor **β** din componenţa hexagonului catalitic ($\alpha_3\beta_3$); astfel, situsurile active leagă ADP şi Pi, facilitând sinteza de ATP.

oxidativă se realizează datorită FORȚEI PROTON-MOTRICE exercitate de gradientul electrochimic de protoni, $\Delta\mu_H^+$, ceea ce explică necesitatea integrității membranei bacteriene. ATP sintaza bacteriană este, atât din punct de vedere structural cât şi din punct de vedere funcțional, foarte asemănătoare ATP sintazei mitocondriale. Are în compoziția sa cel puțin opt tipuri de polipeptide, din care multe sunt prezente în mai multe copii. Unitatea hidrofobă F_O (30% din masa totală a enzimei), integrată în membrana bacteriană, este răspunzătoare de transportul protonilor. Unitatea hidrofilă F_1 (reprezintă 70% din masa totală a enzimei) este implicată în sinteza, dar şi în hidroliza ATP. **Unitatea F_O** de la *ESCHERICHIA COLI* (fig. A32) este formată din trei tipuri de proteine integrate: o subunitate **a** (30 kDa), două subunități **b** (17 kDa fiecare) şi 10 subunități **c** (8 kDa fiecare) – $\mathbf{ab_2c_{10}}$. Subunitățile **c** sunt dispuse circular, formând în planul membranei un cilindru transmembranar. Subunitățile **a** şi **b** sunt legate strâns şi rigid una de alta, dar nu şi de cilindrul format de subunitățile **c**; în plus, dimerul **b** se leagă de subunitatea **δ** a unității F_1, ancorând-o de unitatea F_O. **Unitatea F_1** este un complex proteic hidrofil format din cinci tipuri de polipeptide distincte: $\alpha_3\beta_3\gamma\delta\varepsilon$. Trei subunități α (55 kDa) şi trei subunități β (51 kDa) asociate alternativ formează o structură hexagonală (hexamerul catalitic), care proemină pe suprafața internă a membranei bacteriene. Acest complex catalizează hidroliza şi sinteza ATP; structura sa, deşi similară, este mai puțin complexă decât la mitocondrii. Fiecare subunitate β conține situsul de legare a ADP şi Pi şi catalizează sinteza de ATP. Porțiunea globulară a F_1 este legată de F_O printr-un „peduncul" format din două tipuri de subunități: γ (31 kDa) şi ε (15 kDa); subunitatea γ este componentul principal al „pedunculului", necesar pentru asamblarea complexului F_OF_1; subunitatea ε este strâns ataşată de subunitatea γ, dar şi de mai multe subunități **c** ale F_O. Dimerul $\mathbf{b_2}$ (din F_O) şi subunitatea **δ** (19 kDa) stabilizează complexul F_OF_1. Astfel, unitatea globulară F_1 este ataşată de unitatea F_O, pe de o parte, prin intermediul „pedunculului" care în final este inclus parțial în F_1 şi parțial în F_O, şi pe altă parte, de dimerul $\mathbf{b_2}$ (din F_O) şi subunitatea **δ** (din F_1). Aceste două unități cuplează transportul a trei-patru protoni cu sinteza unei molecule de ATP, prin fosforilarea unei molecule de ADP. Cu toate acestea, datorită mecanismului molecular complicat al ATP sintazei bacteriene, stoichiometria totală pe un ciclu complet este de nouă protoni „consumați" pentru sinteza a trei molecule de ATP. ATP sintaza bacteriană este capabilă să îndeplinească două activități, în funcție de tipul de creştere bacteriană. În cursul creşterii fermentative, ATP sintaza bacteriană catalizează hidroliza ATP (generat prin fosforilare la nivelul substratului) şi încarcă cu energie („energizează") membrana bacteriană asigurând astfel un $\Delta\mu_H^+$ care furnizează energia necesară proceselor de TRANSPORT ACTIV. În timpul creşterii respiratorii $\Delta\mu_H^+$, generat de enzimele-transportori de electroni, pune la dispoziție energia necesară pentru sinteza de ATP. La eucariote, unitatea F_O din membrana internă mitocondrială cuprinde şapte tipuri de polipeptide notate de la **a** la **g** (sau de la **A** la **G**, în *Oxford Dictionary of Biochemistry and Molecular Biology*, Oxford University Press, Oxford, 1997). Polipeptidul **c** face parte din clasa PROTEOLIPIDELOR şi este codificat de două gene; fiecare genă conține informația pentru câte o proteină-precursor, P_1 şi P_2, care diferă între ele prin peptidele-semnal necesare integrării în membrana internă mitocondrială. Polipeptidul **c** are 10 sau 12 copii (levuri, respectiv eucariote superioare) în unitatea F_O; la cloroplaste există 14 copii. Fiecare copie conține două helice α transmembranare şi „poartă" un H^+ pentru schimb, ceea ce echivalează într-un ciclu complet cu 10-12 protoni translocați (14 în cazul cloroplastelor). Polipeptidul **c** se acumulează în **maladia Batten** (lipofuscinoza neuronală juvenilă). Polipeptidul **d** nu are un omolog echivalent la bacterii. Unitatea F_1 este alcătuită din zece subunități reprezentate de cinci tipuri de polipeptide: α, β, γ, δ şi ε, din care α şi β în câte trei copii. În centrul unității F_1 este polipeptidul γ, iar de jur-împrejurul său se dispun alternativ polipeptidele α şi β. Polipeptidul β este subunitatea catalitică; în timpul ciclului de sinteză a ATP, fiecare din cele trei copii β are o altă structură conformațională. Regiunile N-terminală şi C-terminală ale polipeptidului γ se dispun antiparalel într-o spirală înfăşurată. Polipeptidele α şi β sunt de fapt CONFORMAȚII cilindrice *beta* (*beta barrels*); o conformație cilindrică *beta* este alcătuită din opt unități *beta-alfa* închise într-un cilindru cu structurile pliate *beta* formând o foaie *beta* paralelă închisă şi cu helicele *alfa* împachetate şi orientate spre exteriorul cilindrului. Energia eliberată de fluxul protonic prin F_O (respectiv, CF_O) duce la o modificare conformațională la nivelul F_1 (respectiv, CF_1), care permite sinteza de ATP;

stoichiometria aproximativă este de $3H^+$ pentru fiecare moleculă de ADP fosforilată. Fiecare polipeptid β are câte un centru activ pentru a cataliza reacția de sinteză a ATP. În cazul cloroplastelor, numai polipeptidele γ, δ și CF_O-II au genele în ADN nuclear. Unitatea F_1 izolată (separată de membrana internă mitocondrială) este capabilă să catalizeze hidroliza ATP (F_1-ATPază), dar nu poate acționa în transportul de protoni și nici în sinteza ATP. Unitatea F_O singură (fără unitatea F_1) mediază transportul de electroni în vezicule fosfolipidice. Complexul F_OF_1 (ATP sintaza), format din asocierea unităților F_O și F_1, funcționează în metabolismul energetic celular, în cursul reacțiilor prin care energia radiațiilor solare sau a reacțiilor oxidative exergonice este utilizată pentru a menține un gradient protonic transmembranar care apoi poate fi folosit ca sursă de energie pentru sinteza de ATP. Rezultatele obținute prin difracție de raze X pe cristale de ATP sintaze din diferite celule eucariote au scos în evidență detalii despre mecanismul molecular de funcționare al acestor enzime speciale. Astfel, ATP sintazele sunt considerate cele mai mici biomotoare (**nanobiomotoare**) electrice, în care hexamerul $\alpha_3\beta_3$ (din unitatea F_1) împreună cu dimerul $\mathbf{b}_2$ (din unitatea F_O) și subunitatea δ (din unitatea F_1) reprezintă „statorul", iar subunitățile **c** (din unitatea F_O) împreună cu subunitățile γ și ε (din unitatea F_1) „rotorul". Rotirea cilindrului **c** determină modificări conformaționale ale unității F_1, respectiv ale situsurilor catalitice de la nivelul subunităților β din componența hexamerului $\alpha_3\beta_3$; astfel, situsurile active leagă ADP și Pi, permițând sinteza de ATP. Toate ATP sintazele sunt inhibate specific de OLIGOMICINĂ. Foarte important este faptul că nanomotorul funcționează reversibil. Hidroliza ATP furnizează „momentul de torsiune" necesar subunității γ pentru a schimba sensul de rotație, astfel încât protonii vor fi pompați în sens invers, din citoplasmă spre periplasmă, prin subunitatea **a**. Consecința acestui proces este generarea unei FORȚE PROTON-MOTRICE. Reversibilitatea ATP sintazei explică de ce microorganismele strict fermentative, care nu au lanțuri transportoare de electroni și sunt incapabile de fosforilare oxidativă, posedă ATP sintaze. Foarte multe reacții celulare importante, cum ar fi motilitatea și transportul, utilizează energie de la forța proton-motrice mai degrabă decât de la ATP. Astfel, la microorganismele anaerobe (de exemplu, bacteriile lactice) ATP sintaza funcționează unidirecțional (ca o ATPază) pentru generarea forței proton-motrice care va asigura necesarul de energie pentru procesele biochimice celulare; v. FORȚA PROTON-MOTRICE; TEORIA CHEMIOSMOTICĂ.

ATP sintetaze – v. ATP SINTAZE.

atractant – substanță capabilă să inducă un răspuns chemotactic pozitiv. De exemplu, pentru *ESCHERICHIA COLI*: ALANINA, SERINA, ASPARAGINA, CISTEINA, GLICOCOLUL, METIONINA, *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINA, 6-dezoxi-d-glucoza, D-FRUCTOZA, D-FUCOZA, LACTOZA, MALTOZA etc. (Chet și Mitchell, 1976).

atrazine – derivat triazinic (2-clor-4-etilamino-6-izopropilamino-triazină) cu proprietăți de erbicid; persistent în sol (70-100% dispare după ~10 luni).

atrihe – bacterie lipsită de flageli. Prin extindere, lipsită de orice apendice filamentoase (flageli, fimbrii etc.).

atrofie – reducerea marcată a mărimii unui țesut, organ etc., după ce s-a ajuns la dezvoltarea sa normală, ca rezultat al unor leziuni, afecțiuni, sau al neutilizării. Celulele și țesuturile afectate suferă modificări degenerative sau autolitice devenind mai mici și cu capacitate funcțională diminuată.

att – v. SITUS *att*.

ATT – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-izoleucină (Ile sau I).

atto (simbol a) – prefix SI cu semnificația de 10^{-18}.

AUA – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-izoleucină (Ile sau I).

AUC – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-izoleucină (Ile sau I).

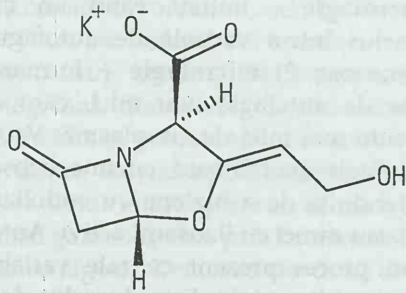
Aufwuchs (G. *auf* = pe; *Wuchs* = creștere vegetativă) – comunitate de organisme acvatice (inclusiv ALGE) împreună cu detritusul asociat, care aderă de suprafața pereților și plantelor submerse, colonizându-le și acoperindu-le cu un înveliș de suprafață; v. PERIFITON.

AUG – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-metionină (Met sau M); CODON DE INIȚIERE, pentru *N*-formil metionină, la procariote.

augmentină – antibiotic format prin asocierea a două antibiotice de tip β-lactam (AMOXICILINĂ și ACID CLAVULANIC), utilizat în tratamentul infecțiilor urinare.

aureofungin – antibiotic galben-auriu antifungic produs de *Streptoverticillium cinnamomeum* var. *terricolum*, activ față de FUNGI fitopatogeni. Utilizat în soluții slab alcaline sau în etanol, prin stropirea plantelor sau preventiv a semințelor.

autecologie – (*ecol. microorg.*) modalitate de abordare a studiilor de ecologie, care vizează



Augmentină

populaţiile sau indivizii unei singure specii, respectiv efectul acesteia asupra mediului înconjurător, bazele adaptării la particularităţile şi condiţiile HABITATULUI respectiv, precum şi impactul mediului asupra sa. Cele mai avansate studii autecologice sunt cele referitoare la agenţii patogeni pentru om, animale şi plante.

autoaglutinare – proces de aglutinare spontană a bacteriilor, a altor celule (de exemplu, hematii) sau a unor materiale particulate aflate în suspensie în soluţii saline simple, în absenţa anticorpilor sau a altor agenţi aglutinanţi.

autoanticorp – anticorpi produşi faţă de antigene (AUTOANTIGENE) proprii organismului respectiv, antigene *SELF*. Au rol important deoarece pot genera stări de AUTOIMUNITATE, cu acţiune nocivă faţă de ţesuturile care conţin antigenul respectiv. Produşi frecvent faţă de ţesuturile endocrine (tiroidă, suprarenală, celule insulare pancreatice, paratiroidă etc.), faţă de molecule de suprafaţă celulară (anticorpi faţă de RECEPTORI de hormoni, cu rol patologic), faţă de „ţinte" extracelulare (molecule circulante) cu rol agravant în BOLILE AUTOIMUNE sau faţă de componente intracelulare. Acţionează **direct** asupra antigenelor tisulare, cu care formează COMPLEXE IMUNE (activează SISTEMUL COMPLEMENT şi induc liză celulară) sau **indirect**: complexele imune antigen-anticorp-complement se depun la nivelul vaselor mici (capilare, arteriole din diferite organe) şi produc reacţii inflamatorii cu distrugeri celulare. Acţiunea lor poate fi agravată de existenţa LIMFOCITELOR T autoreactive. La vârstnici, autoanticorpii pot fi prezenţi, uneori, în absenţa manifestărilor patologice.

autoantigen (antigen autolog; antigen *SELF*) – antigen propriu unui organism, care în anumite condiţii poate fi perceput de SISTEMUL IMUNITAR ca străin (*nonself*) şi IMUNOGEN, inducând formarea de AUTOANTICORPI şi, eventual, producerea de BOLI AUTOIMUNE. Antigenele proprii unui organism pot deveni imunogene în mai multe cazuri: 1) prin eliberarea în circulaţie a unor antigene normal „sechestrate"; 2) prin legarea de o moleculă „purtător" (*carrier*), diferită de cea cu care sunt, în mod normal, asociate; 3) antigene proprii organismului, modificate prin cauze fizice (iradiere), chimice (intoxicaţii) sau biologice (infecţii virale, neoplazii etc.).

autoasamblare (E. *self-assembly*) – modalitate de formare a unor structuri complexe, prin asocierea ordonată, spontană (eventual reversibilă) a unor subunităţi identice (PROTOMERE) mult mai mici, determinată exclusiv de CONFORMAŢIA lor, de proprietăţile de legare specifice şi de geometria acestora, care sunt suficiente pentru a constitui o anumită formă definită, fără intervenţia unei surse externe de informaţie (matriţă – *template*) sau a unor factori auxiliari externi. Prezentă în sistemele biologice în polimerizarea ACTINEI, TUBULINEI, în plierea polipeptidelor pentru a dobândi conformaţia lor finală, în formarea unor particule nucleoproteice şi a proteinelor multimere, a flagelilor bacterieni şi în morfogeneza unor virusuri. În cazul VIRUSULUI MOZAICULUI TUTUNULUI (VMT), informaţia necesară pentru autoasamblarea CAPSIDEI este prezentă în însăşi structura subunităţilor proteice, care au o geometrie a suprafeţei atât de precisă încât se pot asambla simetric, spontan, într-un singur mod (**subunităţi determinante de formă**). Ele polimerizează în jurul genomului ARN viral, prin adăugarea a câte unei molecule de proteină, după o simetrie helicală, pentru a forma un cilindru proteic legat de genomul răsucit în interiorul acestuia (Fraenkel-Conrat şi Williams, 1955; Caspar şi Klug, 1962).

autoasamblare asistată (E. *assisted self-assembly*) – în autoasamblarea strictă, plierea polipeptidului nou-sintetizat pentru a forma o proteină tridimensională funcţională se realizează exclusiv sub influenţa structurii acestuia, fără intervenţia unor factori asociaţi. Autoasamblarea asistată necesită intervenţia unor CHAPERONE moleculare adecvate care fac ca asamblarea corectă să predomine faţă de cea incorectă. Ele nu poartă informaţia pentru plierea corectă şi nici pentru asamblarea mai multor polipeptide într-o proteină unică. Practic, se leagă de anumite particularităţi structurale specifice, care sunt expuse numai în primele stadii ale asamblării, inhibând căile de asamblare care ar duce la plieri incorecte, nefuncţionale.

autoasamblarea virusurilor – teorie prezentată de Caspar şi Klug (1962) conform

căreia, asamblarea virusurilor mici (precum şi a unor organite celulare) s-ar realiza prin faptul că subunităţile proteice ar prezenta situsuri specifice de legare, care interacţionează formând un eşafodaj (cofraj) pe care se dispun ulterior şi ceilalţi constituenţi. În cazul VIRUSULUI MOZAICULUI TUTUNULUI, informaţia necesară pentru autoasamblarea CAPSIDEI este prezentă în însăşi structura subunităţilor proteice, care au o geometrie atât de precisă încât se pot asambla simetric spontan într-un singur mod (**subunităţi determinante de formă**; Fraenkel-Conrat, 1962).

autocatalit – compus care catalizează propria sa transformare chimică. Mai frecvent, reacţie chimică sau biochimică a cărei CATALIZĂ este efectuată de unul din produşii săi sau reacţie catalizată enzimatic, în care produşii funcţionează ca un activator enzimatic.

autocrin – termenul descrie cazul anumitor substanţe secretate (CITOKINE), care se leagă de RECEPTORII de suprafaţă ai celulelor care le-au produs, acţionând direct asupra acestora. Fenomenul este întâlnit în cazul celulelor tumorale, care produc anumiţi factori de creştere ce stimulează inadecvat propria lor creştere şi proliferarea excesivă precum şi creşterea celulelor netumorale adiacente, ducând la formarea de mase tumorale.

autoecism (Gr. *autos* = acelaşi; *oikos* = casă, gazdă) – proprietatea unor FUNGI paraziţi de a-şi completa întregul ciclu de viaţă într-o/pe o singură specie-gazdă; opus HETEROECISM sau HETEROXEN.

autoepurare (*ecol. microorg.*) – proces complex, implicând intervenţia unor mecanisme fizice, chimice şi biologice, care conferă unui bazin acvatic poluat capacitatea de revenire la echilibrul natural caracteristic, prin degradarea şi eliminarea poluanţilor (substanţe organice, anorganice, MICROORGANISME). În acest proces, materia organică vegetală sau animală este convertită de microorganismele aerobe la substanţe anorganice simple care sunt folosite ca nutrienţi de alte microorganisme şi de plante. Datorită autoepurării, la câteva zeci de km în aval de locul deversării poluanţilor, apele curgătoare redevin relativ curate.

autofagie – mecanism celular de degradare a proteinelor cu viaţă lungă, a organitelor uzate sau nedorite, implicate în dezvoltarea celulară, imunitatea înnăscută, răspunsul la înfometare etc. Substraturile respective sunt „împachetate" în vezicule cu membrane duble şi dirijate spre LIZOSOMI şi vacuole pentru prelucrare şi degradare. Există două tipuri de autofagie: 1) **macrofagie** – iniţiată când un organit este inclus într-o vacuolă de autofagie sau AUTOFAGOSOM; 2) **microfagie** – formarea de vacuole de autofagie mai mici, care conţin fragmente mai mici de citoplasmă. Vacuolele de autofagie acumulează enzime lizosomale şi au tendinţa de a fuziona cu endolizosomi tardivi sau direct cu lizosomi activi. Autofagia este un proces prezent cu rate variabile în cele mai multe celule. Este deosebit de activ, în special, în dezvoltarea embrionară, în senescenţă, în maturarea eritrocitelor şi în inaniţie, când celulele încearcă să suplinească lipsa de energie, prelungindu-şi viaţa prin degradarea propriilor structuri.

autofagie celulară – proces controlat de gene specifice de sechestrare a anumitor regiuni din citosol în compartimente delimitate de membrane, în care la maturare are loc degradarea conţinutului citoplasmic. AUTOFAGOSOMII se unesc cu LIZOSOMII pentru a forma **autolizosomi**, în care se realizează degradarea enzimatică a compuşilor sechestraţi (inclusiv VIRUSURI şi MICROORGANISME), probabil, ca răspuns al celulei-gazdă. Bacteriile virulente au dezvoltat strategii de evitare a acestui proces.

autofagosom – tip de veziculă digestivă (citolizosom, autolizosom), care conţine resturi celulare şi organite proprii (MITOCONDRII; PEROXISOMI, fragmente de RETICUL ENDOPLASMIC) ieşite din uz, care urmează a fi distruse. Se formează prin dezvoltarea unei membrane în jurul unui fragment de citoplasmă, care conţine unul sau mai multe organite. Ca şi FAGOSOMII, care conţin materiale endocitare din afara celulei, fuzionează cu LIZOSOMII primari, obţinând astfel enzimele (HIDROLAZE) necesare pentru degradarea conţinutului lor. Apar atât în condiţii fiziologice cât şi patologice; V. AUTOFAGIE.

autofecundaţie (E *self-fertilization*) – fuziunea gameţilor masculi şi femeli proveniţi de la acelaşi organism.

autofluorescenţă – proprietate a unei substanţe sau material care este fluorescent *per se*, fără adăugarea unui FLUOROCROM exogen. Produce complicaţii în microscopia cu fluorescenţă şi, în general, în testele în care rezultatele sunt interpretate în funcţie de fluorescenţă. Spre exemplu, clorofila iradiată UV prezintă fluorescenţă roşie; V. FLUORESCENŢĂ PRIMARĂ.

autogamie (E. *autogamy*) – **1.** (*protozool.*) modalitate de reproducere, respectiv de reorganizare nucleară prezentă la unele protozoare, în care zigotul este format prin fuziunea a doi nuclei haploizi proveniţi din

aceeaşi celulă (AUTOFERTILIZARE). La *Paramecium aurelia* (care are normal doi MICRONUCLEI şi un MACRONUCLEU), în timp ce macronucleul se dezintegrează, fiecare din cei doi micronuclei suferă meioza şi produc opt pronuclei haploizi. Şapte dintre aceştia se dezintegrează, iar cel rămas se divide mitotic pentru a forma o pereche de nuclei gametici, care prin fuziune formează un nucleu zigotic. Urmează alte două diviziuni mitotice din care rezultă doi micronuclei şi doi macronuclei. În cursul diviziunii binare următoare, câte un macronucleu trece în fiecare celulă-fiică, iar micronucleii se divid pentru a trece câte o pereche dintre ei în fiecare celulă-fiică, restabilind formula genetică normală. La *P. aurelia*, autogamia apare spontan la intervale regulate. În general însă, pare să fie asociată cu anumite condiții biologice (îmbătrânire, înfometare) sau de mediu (iradiere etc.). Potențialul de variabilitate indus de autogamie este mai mic decât al altor procese, deoarece are ca punct de plecare structura genetică de bază a celulelor respective. Se consideră că ar mări vitalitatea organismelor; **2.** la plante este echivalentă cu **polenizarea directă** sau **autopolenizarea**. Constă în polenizarea florilor cu polen propriu şi este posibilă numai în cazul florilor **hermafrodite homogame** (grăunciorii de polen şi sacul embrionar ajung simultan la maturitate). Plantele cu astfel de flori se numesc **autogame**. În numeroase cazuri, autogamia nu exclude posibilitatea alogamiei (xenogamiei) sau a polenizării încrucişate. În general, autogamia este mai puțin frecventă decât alogamia; polenizarea încrucişată împiedică degenerarea plantelor favorizată de autogamie. Un caz particular de autogamie este **geitonogamia**, când o floare primeşte polen de la o altă floare a aceluiaşi individ.

autogen – produs fără influențe sau aport exogen.

autogrefă (prescurtare pentru grefă autologă; autohtonă; autogenă) – transplant în care DONATORUL şi RECEPTORUL sunt aceeaşi persoană. Relația genetică şi antigenică este de identitate. Poate fi **homovital** (asigură viabilitatea țesutului transplantat) sau **homostatic** (transplantul are rol de suport structural, pe care se poate dezvolta țesutul gazdei, restabilind arhitectura inițială, ca în transplantul de os sau de vase sangvine). Autogrefele pot fi **ortotopice** (țesutul grefat este aşezat la receptor în aceeaşi poziție din care a fost recoltat) sau **heterotopice** (implantat în alt situs anatomic, diferit de cel de la care a fost recoltat).

autohton (sin. indigen, nativ) – (*ecol. microorg.*) **1.** MICROORGANISM prezent normal şi relativ constant, adaptat la viața normală într-un HABITAT, compatibil cu mediul fizic şi chimic; reflectă existența la un nivel, în general constant, de obicei scăzut de nutrienți; **2.** microorganisme prezente în microbiota constantă din solul „normal", care nu conține substanțe organice în curs de FERMENTAȚIE sau PUTREFACȚIE. Are activitate lentă, dar continuă, utilizând substanțe organice relativ stabile şi mai refractare la degradare.

autoimunitate – (*imunol.*) RĂSPUNS IMUN humoral (producere de anticorpi) şi/sau celular (apariția de limfocite sensibilizate) față de constituenți proprii organismului (AUTOANTIGENE), în mod normal protejați de o TOLERANȚĂ perfectă, care împiedică autodistrugerea lor, sub acțiunea efectorilor SISTEMULUI IMUNITAR. Când tulburările produse depăşesc un anumit prag, declanşează BOLI AUTOIMUNE. Perturbarea stării de toleranță este determinată de numeroşi factori: 1) eliberarea antigenelor sechestrate (după intervenții chirurgicale, traumatisme, infecții); 2) pierderea stării de toleranță la SELF prin apariția unor subpopulații de LIMFOCITE T şi B autoreactive; 3) modificarea structurii chimice a antigenelor proprii (*self* alterat), sub acțiunea unor factori fizici (radiații), chimici, medicamente, biologici (îmbătrânire, infecții virale, bacteriene, fungice); 4) asemănarea unor antigene exogene cu componentele *self*; 5) alterarea stării de echilibru a rețelei idiotipice; 6) stimularea policlonală a limfocitelor B, influențe hormonale, genetice etc.

autoinductor – molecule-mesager mici ce permit comunicarea chimică intercelulară la bacterii Gram-negative (şi, probabil, la alte MICROORGANISME), răspunzătoare de fenomenul de AUTOINDUCȚIE, declanşat de atingerea unei densități critice a microorganismelor într-un anumit spațiu; rol important de mecanism de reglare (FEEDBACK pozitiv). Considerate ca o clasă specială de FEROMONI bacterieni, sunt reprezentate de ***N*-acil-homoserin-lactonă**; rol în reglarea BIOLUMINESCENȚEI: moleculele de ***N*-β-cetocaproil-homoserin-lactonă** sintetizate de celulele bacteriilor luminescente (de exemplu, *Vibrio fischerii*) eliberate din celulele acestora, trec în alte celule unde activează proteina hemR, declanşând sinteza enzimei LUCIFERAZĂ. Acționează ca măsurător al densității celulare; v. *QUORUM SENSING*.

autoinducție – proces de reglare a sintezei LUCIFERAZEI, prezent în cazul fenomenelor de luminescență bacteriană. Bacteriile produc un

autoinductor (**N-β-cetocaproil-homoserin-lactona**) în cazul *Vibrio fischerii*), care se acumulează în mediu, declanșând inducția sintezei enzimei. Luminescența este condiționată de prezența unei densități mai mari a bacteriilor, respectiv de acumularea unei cantități suficiente de AUTOINDUCTOR.

autoinfecție – **1.** maladie infecțioasă determinată de prezența asimptomatică în organism a unui .agent patogen, înainte de declanșarea ei. Poate fi determinată de condiții care măresc VIRULENȚA agentului infecțios sau scad rezistența organismului; **2.** transferul unui PATOGEN dintr-o anumită localizare în alta la același individ.

autolizat – produs al AUTOLIZEI, rezultat din distrugerea spontană a celulelor și organitelor, sub acțiunea enzimelor hidrolitice proprii. În cazul celulelor eucariote producerea sa este asociată cu eliberarea enzimelor lizosomale.

autoliză – dezintegrarea spontană a organitelor, celulelor sau țesuturilor sub acțiunea enzimelor hidrolitice proprii (AUTOLIZINE). Apare după moarte sau este urmată de moartea celulelor în anumite stări patologice.

autolizine – enzime hidrolitice endogene, similare LIZOZIMULUI, care pot degrada anumite structuri celulare. La eucariote, sunt localizate în lizosomi; rol în AUTOLIZĂ și AUTOFAGIE. La procariote în peretele celular sau la Gram-negative în spațiul periplasmic, ca precursori inactivi ce pot fi activați de PROTEINAZE pentru a produce mici breșe parietale în care este inserat materialul nou sintetizat (unitățile de acid muramic /glucozamină/tetrapeptide) în PEPTIDOGLICANII parietali. Rol fiziologic în creșterea peretelui celular, separarea celulelor după diviziune, germinarea SPORILOR etc.

autolog – termen ce definește țesuturile, celulele sau sângele provenite de la același organism. În grefa autologă (AUTOGREFĂ), un individ este atât DONATOR cât și RECEPTOR de țesut grefat. Spre exemplu, grefa de piele normală, într-o zonă biologic compromisă (spre exemplu, printr-o arsură) la același organism.

automenținere – (*imunol.*) capacitatea de proliferare extensivă (deoarece se continuă practic toată viața organismului), asigurând reînnoirea nealterată (fără modificări demonstrabile) a unui tip celular (de exemplu, CELULA STEM). S-ar realiza prin minimum 50-100 de cicluri/celulă.

automutagen – (*genet.*) agent chimic mutagen produs de METABOLISMUL propriului organism.

autooxidare – proces de oxidare spontană și lentă a unei substanțe, care se desfășoară în prezența oxigenului din atmosferă și la temperatură normală. Foarte cunoscută este autooxidarea grăsimilor nesaturate, care se caracterizează prin apariția de peroxizi. Acest proces este autocatalitic; în prezența inhibitorilor, autooxidarea este încetinită sau oprită, în timp ce catalizatorii accelerează procesul.

autoplaje – zone de LIZĂ, similară PLAJELOR produse de BACTERIOFAGI, a celulelor bacteriene dezvoltate ca o peliculă continuă („film") pe suprafața mediului de cultură solidificat în plăci Petri, determinată de procese de AUTOLIZĂ. Prezentă frecvent la unele tulpini de *Rhizobium leguminosarum*. Nu conține particule fagice.

autoplast – PROTOPLAST sau SFEROPLAST bacterian rezultat prin acțiunea enzimelor autolitice asupra peretelui propriei celule.

autoradiografie (sin. radioautografie) – tehnică de detectare a prezenței, localizării și/sau cuantificării unui RADIOIZOTOP în substanțe marcate radioactiv (acizi nucleici, proteine) sau încorporat în prealabil în anumite structuri sau metaboliți din celule sau țesuturi vii. Proba de examinat este pusă în contact cu un film fotografic (o perioadă de timp determinată de gradul de radioactivitate), în așa fel încât emisiunea de particule β din preparat activează granulațiile de săruri de argint din emulsia foto, reducându-le la argint metalic. După prelucrările uzuale, se poate evidenția localizarea markerului radioactiv în funcție de distribuția granulațiilor de argint.

autoreplicare (E. *self-replication*) – termen depășit, nerecomandat, utilizat inițial pentru a caracteriza REPLICAREA ADN, deoarece *ad litteram* exprimă replicarea unui sistem de către el însuși, fără nici o intervenție din afară. În realitate, el caracterizează procesul prin care anumite molecule proprii unui organism (ADN cromosomal, plasmidial etc.) sau GENOM VIRAL (ADN sau ARN) sunt folosite ca matriță (*template*) pentru reproducere în SISTEME BIOLOGICE sau acelulare, care conțin toți precursorii și sistemele enzimatice necesare. Datorită, în principal, ambiguității generate de termenul polisemantic *SELF* („prin sine însuși", „cu mijloace proprii", „spontan", „de la sine" dar și „identic", „din același material", „automat", „individualitate" etc.), în mod eronat, s-a considerat că VIRUSURILE, PLASMIDELE, moleculele de ADN sau ARN, fiind molecule informaționale, se replică singure (autonom, independent) și că în consecință sunt organisme vii.

autosom (E. *autosome*) – (*genet.*) termenul definește orice cromosom, cu excepția celor de sex (**heterosomi**), al unei celule somatice sau

al unui gamet. Genele localizate pe autosomi determină ereditate autosomală, iar cele localizate pe cromosomii de sex, ereditate legată de sex. Setul de cromosomi al unei celule somatice umane este format din 22 de perechi de autosomi şi doi heterosomi, iar al unui gamet, din 22 de autosomi şi un heterosom.

autospor – (*algol.*) tip de spor asexuat care nu diferă morfologic de celula parentală de la care s-a format (de exemplu, APLANOSPORII de la *Chlorella*).

autotoxină – substanţă toxică al cărei efect nociv se manifestă faţă de însuşi organismul producător.

autotrof – în concepţia clasică, tip de METABOLISM caracteristic MICROORGANISMELOR capabile să crească în absenţa oricărui compus organic, utilizând CO_2 ca sursă unică sau majoră de carbon celular şi azot sub formă de NH_3, nitrat sau chiar azot molecular. Se deosebesc după sursa de energie ca **fotolitotrofe** şi **chemolitotrofe**. Pe baza studiilor moderne, Whittenbury şi Kelly (1977, 1981) consideră conceptul clasic simplist, dogmatic şi restrictiv pentru că ignoră o parte din categoriile nutriţionale existente în natură, care nu se încadrează în conceptul clasic. În plus, în condiţii naturale, tipul de metabolism poate varia în funcţie de condiţiile de mediu: unele tulpini de *Thiobacillus* putând creşte fie CHEMOLITOAUTOTROF, fie CHEMOORGANOHETEROTROF sau mixotrof. Conceptul modern de autotrofie include toate microorganismele capabile să obţină cea mai mare parte din carbonul utilizat pentru biosinteza constituenţilor celulari de la CO_2 sau din metabolizarea oricărui alt compus de tipul C_1, incluzând, deci: 1) organismele considerate în concepţia clasică autotrofe (care asimilează CO_2 pe calea ciclului Calvin) şi 2) organismele care folosesc alţi compuşi de tip C_1 şi calea ribulozo-monofosfatului, calea serinei sau alte căi specifice.

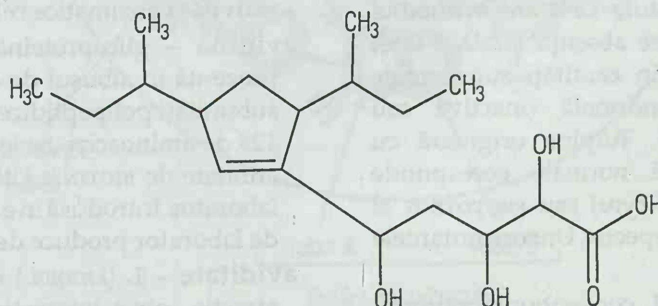
autovaccin (vaccin autogen) – vaccin preparat din culturi inactivate prin căldură şi formol, ale unor MICROORGANISME patogene izolate de la un anumit bolnav şi folosit pentru stimularea unui RĂSPUNS IMUN la acelaşi bolnav, asociat cu alte tratamente, în cazul unor infecţii rezistente la indicaţia uzuală.

AUU – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-izoleucină (Ile sau I).

auxanogramă – tehnică utilizată pentru determinarea factorilor de creştere (surse de carbon şi/sau azot) necesari microorganismelor AUXOTROFE. MICROORGANISMUL de testat este însămânţat pe MEDII MINIMALE, la care se adaugă amestecuri de vitamine, aminoacizi, monomeri pentru sinteza acizilor nucleici. După determinarea grupului de substanţe care permit creşterea, se repetă testul cu fiecare substanţă în parte, pentru a determina exigenţele specifice MICROORGANISMULUI dat (**auxotipul**).

auxine – grup de substanţe endogene de creştere a plantelor (FITOHORMONI), sintetizate în regiuni în care celulele vegetale se divid şi îşi măresc dimensiunile în mod activ, de unde sunt transportate în alte zone ale plantei. Cele mai studiate sunt: ACIDUL INDOLACETIC (*Indol 3-Acetic Acid*: IAA; **heteroauxină**), **indol-3-acetonitrilul**, **acidul 1-naftalenacetic** etc. Împreună cu CITOKININELE şi cu GIBERELINELE au un rol important în reglarea creşterii plantelor. Producerea IAA măreşte valoarea *p*H în jurul celulelor din zona în care este sintetizat, face pereţii celulari mai puţin rigizi şi permite alungirea celulelor. Reglarea concentraţiei IAA *in vivo* este controlată de enzima IAA-oxidaza, care îl oxidează producând **indolaldehidă** şi **3-metilen-oxindol**. Implicate în stoparea căderii frunzelor, fructelor sau altor organe ale plantelor, în dezvoltarea florilor şi fructelor. Unele stări patologice infecţioase sunt asociate cu producerea IAA în exces, dar relaţia cu evoluţia bolii nu este cunoscută.

auxocrom – coloranţii (substanţe chimice capabile să transfere culoarea unui substrat) sunt complexe alcătuite dintr-o grupare CROMOFOR legată de anumite grupări auxocrome. Între



Auxine

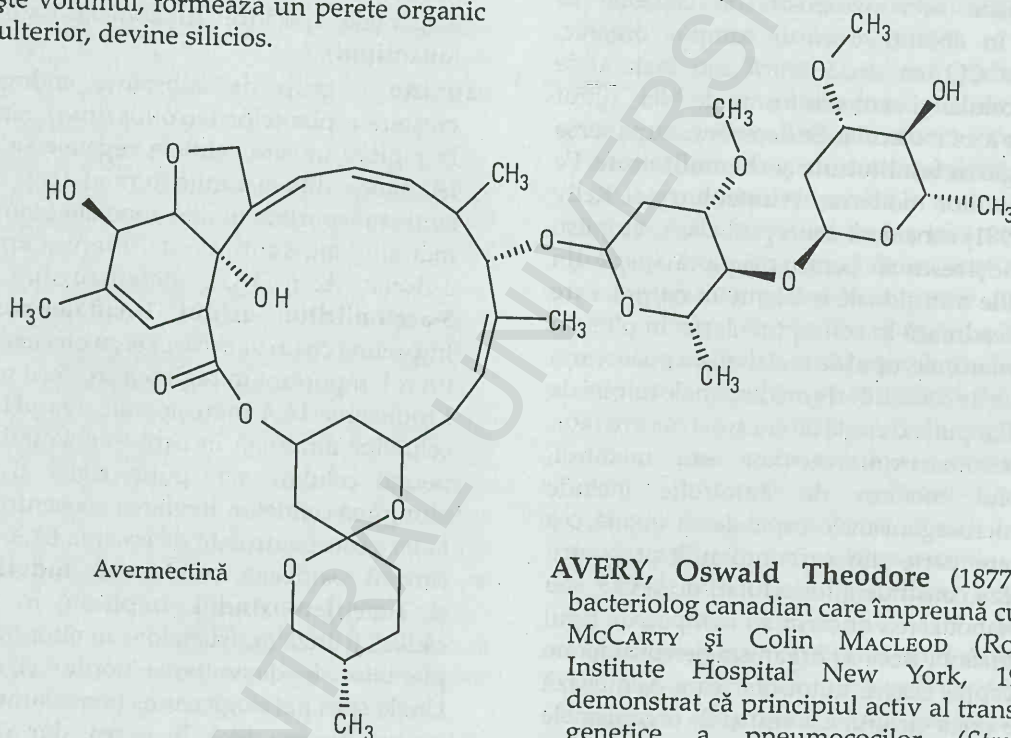
acestea sunt de menționat grupările: amino ($-NH_2$), metilamino ($-NHCH_3$), dimetilamino [$-N(CH_3)_2$], fenilamino ($-NHC_6H_5$), metoxi ($-OCH_3$), etoxi ($-OC_2H_5$). Auxocromii conferă complexului proprietatea de disociere electrolitică, prin care substanța colorată devine colorant, intensifică culoarea, facilitează fixarea de substrat, determină reacția colorantului (bazică sau acidă) etc.

auxospor – (*algol.*) tip de spor prezent la diatomee (Bacillariophyta), având, în principal, rolul de a restabili dimensiunile normale ale acestora, devenite, la unele specii, progresiv mai mici, în urma diviziunilor repetate. Format ca rezultat al fuziunii gameților, protoplastul sporal nud părăsește peretele parental, își mărește volumul, formează un perete organic care, ulterior, devine silicios.

auxotrof – MICROORGANISM care, datorită unei mutații, și-a pierdut capacitatea de sinteză a unui factor de creștere (aminoacid, purină, pirimidină, vitamine etc.) și ca urmare nu se poate dezvolta pe MEDII MINIMALE decât după adăugarea acestuia ca atare în mediu. Mutația poate produce absența totală a unei enzime, prezența ei în cantități subnormale sau într-o formă anormală (inactivă sau cu activitate redusă). Tulpina originară cu capacități de sinteză normale corespunde TIPULUI SĂLBATIC (*wild type*) sau PROTOTROF al microorganismului respectiv. Uneori mutantele sunt POLIAUXOTROFE.

aval (E. *downstream*) – **1.** convențional, raportat la ADN, termenul exprimă poziția și direcția transcrierii ADN la ARNm, de către ARN POLIMERAZĂ (5'→3'). În aval, înseamnă în direcția transcrierii (sau →3'), în timp ce termenul opus, în AMONTE (→5' sau 3'→5'), marchează direcția din care a venit ARN polimeraza; **2.** termenul se referă la anumite secvențe din ADN sau ARN, mai îndepărtate de situsul de inițiere și care sunt transcrise sau traduse mai târziu; **3.** la modul general, se referă la o reacție chimică produsă mai târziu într-o secvență, în raport cu cea care a inițiat secvența.

avermectine – grup de METABOLITI SECUNDARI produsi de *Streptomyces avermitilis*, cu activitate acaricidă, insecticidă și antihelmintică, utilizați, în special, în medicina veterinară (de exemplu, **abamectina**).



Avermectină

AVERY, Oswald Theodore (1877-1955) – bacteriolog canadian care împreună cu Maclyn McCARTY și Colin MACLEOD (Rockefeller Institute Hospital New York, 1944) au demonstrat că principiul activ al transformării genetice a pneumococilor (*Streptococcus pneumoniae*) din experiențele lui Griffith (1928) este reprezentat de fragmente de ADN pur, cu grad înalt de polimerizare. Una din primele dovezi privind natura materialului ereditar.

Avicel – preparat comercial de celuloză microcristalină, utilizat pentru determinarea activității enzimatice celulozolitice.

avidină – glicoproteină tetrameră (66 kDa), prezentă în albușul de ou, alcătuită din patru subunități polipeptidice identice, având fiecare 128 de aminoacizi. Se leagă ireversibil cu mare afinitate de BIOTINĂ. Utilizare în cercetările de laborator. Introdusă în exces în dieta animalelor de laborator produce deficit de biotină.

aviditate – **1.** (*imunol.*) intensitatea forțelor de atracție într-o interacțiune de tipul reacțiilor antigen-anticorp, în cazul complexelor

formate de un antigen multivalent şi antiserul omolog. Stabilitatea complexului depinde de AFINITATE şi de numărul valenţelor satisfăcute ale antigenului şi anticorpului. De aceea, aviditatea IgM pentameră este mult mai mare decât cea a IgG pentru acelaşi antigen. În mod asemănător, stabilitatea complexului este mult mai mare când două molecule de antigen sunt legate de două molecule de anticorpi, decât în cazul în care sunt legate de o singură moleculă de anticorp; **2.** Termenul este utilizat şi pentru a descrie intensitatea interacţiunii celulă/celulă, mediată de mai multe posibilităţi de legare între moleculele suprafeţei celulare.

Avipoxvirus – gen de virusuri (subfamilia *Chordopoxivirinae*, familia *POXVIRIDAE*) care infectează păsările (găini, curcani, canari, porumbei, prepeliţe, vrăbii, papagali, grauri; probabil, şi pinguini, albatroşi, păuni). Celulele infectate produc incluziuni bogate în lipide. Transmitere mecanică prin artropode. Infecţia evoluează cu leziuni proliferative, de la mici noduli, la tumori sferice pe piele în regiuni fără pene, uneori cu leziuni proliferative sau difteroide ale mucoaselor căilor respiratorii superioare şi esofagului.

avirulent – lipsit de VIRULENŢĂ.

Avsunviroidae (de la *Avocado sunblotch viroid*; E. *sun* = soare; *blotch* = pată) – familie de VIROIZI (agenţi subvirali) alcătuiţi dintr-o moleculă de **ARN m.c. circular, neîncapsidat**, având 246-250 de nucleotide. Structura cea mai stabilă este cea bacilară sau baciliformă. Au o particularitate unică prin compoziţia caracteristică în baze: %AU: 62, prin contrast cu ceilalţi viroizi care au %GC: 53-60. Replicare după modelul cercului rotativ şi acumulare în citoplasmă. Formează **trei genuri**: 1) *Avsunviroid* cu o singură „specie": *Avocado sunblotch viroid*; 2) *Elaviroid* cu o singură „specie": *Eggplant latent viroid*; 3) *Pelamoviroid* cu „specia" tip: *Peach latent mosaic viroid*. Unele serotipuri infectează mărul, caisul, cireşul, părul, prunul etc.

axa X – V. ABSCISĂ.

axa Y – V. ORDONATĂ.

axenic (steril; E. *germ-free*) – animal lipsit de orice MICROORGANISM viabil (bacterii, microfungi, protozoare). Termenul nu este valabil şi pentru virusuri care pot exista în stare latentă.

axonemă – complex structural caracteristic CILILOR şi FLAGELILOR DE TIP EUCARIOT,

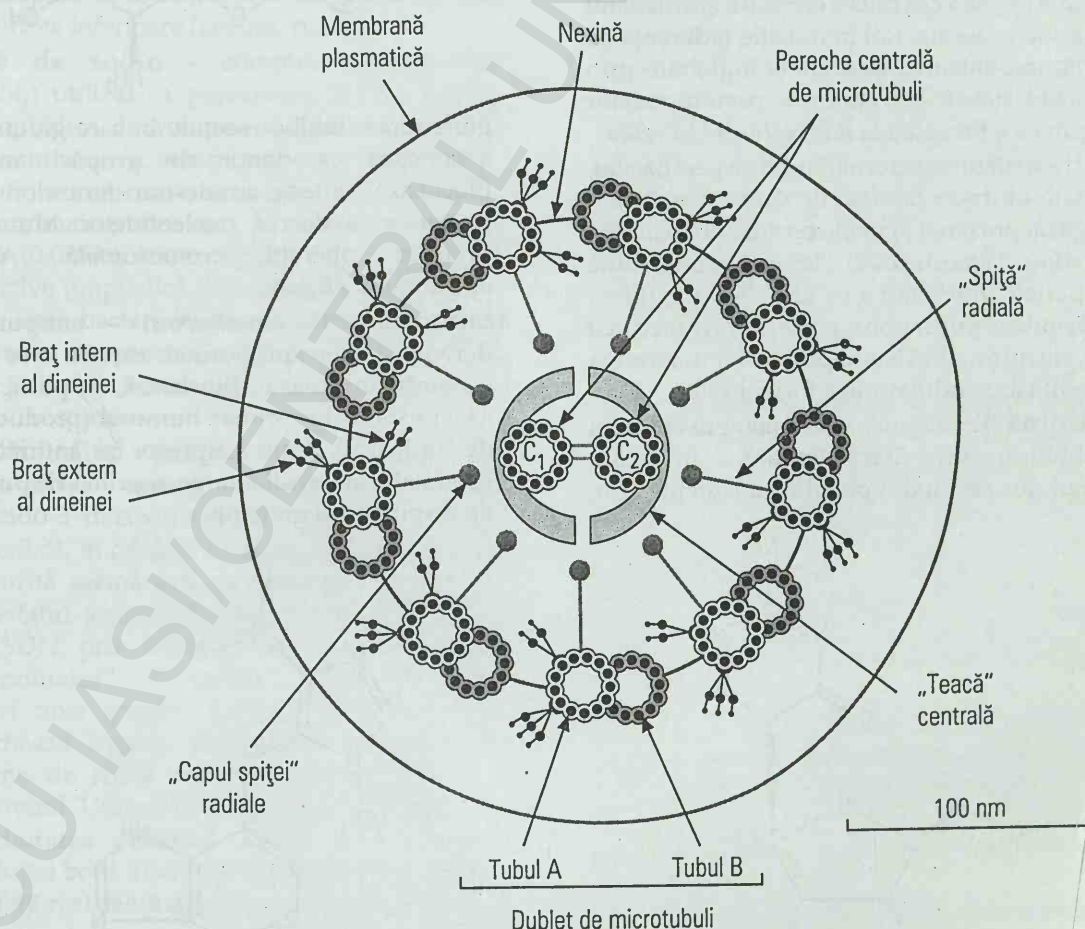


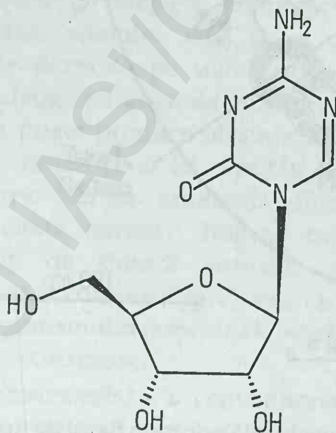
Fig. A33. Reprezentare schematică a structurii unei axoneme (secţiune transversală printr-un flagel de tip eucariot).

alcătuit dintr-un sistem de MICROTUBULI şi proteine asociate (NEXINĂ, DINEINĂ), legat de CORPUL BAZAL şi înconjurat de o extensie a plasmalemei (fig. A33). Corpul bazal are un rol important în iniţierea creşterii axonemei. Fiecare axonemă este alcătuită din doi microtubuli centrali (C_1 şi C_2) interconectaţi („perechea centrală"), fiecare format din câte 13 PROTOFILAMENTE cu diametrul de 25 nm dispuse longitudinal şi 9 perechi externe, „dublete" de microtubuli (tubulii A şi B), legate probabil şi prin intermediul TEKTINELOR; filamentele de tektină sunt, de asemenea, strâns asociate cu braţele interne ale moleculelor de dineină. Tubulul A este complet, cu 13 protofilamente, în timp ce B conţine 11 protofilamente proprii şi 5 protofilamente în comun cu tubulul A. Observaţi pe secţiune orizontală, constituenţii axonemei prezintă structura caracteristică „9+2". Rol esenţial în mobilitatea cililor sau flagelilor; v. DINEINĂ; FLAGEL DE TIP EUCARIOT; NEXINĂ; TEKTINE.

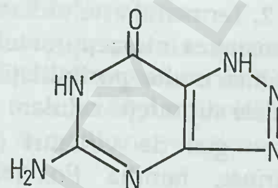
axopode (E. *axopodia*) – (*protozool.*) tip de PSEUDOPODE, în general permanente, fine, baciliforme, relativ rigide, având un ax de MICROTUBULI (**filament axial** sau AXONEMĂ), inserate în zona centrală a corpului şi emanând radiar de la acesta. Rol în nutriţie (aderenţa de pradă, imobilizarea acesteia şi înglobare prin retracţie şi/sau cu ajutorul pseudopodelor învecinate). Prezente la *Radiolaria* şi *Heliozoea*.

axostil – structură endocelulară cu aspect bacilar, formată dintr-un fascicul de MICROTUBULI ca o panglică, prezentă la unele protozoare parazite (GIARDIA, TRICHOMONAS), la care se extinde din partea anterioară a celulei de-a lungul ei, depăşind cu puţin polul posterior. Alunecarea mediată de DINEINĂ a microtubulilor determină o modificare ondulatorie a formei sale.

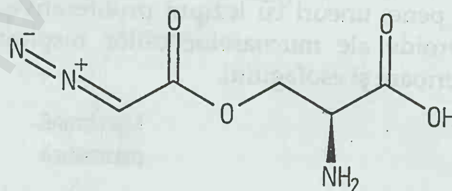
azacitidină (E. *azacytidine*) – analog al citidinei (β-ribofuranozil 5-azacitozină), în care atomul de carbon din poziţia 5 a citozinei este substituit cu un atom de azot. Încorporarea sa în ADN nou-sintetizat duce la apariţia de zone demetilate (prezenţa atomului de azot în poziţia 5 a citozinei nu mai permite metilarea acesteia). Rol în comutarea anumitor gene, măreşte activitatea de TRANSCRIERE GENETICĂ.



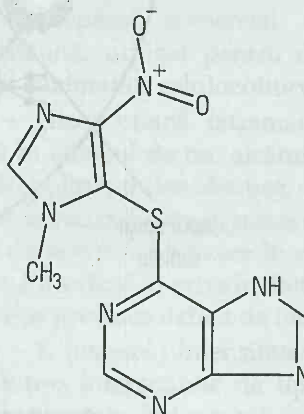
azaguanină (8-azaguanină) – antibiotic produs de *Streptomyces spectabalis*, antagonist al purinei. Este încorporat în structura ARNm şi induce greşeli de traducere genetică.



azaserină (serin-diazoacetat) – antibiotic antineoplazic produs de unele specii de STREPTOMYCES, antimetabolit antagonist al glutaminei. Inhibă reacţiile în care glutamina acţionează ca donor de grupări amino. Blochează sinteza amido-transferazelor şi a purinelor şi deci a nucleotidelor. Mutagen, produce aberaţii cromosomale. Agent antitumoral eficient.



azatioprină (E. *azathioprine*) – antipurinic, derivat al mercaptopurinei, care *in vivo* este convertit în aceasta. Blochează, în particular, RĂSPUNSUL IMUN primar humoral (producerea de anticorpi). Imunosupresor şi antimitotic. Produsul comercial *Imuran* suprimă răspunsul de respingere a grefelor.



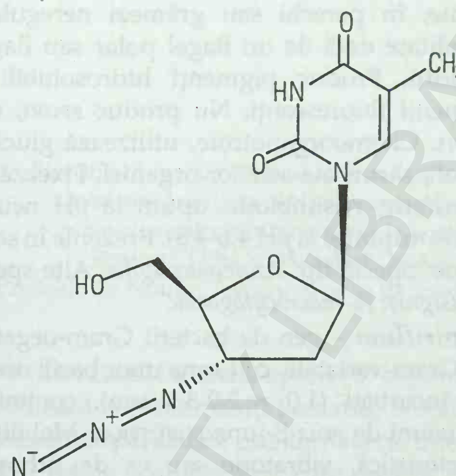
-ază (E. *-ase*) – sufix utilizat pentru a desemna o activitate enzimatică, după legarea de un cuvânt care indică substratul (LUCIFERAZĂ, lichenază), natura generală a substratului (PROTEINAZE), reacția pe care o catalizează (HIDROLAZE) sau o combinare a acestora (transaminaze).

azidă – orice compus chimic care conține gruparea funcțională sau ionul azido (N_3^-), derivat de la acidul hidrazoic sau acidul azothidric (HN_3). Ionul azido este un inhibitor al lanțului respirator, deoarece blochează fluxul de electroni de la CITOCROM-OXIDAZĂ la O_2, prin legarea sa de ionul Fe^{3+} din citocromul aa_3. Se disting trei categorii de azide: 1) **esteri alifatici sau aromatici ai HN_3**, de exemplu, metilazida (CH_3–N=N≡N) și fenilazida (C_6H_5–N=N≡N); se mai numesc și derivați diazo-iminici; 2) **azide acide**, derivați funcționali azotați ai grupării carboxil, obținuți prin tratarea clorurilor acide cu azotură de sodiu; se folosesc în sinteza organică, imediat după preparare; 3) **azide metalice**, săruri ale HN_3 obținute prin înlocuirea protonului cu un ion metalic; cea mai cunoscută este AZIDA DE SODIU (NaN_3), folosită în laborator pentru conservarea soluțiilor predispuse la contaminarea cu procariote sau eucariote inferioare (LEVURI, FUNGI).

azidă de sodiu – compus antimicrobian (NaN_3) utilizat ca prezervant (0,1%), pentru a împiedica dezvoltarea MICROORGANISMELOR contaminante în: soluții preparate în laborator, seruri imune conservate prin frig, coloanele de cromatografie etc. În concentrații mai mici (0,025%), este utilizată în unele medii selective (împiedică dezvoltarea COLIFORMILOR și a altor bacterii Gram-negative, permițând creșterea streptococilor fecali din probele de apă poluată). Acționează prin interacțiune cu lanțul respirator.

azidotimidină (acron. AZT; E. *Retrovir; Zidovudine*) – analog al bazelor nucleotidice, 3′-azido-3′-dezoxitimidină, care în formă fosforilată, în celulele T umane, competiționează (datorită asemănării cu timidina) cu timidin trifosfatul, acționând ca un inhibitor al sintezei de ADN, prin întreruperea sintezei acestuia („terminator" al catenei ADN). Datorită lipsei unei grupări hidroxil la atomul C3′, blochează legarea nucleotidului următor în catena de ADN complementară genomului retroviral. Utilizat în tratamentul SIDA pentru ameliorarea evoluției clinice și încetinirea evoluției bolii. Toxic pentru celulele medulare; conferă rezistență după utilizare îndelungată.

azigospori (Gr. *a* = privativ + *zigos*) – (*micol.*) structuri prezente la Mucorales, având un aspect exterior de ZIGOSPORI, dezvoltate într-un **azigosporange**, dar care s-au format partenogenetic, fără PLASMOGAMIE și CARIOGAMIE. Prezenți și în sol la *Gigaspora rosea* (Glomales), FUNGI de MICORIZE vezicular-arbusculare, dar cu origine mai puțin elucidată.



Azidotimidină

azigot – (*micol.*) organism produs prin PARTENOGENEZĂ haploidă.

AZM (acron. de la *Adoral Zone of Membranelles*) – (*protozool.*) zona adorală de MEMBRANELE corespunde regiunii în care un număr de membranele sunt aranjate în serie într-un mod definit, taxonomic important, de-a lungul laturii stângi a regiunii orale, la mai multe protozoare (Oligohymenophorea și Polihymenophorea). Rol în nutriție, prin producerea unor curenți orientați spre CITOSTOM și uneori în locomoție. Ciliatura echivalentă la Peritrichia și Spirotrichia este denumită **spirala ciliară adorală**.

azo – compușii azo (azoderivați) având formula generală R–N=N–R′; conțin gruparea bivalentă –N=N–, ce leagă alte două grupări (R și R′).

azoferredoxină (componentul II; dinitrogen-reductază; proteina Fe) – proteină cu Fe-S, component al NITROGENAZEI, foarte sensibilă la prezența oxigenului, având structura homodimeră (60 kDa). Fiecare dimer conține 2 atomi de Fe, 4 grupări S^{2-} și 12 grupări tiol. Rol de transportor de electroni, răspunzător de reducerea MOLIBDENULUI la molibdoferredoxină; V. NITROGENAZĂ.

Azoic – termen ieșit din uz, care desemna „începutul" timpului geologic, subdiviziune a PRECAMBRIANULUI, considerată inițial ca lipsită de orice forme de viață și, în consecință, de fosile. În prezent, corespunde HADEANULUI și precede eonul ARHAIC.

Azomonas – gen de bacterii Gram-negative (sau Gram-variabile) cu lungimi diferite (celule ovoide, cocoide sau bacilare), cu diametru 2 μm,

izolate, în perechi sau grămezi neregulate. Mobilitate dată de un flagel polar sau flageli peritrihi. Produc pigmenți hidrosolubili și pigmenți fluorescenți. Nu produc SPORI, nici CHIȘTI. Chemoorganotrofe, utilizează glucide, alcooli, săruri ale acizilor organici. Fixează N_2 atmosferic, nesimbiotic, optim la *p*H neutru (unele tulpini și la *p*H 4,6-4,8). Prezente în sol și în ape. Specia tip: *Azomonas agilis*. Alte specii: *A. insignis*; *A. macrocytogenes*.

Azospirillum – gen de bacterii Gram-negative sau Gram-variabile, cu forma unor bacili drepți sau încurbați (1,0 × 2,0-3,5 μm), conținând incluziuni de POLI-β-HIDROXIBUTIRAT. Mobilitate caracteristică, vibratorie sau ca de tirbușon, produsă de un flagel unic polar (pe medii solide, numeroși flageli laterali). Fixatoare de N_2, chemoorganotrof. Metabolism respirator cu O_2 sau NO_3^-, acceptori finali de electroni. Cresc aerob și în prezența azotului fixat (NO_3^-, NH_4^+). Libere în sol sau în asociere cu suprafața rădăcinilor sau cu țesuturile radiculare (cortexul extern sau intern) ale plantelor ierboase, cerealelor sau cu tuberculii. Specia tip: *Azospirillum lipoferum* (infectează plante C_4: porumb și altele). Alte specii: *A. brasilense* (infectează plante C_3: grâu, orz, secară, orez etc.); *A. amazonense*, *A. irakense*, *A. halopraeferens*.

azot (simbol N; sin. nitrogen) – cantitativ este al patrulea element cu importanță biologică, prezent în atmosferă sub formă gazoasă, diatomică (N_2) sau în formă combinată, practic în toate organismele, ca un element esențial al vieții. Număr atomic 7; masa atomică relativă 14,0067; valența 1, 2, 3, 4 și 5. Prezent sub forma a doi izotopi naturali stabili: ^{14}N și ^{15}N (izotop greu, utilizat ca marker în studii de genetica MICROORGANISMELOR) și a unui radioizotop activ ^{13}N cu timp de înjumătățire 9,96 minute, care emite pozitroni. Este supus permanent ciclului biogeochimic, în evoluția căruia microorganismele au un rol esențial.

azot lichid – nitrogen în stare lichidă, utilizat ca agent de răcire și înghețare, la -195,79°C.

Azotobacter – gen de bacterii Gram-negative (familia AZOTOBACTERACEAE; Gamaproteobacteria) cu celule pleomorfe bacilare (2,0-3,0 × 3,0-6,0 μm) sau ovoide (diametru 1,5-2,0 μm) izolate, perechi, în grămezi neregulate sau în lanț, ce conțin 2-3 granulații refringente. Imobile sau mobile (flageli peritrihi). Produc pigmenți hidrosolubili și insolubili (galben-verde, brun, negru, roșu, violet, după specie). Chemoorganotrofe aerobe (utilizează o gamă largă de glucide, alcooli, săruri organice). În culturile vechi, produc CHIȘTI caracteristici care prezintă numai o redusă respirație endogenă; rezistenți la desicație, UV, radiații ionizante, dezintegrare mecanică. Sintetizează O NITROGENAZĂ sensibilă la inactivare de către O_2, dar se dezvoltă în AEROBIOZĂ datorită ratei foarte ridicate a respirației și stratului abundent de mucus capsular care limitează accesul aerului la celulele bacteriene. Fixează nesimbiotic azotul molecular, optim la *p*H 7,0-7,5 (necesită MOLIBDEN). Prezent în solul fertil și în mediile acvatice. %GC: 63-67. Specia tip: *Azotobacter chroococcum*. Alte specii: *A. beijerinckii*, *A. nigricans*, *A. paspali* (asociat cu cortexul radicular de la *Paspalum notatum*), *A. vinelandii*, *A. armeniacus*.

Azotobacteraceae – familie de bacterii Gram-negative sau Gram-variabile, ovoide, bacilare, uneori filamentoase, mobile cu un flagel polar sau cu flageli peritrihi sau imobile, care acumulează incluziuni de POLI-β-HIDROXIBUTIRAT; unele specii produc pigmenți. Trăiesc liber în sol, în medii acvatice sau asociate cu RIZOSFERA plantelor superioare. Unele specii produc CHIȘTI. Sunt fixatoare libere de azot molecular. Include două genuri: *AZOMONAS* și *AZOTOBACTER*.

azot reactiv (E. *reactive nitrogen*) – termenul definește formele în care azotul prezent în natură poate suferi transformări biologice (de exemplu, nitriții și nitrații).

AZT – V. AZIDOTIMIDINĂ.

azurine – **1.** grup de proteine cu masă moleculară mică (12-15 kDa) ce conțin CUPRU, prezente la mai multe bacterii (*Alcaligenes denitrificans*, *Bordetella pertussis*, *Paracoccus denitrificans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *P. fluorescens*), cu rol în transferul electronilor la citocrom-oxidază. Denumirea provine de la culoarea albastru-strălucitor în soluție. Absorbție intensă la 600-625 nm. Rol de transportor de electroni la citocrom-oxidază; **2.** coloranți în histochimie; **3.** soluții antifungice pe bază de $CuSO_4$ și NH_4OH, utilizate în agricultură.

B

„Bine ştiu că cuvintele trebuie să fie ca banii, că banii aceia sânt buni carii îmblă în toate ţărâle, aşea şi cuvintele acealea sânt bune carele le înţeleg toţi."
Simion ŞTEFAN, Mitropolit al Ardealului
(Predoslovia Noului Testament de la Bălgrad, 1648)

β (beta; majusculă: B) – a doua literă a alfabetului grec.

b – simbol pentru: **1.** molalitate; **2.** unul din cei doi coeficienţi din ecuaţia de stare van der Waals.

B – simbol pentru: **1.** elementul bor; **2.** grupa sangvină B sau III în sistemul AB0.

Ba – simbol pentru elementul bariu.

Babesia – gen de sporozoare parazite (clasa Haematozoea; ordinul Pyroplasmida), format din peste 40 de specii, incluse în două subgenuri: *Babesia* (mononucleate, mai mici decât eritrocitele, se înmulţesc prin diviziune binară) şi *Pyroplasma* (binucleate, mai mari decât eritrocitele, se înmulţesc prin înmugurire). *Babesia microti* (America de Nord) şi *B. divergens* (Europa) sunt patogene pentru om, la care produc babesioze. Pentru mamifere: *B. bigemina* şi *B. divergens* (taurine), *B. canis* (piroplasmoza canină), *B. caballi* (cabaline), *B. trautmanni* (porcine), *B. bovis bovis* (animale domestice) etc. Unele specii (*B. equi, B. microti*) pot infecta limfocitele (şi ar aparţine, probabil, altor genuri: *Nicolia, Nuttalia*). Celulele parazitului sunt rotunde sau piriforme (1-5 μm), frecvent grupate în unghiuri diferite. **Ciclul de viaţă:** transmitere la om şi animale prin intermediul căpuşelor (*Dermacentor* spp., *Rhipicephalus sanguineus, Ornithodorus* spp., *Hyaloma* spp., *Amblyoma* spp., *Haemaphysalis* spp., *Ixodes ricinus* etc.), care, odată infectate, transmit infecţia la descendenţi, transovarian şi transstadial (rezervor de infecţie). **Faza asexuată** (schizogonică) are loc în gazda vertebrată. Căpuşele inoculează în cursul înţepăturii saliva contaminată cu SPOROZOIŢI, care pătrund în hematii unde se multiplică activ prin diviziune binară şi formează MEROZOIŢI ce distrug celulele-gazdă, infectând alte celule normale. Paraziţii sunt localizaţi iniţial într-o VEZICULĂ PARAZITOFORĂ a cărei membrană dispare în timp. În hematii, merozoiţii se transformă în TROFOZOIŢI care se hrănesc cu hemoglobină, îşi măresc volumul, se divid binar şi formează alţi 2-4 merozoiţi. La unele specii (*B. bigemina*), se formează 6-8 merozoiţi/hematie. Distrugerea hematiilor parazitate este urmată de infectarea altor celule normale, fapt care explică anemia severă (la unele specii multiplicarea începe în sângele din anumite organe: rinichi, cord şi continuă în sângele periferic). La un moment dat, merozoiţii nu se mai multiplică şi devin GAMETOCIŢI. **Faza sexuată** (sporogonică) are loc în intestinul artropodelor vectoare: căpuşele femele se infectează înţepând şi sugând sângele infecţios al gazdei vertebrate. În intestinul lor gametociţii sunt transformaţi în gameţi, care fuzionează, formând OOKINEŢI mobili, ce trec prin celulele intestinale în hemolimfă şi apoi prin diferite ţesuturi ajung în glandele salivare unde are loc SPOROGONIA. Ookineţii formează un **sporoblast** multinucleat. Cu ocazia altui prânz sangvin, se formează un număr mare de sporozoiţi infectanţi ce pot fi transmişi la noi mamifere-gazdă, la care produc îmbolnăviri (**babesioze**).

BABEŞ, Victor (1854-1926) – microbiolog şi virolog român, cu lucrări în domenii diferite ca lepra, tuberculoza, holera, rabia. Descoperitor al CORPUSCULILOR BABEŞ-NEGRI în sistemul nervos central al animalelor moarte de turbare, care permit diagnosticul retrospectiv al bolii. Autor, împreună cu Cornil, al primei sinteze în domeniul BACTERIOLOGIEI: *Bacteriile şi rolul lor în etiologia, anatomia şi histologia patologică a bolilor infecţioase* (1885). Militant pentru combaterea unor boli grave (tuberculoză, sifilis, pelagră etc.), care afectau populaţia României. A studiat fenomenul de antagonism microbian, intuind perspectiva aplicării în practică.

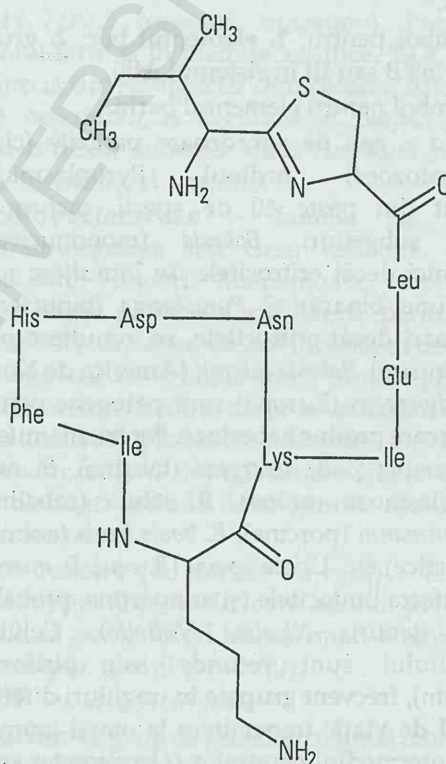
bacil – **1.** bacterie din genul *Bacillus*, a cărei lungime depăşeşte de două sau mai multe ori lăţimea, cu extremităţi „tăiate" drept, rotunjite sau fusiforme, dispusă izolat, în perechi, lanţuri sau grupuri; **2.** denumire populară a bacteriilor în formă de bastonaş.

baciliform – asemănător unui bacil (bastonaş).

Bacillus anthracis (Gr. *anthrakos* = cărbune) – bacterie cilindrică (1-1,5 × 3-10 μm) cu extremităţi drepte sau concave, uzual prezentă în lanţuri lungi. Gram-pozitivă şi imobilă, capsulată, înrudită cu *B. cereus*. Spori elipsoidali sau sferici (0,8-1,0 × 1,3-1,5 μm), dispuşi central sau paracentral, cu germinare polară. Chemoorganotrof. Temperatura optimă 35°C. Tulpinile virulente conţin plasmide care codifică TOXINA ANTHRAX şi o capsulă cu acid poli-D-glutamic. Produce infecţii (ANTHRAX cutanat, pulmonar sau intestinal) la om şi septicemii la animale (bovine, ovine, cai, iepure, cobai). Efecte patogene determinate de multiplicarea intensă şi de TOXINA ANTHRAX. Sensibil la benzilpeniciline.

Bacillus thuringiensis – bacterie bacilară entomopatogenă. Morfologic şi biochimic este asemănător cu *B. cereus*, de care diferă prin apariţia, în cursul sporulării, a unor incluziuni proteice caracteristice, toxice (CRISTALE PARASPORALE), codificate de diferite tipuri de gene *cry* (*cryIA*, *cryIIIA*, *cryIIIB* ş.a.). Tulpina-neotip este *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*. Diferenţierea în SUBSPECII se face pe trei criterii majore: 1) **morfologia cristalelor** (bipiramidale, ovoide, cubice sau tetraedrice) şi **structura lor antigenică**; 2) **natura antigenelor flagelare** (H); 3) **natura plasmidelor** purtate. Au fost descrise 28 de subspecii: *alesti, aizawai, canadensis, darmstadtiensis, dendrolimus, entomocidus, finitimus, galleriae, indianae, israelensis, kurstaki, kumamotoensis, keniae, kynshuensis, morrisoni, nigeriae, ostriniae, pakistani, subtoxicus, San Diego, tenebrionis, tolworthi, tokokuensis, tochigiensis, toumanoffii, thompsoni, wuhmenensis, yunnaensis*. Produc **δ-endotoxine, α-exotoxine şi β-exotoxine**. Pe lângă toxicitatea pentru larvele de lepidoptere, unele subspecii manifestă toxicitate particulară pentru alte insecte ca, de exemplu: subspecia *israelensis* este activă şi pe diptere (*Aedes, Anopheles, Culex*), *Simulium damnosum* (musca columbacă); subspeciile *San Diego* şi *tenebrionis* omoară pe lângă lepidoptere şi gândacul de Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*); subspecia *Kurstaki* şi *Bacillus sphaericus* omoară şi larvele de *Anopheles* şi *Culex* (*Aedes aegypti* este rezistent). În ansamblu, subspeciile de *B. thuringiensis* sunt active faţă de peste 140 de specii de insecte cu importanţă pentru agricultură, silvicultură, medicină umană şi veterinară (transmitere de boli sau producătoare de disconfort), pentru combaterea cărora sunt utilizate sub formă de preparate comerciale (pulberi), care conţin spori, cristale sau suspensii în medii lichide. Ele sunt inofensive pentru organismele care nu posedă receptori specifici. Genele pentru proteinele Cry au fost clonate şi sunt utilizate în obţinerea de plante modificate genetic (**plante Bt**) rezistente la atacurile diferiţilor dăunători (larve de insecte).

bacitracină – antibiotic peptidic (decapeptid ramificat) produs de *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis*, activ pe bacterii Gram-pozitive şi pe unele Gram-negative (*Neisseria* spp., *Haemophilus* spp. etc.). Inhibă sinteza peretelui celular la bacterii, în prezenţa Zn^{2+}, şi afectează permeabilitatea membranei plasmatice. Ca aditiv în hrana rumegătoarelor diminuă



producerea de metan în rumen. Utilizat în infecţiile locale.

bactenecine – (*imunol.*) categorie specială de polipeptide puternic cationice prezente în lizosomii granulocitelor de bovine, cu rol în omorârea bacteriilor intracelulare, probabil prin inhibarea funcţionării lanţului de respiraţie celulară.

Bacteria – v. DOMENIUL BACTERIA.

bactericid – efect capabil să omoare cel puţin unele tipuri de bacterii, prin alterarea profundă şi ireversibilă a unor procese metabolice esenţiale. În general, o substanţă este considerată bactericidă (DEZINFECTANT), dacă efectul se produce cu o viteză mare şi se manifestă chiar la concentraţii foarte mici.

bactericidine – **1.** tip de anticorpi cu acțiune specifică de omorâre a bacteriilor; **2.** denumire generică pentru substanțele cu acțiune antibacteriană letală (enzime citolitice, proteine bazice etc.).

bacterie – microorganism unicelular cu organizare de tip procariot, cu forme sferice (COCI), cilindrice (BACILI), spiralate sau elicoidale (VIBRIONI, SPIRILI, SPIROCHETE), pătrate, izolate sau asociate cu celule similare, câte două (*diplo-*), câte patru (*tetra-*), în „pachete" (*sarcina*), în lanțuri ca de mărgele (*strepto-*), în „ciorchine" (*STAPHYLOCOCCUS*), în grămezi neregulate etc. Pot fi, de asemenea, filamentoase, miceliale sau coloniale. Dimensiunile medii: 0,5-1 × 3-6 μm); specii cu dimensiuni mai mici la *MYCOPLASMA*, diametrul 125-250 nm în cazul formelor sferice; forme gigante (>600 μm) la *Epulopiscium fishelsoni*, simbiont la un pește oceanic (*surgeon fish*) și la *Thiomargarita namibiensis* (**perla de sulf a Namibiei**) cu celule sferice (diametrul 0,75 mm) incluse în șiraguri într-o teacă mucoasă. Perete celular caracteristic (excepție la *Mycoplasma*) conținând PEPTIDOGLICAN (MUREINĂ), uneori ACIZI TEICHOICI și ACID DIAMINOPIMELIC. În funcție de structura fizico-chimică a peretelui celular și de afinitățile filogenetice, se pot colora fie Gram-pozitiv, fie Gram-negativ. Membrană plasmatică cu topologie și funcții complexe, care poate forma invaginări intracelulare, veziculare, lamelare sau tubulare. Genom haploid reprezentat de un cromosom ADN dublu-catenar circular închis covalent, inclus direct în citoplasmă (lipsit de membrană nucleară), uneori și CROMOSOM LINEAR unic sau multiplu și PLASMIDE. RIBOSOMI 70S, dispersați în citoplasmă. Imobile sau cu mobilitatea asigurată de FLAGELI de tip procariot, „alunecări" sau „zvâcniri" (contracții ritmice) ale corpului celular. Nu prezintă RETICUL ENDOPLASMIC, curenți citoplasmici, pseudopode, nu fac endo- și exocitoză. Sexualitate absentă. Prezintă fenomene de PROTOSEXUALITATE (PARASEXUALITATE) cu transfer unidirecțional de informație genetică de la o celulă-donator (♂), la o celulă-receptor (♀), cu formare de MEROZIGOȚI, parțial și temporar diploizi, prin mecanisme diferite (TRANSFORMARE GENETICĂ, TRANSDUCȚIE FAGICĂ, CONJUGARE, SEXDUCȚIE, TRANSFECȚIE etc.). Sinergonul respirației și fotosintezei, strâns corelate structural și funcțional, sunt localizate în membrana plasmatică și diverticulii ei: celula ca întreg reprezintă sediul ireductibil al fotosintezei și respirației. Fac fotosinteză aerobă (CYANOBACTERIA) sau anaerobă. Aerobe, microaerofile, facultativ sau strict anaerobe. Metabolism respirator sau fermentativ. Nutriție în formă moleculară. Chemolitotrofe (obțin energie din compuși anorganici) sau chemoorganotrofe (compuși organici). Toate bacteriile necesită o sursă de carbon ca nutrient major, fiind fie HETEROTROFE (utilizează diferite surse de carbon organic), fie AUTOTROFE (CO_2 ca sursă de carbon celular). Capacitate de diferențiere celulară limitată (spor endogen, „crampon" etc.). Sensibilitate caracteristică la anumite antibiotice cu toxicitate selectivă pentru anumite structuri celulare țintă: perete celular, membrană citoplasmică, ribosomi, anumite enzime etc. Organisme libere sau simbiotice, saprofite, parazite sau prădătoare. Unele patogene pentru plante, animale sau om. Probabil cele mai multe bacterii patogene provin din specii nepatogene care au preluat gene sau INSULE DE PATOGENITATE prin TRANSFER ORIZONTAL. Răspândire universală: în sol 10^6-10^9 celule/g în solul uscat, 2,5 tone biomasă bacteriană la ha (10 tone/ha în solul cultivat cu leguminoase); în adâncul oceanelor prezente până la 11200 m, în atmosferă până la 6400 m. În organismul uman reprezintă 1000-1500 g din greutatea sa (peste 90% din celulele unui organism uman sunt bacterii: la 10 trilioane de celule umane se estimează ~100 trilioane de celule bacteriene). Numărul speciilor bacteriene prezente în organismul uman este estimat la 5000-35000 în intestin, ~600 în cavitatea bucală și 120 pe piele. Pe planeta noastră, numărul total al celulelor bacteriene estimat este de ~5 × 10^{30} (10^{12} kg), cifră care, raportată la cantitatea de carbon, egalează pe cea prezentă în plante, iar raportată la conținutul în azot și fosfor, este de 10 ori mai mare. Se consideră că cea mai mare parte din biomasa bacteriană neluată în calcul s-ar găsi în subsuprafața solului și a fundului oceanelor. Organisme esențiale pentru viață, datorită rolului în circuitul biogeochimic al elementelor (procesul de mineralizare al substanțelor organice, fixarea biologică a azotului molecular etc.). Rol în industria fermentativă, alimentară, chimico-farmaceutică, în biotehnologie cu bacterii selecționate sau reprogramate genetic, în industria energetică (biocombustibili), probleme de mediu (îndepărtarea țițeiului, poluanților toxici etc.).

bacterie lizogenă – bacterie infectată de un fag temperat (de exemplu, BACTERIOFAGUL λ la *ESCHERICHIA COLI*) în care genomul fagic este încorporat ca profag în cromosomul bacterian și transmis de la o generație la alta ca și genele

cromosomale. Spontan (cu o frecvență foarte mică) sau ca răspuns la diferiți factori fizici sau chimici, profagul poate deveni autonom, se replică determinând liza bacteriei-gazdă (INDUCȚIE LITICĂ). Bacteriile lizogene sunt imune la suprainfecția cu același fag. Prezența profagului le conferă unele proprietăți noi: de exemplu, bacteria *Corynebacterium diphteriae* lizogenă este mai virulentă, deoarece profagul β conține gene care codifică toxina difterică. Relația fag temperat-bacterie lizogenă este un factor important de variabilitate în condiții naturale; V. TRANSDUCȚIE GENETICĂ.

bacteriemie – prezența tranzitorie a bacteriilor vii în sângele circulant, fără nici o manifestare clinică. Implică prezența unui număr mic de bacterii; întâlnită după unele stări fiziologice (digestie) sau mici intervenții chirurgicale (extracții dentare). Opus stării de SEPTICEMIE.

bacterii bacteriofage – fenomen caracteristic microorganismelor din grupul Myxobacterales, care fac hidroliza bacteriilor asociate din mediu cu ajutorul enzimelor extracelulare, ca rezultat al unui efort de grup colonial și nu individual. Rol important pentru reglarea densității bacteriilor în mediile naturale.

bacterii denitrificatoare – grup de bacterii biochimic și taxonomic heterogen, cel mai adesea heterotrofe, unele autotrofe. Contrar concepțiilor clasice, nu sunt strict anaerobe, unele preferă respirația aerobă. Cele mai importante, raportat la frecvența izolării, aparțin genurilor *PSEUDOMONAS* și *ALCALIGENES*. Lista lor, deși incompletă, este foarte mare și include genurile: *Alcaligenes* (*A. eutrophus*, *A. faecalis* etc.), *AZOSPIRILLUM*, *Bacillus* (*B. licheniformis*, *B. azotoformans*), *CHROMOBACTERIUM*, *Halobacterium*, *Hyphomicrobium*, *Paracoccus* (*P. denitrificans*), *PSEUDOMONAS* (*P. aeruginosa*, *P. aureofaciens*, *P. denitrificans*), *RHIZOBIUM* spp., *Rhodopseudomonas sphaeroides* (fototrofă). Sunt răspândite ubicvitar în sol, în sedimentele apelor dulci și marine, în nămolul activat. Datorită răspândirii largi și neobișnuite la multe procariote diferite, procesul ar putea fi codificat de PLASMIDE. Capacitatea de DENITRIFICARE a bacteriilor se pierde ușor (un alt caracter care pledează pentru codificarea de plasmide) și pentru lipsa de semnificație taxonomică a acestei proprietăți. Denitrificarea este un proces negativ: NO_3^- este redus la N_2O, NO, NH_3 și N_2, produși gazoși inaccesibili organismelor ca sursă de azot, care sunt pierduți ușor în atmosferă. Numai în tratarea apelor uzate, denitrificarea are un rol benefic, prin conversia NO_3^- la N_2, care scade încărcătura de azot fixat în efluent, stimulând creșterea algelor. Are un rol deosebit și la nivel global: consumă NO_3^-, formă accesibilă plantelor, și produce compuși gazoși din care NO_2 poate fi convertit la NO de lumina slabă. Acesta reacționează cu ozonul din atmosfera superioară pentru a forma NO_2^- (nitrit) care se reîntoarce pe Pământ cu ploile acide, sub formă de acid azotos (HNO_2).

bacterii F – bacterii care conțin PLASMIDE F autonome în citoplasmă. Sunt echivalente unor celule mascule (donatoare de material genetic). Transmit plasmida F; V. CONJUGARE.

bacterii F′ – bacterii purtătoare ale unei plasmide de tip special (PLASMIDA F′ – factor de sex recombinat), care a încorporat în structura sa și unele gene din cromosomul bacterian, în care a fost inițial integrată și din care a trecut în stare autonomă prin EXCIZIE eronată. Au caracter de mascul; în conjugare transferă factorul de sex F′.

bacterii fotosintetizante (sin. Photobacteria) – includ două grupuri majore: 1) **Oxyphotobacteria**, reprezentat de cianobacterii (anterior numite „alge albastre-verzi"), care fac fotosinteză oxigenică după un mecanism asemănător celui de la plantele superioare; 2) **Anoxyphotobacteria**, capabile de fotosinteză anoxigenică. **Bacterii fototrofe anoxigene**: grup mare și heterogen de bacterii, capabile de fotosinteză, utilizând energia luminoasă cu ajutorul BACTERIOCLOROFILELOR și altor pigmenți asociați în anaerobioză. Nu pot folosi fotoliza apei ca donor fotosintetic de electroni și nu produc oxigen molecular. Utilizează ca donori de electroni compuși reduși ai sulfului și hidrogenul molecular sau compuși organici simpli. Pe baza diferențelor de structură a aparatului fotosintetic și a conținutului în pigmenți, formează două ordine principale: **ordinul Rhodospirillales** (bacteriile fototrofe purpurii) care include familia Rhodospirillaceae (Athiorhodaceae sau bacteriile nesulfuroase purpurii) și familia Chromatiaceae (Thiorhodaceae sau bacteriile sulfuroase purpurii); **ordinul Chlorobiales** care include familia Chlorobiaceae (bacteriile sulfuroase verzi) și familia Chloroflexaceae. În ultimii ani, a mai fost descris un gen de fotobacterii, *HELIOBACTERIUM*, care conține o bacterioclorofilă de tip nou (*g*). Bacteriile fototrofe anoxigenice se dezvoltă numai anaerob, deoarece sinteza pigmenților este represată în prezența O_2, cresc autotrof cu CO_2 ca unică sursă de carbon, cu un compus al sulfului sau cu H_2 ca reducător, dar și fotoheterotrof, cu un compus organic ca sursă

de carbon. Conțin, în funcție de natura lor, una sau mai multe bacterioclorofile (*a*, *b*, *c*, *d* sau *e*) şi o serie de pigmenți carotenoizi. Culoarea celulelor bacteriene nu este un caracter bun pentru identificarea ca „purpurii" sau „verzi", deoarece complexul de pigmenți le colorează în brun, roşu, violet sau brun-roşcat. Sunt foarte diferite morfologic (coci, bacili drepți sau încurbați, spirili, vibrioni, filamente), uneori cu PROSTECĂ, imobile sau mobile cu flageli sau prin alunecare etc. Produc ATP prin procese de FOTOFOSFORILARE. Sunt prezente în adâncul lacurilor, în zone unde încă mai pătrunde lumina, mai ales în lacurile MEROMICTICE sau HOLOMICTICE, în izvoarele sulfuroase, în lacuri sărate, salterne, LACURI SODICE etc.; unele sunt termofile (70°C). Pot forma acumulări masive cu caracter de „înfloriri", în bazine acvatice mici cu mult H_2S.

bacterii Hfr (E. *High frequency of recombination*) – bacterii cu mare frecvență de recombinare, posedând o PLASMIDĂ F integrată în cromosomul bacterian. Au caracter de **supermascul**, deoarece sunt donatoare de material genetic cu mare frecvență de conjugare şi recombinare. Transmit frecvent celulei receptoare gene cromosomale şi numai foarte rar factorul F, care este situat la extremitatea distală a cromosomului angajat în transfer.

bacterii *Knallgas* (denumire derivată de la termenul german *Knallgas* = un amestec exploziv de hidrogen şi oxigen) – tip de bacterii (*Alcaligenes eutrophus*, *Paracoccus denitrificans*, *PSEUDOMONAS* spp. etc.) care oxidează hidrogenul molecular cu ajutorul oxigenului ($H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$), *via* lanțul de transport al electronilor, cu producere de energie pentru creştere. Au mai multe tipuri de hidrogenaze şi un lanț respirator alcătuit din citocromi (cit *a*, cit *b*, cit *c*, cit *o*), proteine S-Fe şi ubicvitină; V. BACTERII CARE OXIDEAZĂ HIDROGENUL.

bacterii lactice – grup de bacterii Gram-pozitive, lipsit de semnificație taxonomică, alcătuit din bacili lungi şi subțiri, scurți, îndoiți sau coci care formează acid lactic ca produs major sau unic de fermentație. Cresc bine pe medii care conțin glucide, aminoacizi, purine, pirimidine şi vitamine. Cresc anaerob, dar multe nu sunt sensibile la O_2 (ANAEROBE AEROTOLERANTE). Nu au citocromi, porfirine şi catalază. Efectuează procese de oxidare cu ajutorul OXIDAZELOR flavinice şi al PEROXIDAZELOR. Oxidează acidul piruvic şi acidul lactic, formați prin fermentație, la acid acetic şi CO_2. Obțin energie prin fosforilare la nivelul substratului. H_2O_2, produs în cursul metabolismului fermentativ de unele dintre ele, are funcție de prezervant. Multe activități metabolice sunt codificate de plasmide. Produc BACTERIOCINE. Larg răspândite în natură, în lapte şi produse lactate, alimente fermentabile, medii glucidice, mucoasele mamiferelor, în gură, intestin şi vagin la om, pe deşeuri vegetale şi plante verzi, amidon hidrolizat. Rol benefic pentru eubioza intestinală, rol de probiotic şi de refacere a echilibrului microbiotei din intestin. Produc HOMOFERMENTAȚII, în care produsul final major sau exclusiv este acidul lactic şi HETEROFERMENTAȚII în care pe lângă acid lactic se formează etanol şi CO_2. Includ bacili ca: *Lactobacillus delbruckii*, *L. acidophilus*, *L. brevis*, *L. bulgaricus*, *Bifidobacterium*, *Carnobacterium* sau coci ca: *Lactococcus*, *ENTEROCOCCUS*, *LEUCONOSTOC*, *Pediococcus*, *STREPTOCOCCUS*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus* ş.a.

bacterii magnetotactice – grup de bacterii fără semnificație taxonomică, coci, vibrioni, spirili. Gram-negative, mobile, microaerofile, sensibile la influența câmpului magnetic terestru (MAGNETOTAXIE). Prezente în ape dulci, lacuri sărate, mări, izvoare termale, bazine de decantare a apelor uzate. Conțin ~20 de granulații cubice sau octaedrice (MAGNETOSOMI) formate din magnetită (Fe_3O_4), Fe feros, oxid feric hidratat şi ferihidrită. Funcționează ca dipoli magnetici de natură biologică cu tendință de deplasare spre Nord sau Sud, în funcție de poziția geografică a mediilor din care au fost izolate. Cele mai studiate sunt bacteriile: *Aquaspirillum magnetotacticum*, *Thiococcus magnetotacticus* şi algele: *Anisonema platysomum* şi *Chlamydomonas pleichloric magnetotactica*.

bacterii mobile „prin alunecare" (E. *gliding bacteria*) – grup de bacterii lipsit de semnificație taxonomică, prezente în sol, apele dulci şi marine, care prezintă mobilitate „prin alunecare" în lipsa flagelilor. Sunt, în general, bacili lungi sau filamente capabile să se deplaseze pe suprafața unor suporturi solide. Include: CHLOROFLEXACEAE (*Chloroflexus aurantiacus*), CYANOBACTERIA (*OSCILLATORIA*, *SPIRULINA*, *Phormidium*, *ANABAENA*, *SYNECHOCOCCUS* etc.), corespondenții lor apoclorotici (*BEGGIATOA* spp. ş.a.) ca şi Flexibacteriaceae (MYXOBACTERALES şi *CYTOPHAGA*); V. ALUNECARE.

bacterii necultivabile – procentul bacteriilor cultivate din mediile naturale este foarte redus (0,001-0,1% din apa de mare; 0,3% din sol; 0,1-1% din lacurile mezotrofe; 0,1-3% din lacurile oligotrofe; 1,0-1,5% din nămolul activat) față de numărul real. Prezența lor poate fi evidențiată cu ajutorul sondelor

moleculare şi al genei pentru ARNr 16S. Importanţă foarte mare: reprezintă o fracţiune majoră din diversitatea reală, sunt viabile, metabolizează mari cantităţi de nutrienţi din mediu (în special în ocean), sintetizează proteine; participarea lor în lanţurile trofice este ignorată. Sunt, de asemenea, necultivabile bacteriile şi microorganismele arheane asociate cu alte organisme ca mutualiste, ecto- sau endosimbiotice obligate sau facultative (la protozoare, bivalve, la viermi din izvoarele hidrotermale submarine), parazite etc.

bacterii „nucleate" – bacterii din filumul Planctomyces/Pirellula, prezente în medii acvatice dulci sau marine, lipsite de perete peptidoglicanic, înconjurate de un STRAT S, alcătuit din proteine bogate în cisteină (sub formă de cistină) şi prolină. Facultativ aerobe, chemoorganotrofe cu metabolism fermentativ sau respirator. Se multiplică prin înmugurire. Celulele „roitoare" mobile se leagă de diferite substraturi prin intermediul unui peduncul proteic (lipsit de citoplasmă şi perete celular), înainte de a forma un nou mugure la extremitatea opusă. Au ca particularitate unică prezenţa unei compartimentări a conţinutului celular, inclusiv prezenţa unei membrane nucleare de înveliş. La *Gemmata obscuriglobus* nucleoidul înconjurat de o membrană nucleară conţine o moleculă de ADN d.c. circular închis covalent, caracteristică pentru procariote, dar complet separată de citoplasmă. La alte bacterii din acest grup (*Brocadia anammoxidans*), compartimentarea prin membrane izolează de citoplasmă ANAMOXOSOMUL, în care are loc oxidarea anaerobă a NH_4^+ la N_2, utilizând NO_2^- drept acceptor de electroni.

bacterii „pătrate" – v. *Haloarcula quadrata*.

bacterii prostecate – bacterii care formează una sau mai multe PROSTECE în cursul unuia din stadiile ciclului de viaţă: *Asticca caulis*, *Ancalomicrobium*, *Caulobacter*, *Hyphomicrobium*, *Prosthecomicrobium*, *Rhodomocrobium* etc.

bacterii sulfoxidante – grup relativ mare de bacterii „incolore" (11 genuri), incluzând genurile: *Thiobacillus*, *Thiobacterium*, *Thiomicrobium*, *Thiothrix*, *Thioploca*, *BEGGIATOA* ş.a. sau fototrofe (Rhodospirillaceae). Cele mai multe (excepţie *Beggiatoa*) necultivabile, clasificabile pe criterii morfologice. Biochimie variată şi complexă, în funcţie de specie, parţial nelămurită. Cele „incolore" oxidează S^0 şi diferiţi compuşi anorganici, obţinând putere reducătoare şi energia necesară pentru creştere. Unele se pot dezvolta în anumite condiţii organotrofe. *Thiobacillus ferooxydans* este şi sulfoxidant (în aerobioză) şi denitrificator (în anaerobioză). Cele fototrofe folosesc energia solară, iar oxidările sulfului servesc pentru obţinerea de electroni. Conţin incluziuni intracelulare de sulf. Prezente în medii care conţin H_2S şi O_2: sedimente acvatice bogate în sulf, H_2S, fier, lacuri, mări, estuare, canale, izvoare calde acide, efluenţi de drenaj ai minelor. Rol în ciclul biogeochimic al sulfului şi în evoluţia biosferei, în geneza zăcămintelor de sulf, succedând celor sulfat-reducătoare. Unele utilizate în biometalurgie, în leşierea metalelor din zăcămintele sărace şi depozitele de steril. Efecte negative în coroziunea conductelor, a structurilor metalice şi betoanelor submerse.

bacterii sulfuroase – denumire convenţională care reuneşte bacteriile ce participă în CICLUL SULFULUI, diferite de cele care fac reducerea asimilatorie a sulfatului şi de cele care descompun compuşii organici ai sulfului la sulfuri. Includ bacteriile fototrofe verzi şi purpurii, BACTERIILE SULFOXIDANTE, sulf-reducătoare şi unele microorganisme arheane (*Sulfolobus acidocalcarius* ş.a.).

bacterii X – bacterii Gram-negative, prezente endosimbiotic în citoplasmă la *Amoeba proteus*. Nu conferă caracter de *killer*. Par să fie importante pentru dezvoltarea amibelor. Pot fi îndepărtate cu cloramfenicol sau prin expunere la temperaturi mai mari de 30°C.

bacteriocine – grup heterogen de mici peptide antibiotice, termostabile, cu acţiune BACTERICIDĂ, codificate de PLASMIDE (FACTORI BACTERIOCINOGENI). Sintetizate de anumite tulpini de bacterii Gram-pozitive şi Gram-negative şi eliminate în mediu. Cele elaborate de bacteriile Gram-negative au un spectru limitat de gazde, în general, înrudite cu bacteria producătoare. Sunt în esenţă bactericide. Conţin totdeauna o componentă proteică biologic activă, se leagă de celulele-ţintă sensibile la nivelul unor receptori specifici şi au efect letal. 30-99% dintre bacterii şi ARCHAEA produc bacteriocine. Organismele producătoare sunt imune faţă de propriile bacteriocine datorită existenţei unor proteine imunitare specifice. Denumirea lor derivă de la numele de gen sau de specie al bacteriei producătoare, urmat de desinenţa **-cină**: AGROCINE (*AGROBACTERIUM* spp.), COLICINE (*ESCHERICHIA COLI*), LACTOCINE (*LACTOBACILLUS* spp.), PESTICINE (*Pasteurella pestis*, *Yersinia pestis*), STAFILOCOCINE (*STAPHYLOCOCCUS* spp.), VIBRIOCINE (*VIBRIO CHOLERAE*), welchicine (*Welchia perfringens*) ş.a. Deoarece bacteriile unei singure specii pot produce mai multe tipuri de

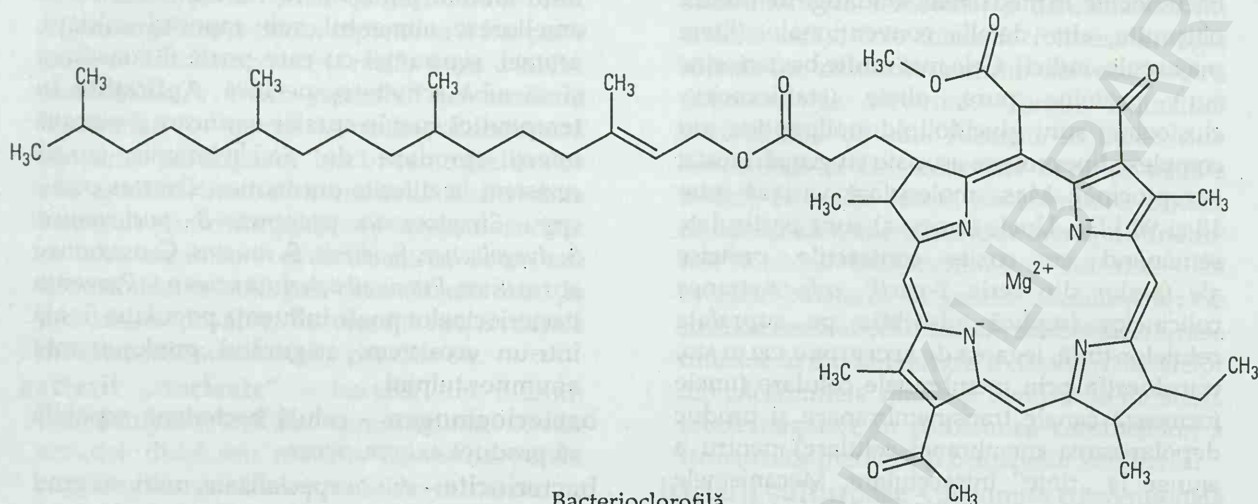
bacteriocine, în mod uzual, se adaugă denumirii obişnuite alte detalii convenţionale (litere majuscule, indici). Cele mai multe bacteriocine sunt proteine pure, altele (stafilococine, clostocine) sunt glucidolipidopolipeptide sau complexe lipoproteice asociate cu grupări fosfat (streptocine). Masa moleculară variază între 18 şi 90 kDa. Unele (PIOCINE) sunt particulate semănând cu cozile contractile proteice ale fagilor din seria T-par/*E. coli*. Acţiunea colicinelor implică adsorbţia pe suprafaţa celulelor-ţintă, legarea de RECEPTORII CELULARI, translocaţia prin membranele celulare (unele formează canale transmembranare şi produc depolarizarea membranei celulare) pentru a ajunge la „ţinte" intracelulare. Mecanismele de acţiune sunt diferite, în funcţie de natura bacteriocinelor şi includ: alterarea permeabilităţii membranei plasmatice, inhibarea fosforilării oxidative, stoparea sintezelor macromoleculare (ADN, ARN etc.), blocarea transportului activ al aminoacizilor, lactozei, K^+ şi altor compuşi din mediu, clivarea ARNr 16S şi inactivarea ribosomilor, alterarea stării lipidelor şi/sau proteinelor membranare. Bacteriocinele elaborate de bacteriile Gram-negative au un spectru de activitate restrâns, limitat la tulpini aparţinând speciei producătoare sau unor specii foarte strâns înrudite. Cele produse de bacteriile Gram-pozitive sunt lipsite de specificitate şi sunt active pe bacterii foarte îndepărtate sistematic de specia producătoare şi chiar faţă de unele bacterii Gram-negative. **Aplicaţii practice.** Bacteriocinele produse de BACTERIILE LACTICE pot fi folosite în mod deliberat pentru a proteja anumite produse alimentare de contaminare sau pentru a împiedica creşterea patogenilor specifici. Bacteriocinele utilizate în practică în industria alimentară (NISINĂ, pediocină PA-1) măresc potenţialul de bioprezervare a unor alimente (carne, lactate, peşte, conserve, sucuri, produse de panificaţie cu umiditate mare, vegetale fermentate, vin etc.), controlând existenţa microorganismelor-*starter* de fermentaţie, a celor contaminante (*non-starter*), în unele cazuri stimulând fermentaţia şi maturarea brânzeturilor tari şi semitari, ameliorând aromele sub influenţa enzimelor eliberate din microorganismele lizate. Pot fi introduse în produsele fermentabile sub formă de culturi, care produc bacteriocine *in situ* sau de bacteriocine purificate sau semipurificate. Trebuie să îndeplinească o serie de condiţii: să fie inofensive (v. *GRAS*); să aibă un spectru larg de inhibare, care să includă patogeni şi contaminanţi, sau să fie active asupra unui anumit patogen; să fie termostabile; să amelioreze alimentul sub raportul calităţii, aromei, siguranţei cu care poate fi consumat şi să aibă activitate specifică. **Aplicaţiile în terapeutică** sunt în curs de verificare şi vizează infecţii produse de *Staphylococcus aureus* rezistent la diferite antibiotice, *ENTEROCOCCUS* spp., *Streptococcus pyogenes*, *S. pneumoniae*, *S. dysgalactiae*, *S. uberis*, *S. mutans*, *CLOSTRIDIUM BOTULINUM*, *Propionibacterium acnes* ş.a. Prezenţa bacteriocinelor poate influenţa populaţia finală într-un ecosistem, asigurând predominanţa anumitor tulpini.

bacteriocinogen – celulă bacteriană capabilă să producă BACTERIOCINE.

bacteriocite – celule specializate, mari, cu grad înalt de poliploidie, care adăpostesc bacterii simbiotice intracelulare (*Blattabacterium* sau simbionţi mici, pleomorfi, cocoizi, bacilari, lanciolaţi sau chiar filamentoşi din genurile *RICKETTSIA*, *Symbiotes* etc.). Descrise la *Blatta* spp., *Cimex* spp., *Pediculus* spp. şi la acarieni. Structuri similare au fost descrise la unii spongieri marini, care conţin bacteriocite cu celule ale cianobacteriei *Aphanocapsa*.

bacterioclorofile – subfamilie de molecule de clorofile structurate pentru a fi funcţionale la bacteriile fotosintetizante anaerobe, care absorb lumina cu lungimi de undă caracteristice, ceea ce le permite să evite competiţia cu plantele verzi, algele şi cianobacteriile. În funcţie de structura lor chimică, sunt notate: *a*, *b*, *c*, *d*, *e* şi *g*. Sunt localizate în sisteme membranare, tubulare sau veziculare sau la bacteriile verzi în CLOROSOMI cilindrici situaţi sub membrana plasmatică. Nu pot utiliza apa ca donor de electroni în fotosinteză, deoarece potenţialul reducător nu este suficient de pozitiv pentru a accepta electronii de la H_2O. Bacteriile fototrofe purpurii au, în funcţie de specie, bacterioclorofila *a* la *Rhodospirillum* spp. şi bacterioclorofila *b* la *Ectothiorhodospira*, *Rhodopseudomonas sulfoviridae*, *R. viridis* şi *Thiocapsa pfennigii*, având absorbţia maximă la λ = 771 nm pentru *a* şi, respectiv 794 nm pentru *b*. Bacteriile verzi sulfuroase au, după caz, bacterioclorofilă *c* (λ = 660-669 nm), *d* (λ=654 nm), *e* (λ=646 nm), iar cele nesulfuroase c_s (λ = 667 nm). Bacterioclorofila *g* (λ = 763 nm) a fost descrisă numai la *Heliobacterium*.

bacteriofag – virus adaptat la parazitism în celula bacteriană; fenomen probabil general în lumea bacteriilor, urmat de liza celulelor infectate (Twort, 1915). **Morfologie** diferită: icosaedre simple (*LEVIVIRIDAE*), filamentoşi (*INOVIRIDAE*), structură complexă (*MYOVIRIDAE*



Bacterioclorofilă

sau *SIPHOVIRIDAE*) cu cap icosaedric, coadă scurtă sau lungă, contractilă sau rigidă, pleomorfi, unii cu înveliş extern (Φ6, MV-L2) etc. Genom ADN linear d.c. (T4, λ, T7 etc.), ADN d.c. circular închis covalent (PM-2, MV-L2), ADN m.c. circular închis covalent (f1, ΦX174), ARN m.c. linear (MS2, Qβ), ARN d.c. linear (Φ6). Cei mai mulţi fagi conţin numai ADN sau ARN şi proteine. La unii fagi, genomul conţine baze neobişnuite (HIDROXIMETIL CITOZINA în loc de citozină la fagii T-par), a căror semnificaţie este necunoscută. Fagul PBS1 conţine dezoxiuracil în loc de timină, iar fagul Φw-14, α-putrescinil-timină. Unii fagi conţin lipide în cantităţi semnificative, fie în învelişul extern (Φ6), fie în interiorul capsidei (*TECTIVIRIDAE*). Infecţia este precedată de adsorbţia pe suprafaţa celulei bacteriene, la anumite situsuri-receptor, pe suprafaţa pililor de sex (ANDROFAGI) sau pe flageli (BACTERIOFAGI FLAGELOTROPI). Relaţia este specifică sau, uneori, relativ specifică (un anumit fag poate infecta mai multe tulpini sau specii). Unii fagi injectează numai genomul (T4, λ) şi anumite proteine fagice, alţii pătrund integral în celula-gazdă (*Inovirus*, *Levivirus*). Morfogeneza poate fi simplă (autoasamblare) sau complexă (cu participarea unor proteine de cofrag). BACTERIOFAGII VIRULENŢI produc liza şi moartea celulei-gazdă, cei temperaţi pot produce relaţii nonlitice stabile (LIZOGENIE) după integrarea ca profag în genomul gazdei. **Taxonomie**: bacteriofagii cunoscuţi sunt grupaţi în zece familii: *CORTICOVIRIDAE* (PM2), *CYSTOVIRIDAE* (Φ6), *Inoviridae* (fd), *Leviviridae* (MS2), *MICROVIRIDAE* (ΦX174) *Myoviridae* (P2, T2), *PLASMAVIRIDAE* (MV-L2) *PODOVIRIDAE* (T7), *Siphoviridae* (λ) şi *Tectiviridae* (PRD1). Mulţi bacteriofagi sunt încă neclasificaţi. Cei mai studiaţi sunt cei din seria T-par (de exemplu, T4), fagii masculi şi cei filamentoşi. **Importanţă**: Răspândiţi în natură în toate mediile (apă, sol, organisme umane şi animale), au rol esenţial în ecologia şi evoluţia bacteriilor, acţionând ca un factor de variabilitate prin procesul de TRANSDUCŢIE FAGICĂ. Importanţă epidemiologică pentru tipizarea fagică a bacteriilor patogene (LIZOTIPIE), deoarece, în cursul epidemiilor, toate tulpinile de bacterii patogene izolate de la bolnavi, purtători de germeni, alimente contaminate, vectori sau animale, aparţin aceluiaşi tip fagic dacă epidemia are o origine comună. Unele genomuri fagice codifică sinteza unor toxine (TOXINA DIFTERICĂ, ENTEROTOXINA A etc.) prin fenomenul de CONVERSIE FAGICĂ. Rol negativ în biotehnologie (industria produselor lactate, antibiotice etc.). Relaţia fag/ *ESCHERICHIA COLI*, în principal, a reprezentat modelul experimental care a stat la baza multor descoperiri în biologia moleculară. Virusuri asemănătoare au fost descrise şi la FUNGI (MICOFAGI), la unele alge (FICOFAGI SAU FICOVIRUSURI) şi la ARCHAEA. Cei de la cianobacterii sunt numiţi CIANOFAGI. Pe plan global, bacteriofagii cu „coadă" (T) sunt cei mai numeroşi agenţi infecţioşi (~10^{30} particule), având cea mai mare diversitate genetică şi cea mai rapidă replicare (10^{25} replicări/secundă; Frost şi colab., 2005).

bacteriofag defectiv – fag lipsit de una sau mai multe funcţii esenţiale pentru replicare, fie în mod natural, fie în urma unei mutaţii. Replicarea sa este condiţionată de prezenţa asociată a unui fag *helper*, care îi furnizează funcţiile absente.

bacteriofagi Charon – vector de clonare derivat din BACTERIOFAGUL λ, cu modificări importante mutaţionale, în regiuni esenţiale

ale genomului și ale poziției unor situsuri de restricție. Utilizat în experiențe de inginerie genetică, drept vehicul („vector de înlocuire") sigur pentru gene potențial periculoase (de rezistență multiplă la antibiotice, de VIRULENȚĂ sau ONCOGENE), deoarece nu poate „supraviețui" în afara unor condiții de mediu riguros controlate. Denumirea derivă de la bătrânul barcagiu din mitologia greacă, ce transporta spiritele celor morți peste râul Stix.

bacteriofagi coimuni – fagi diferiți care au în comun sensibilitatea la același represor.

bacteriofagi izometrici cu ADN m.c. – v. *MICROVIRIDAE*.

bacteriofagi cu ARN m.c. – v. *LEVIVIRIDAE*.

bacteriofagi cu coada contractilă – v. *MYOVIRIDAE*.

bacteriofagi ΦX – v. *MICROVIRIDAE*.

bacteriofagi filamentoși – bacteriofagi (f1, fd, M13, Pf1 etc.) care infectează *ESCHERICHIA COLI*. Au formă de bastonașe flexibile (1 000-2 000 × 6 nm), cu genom ADN m.c. circular închis (2 × 10^6 Da; 12% din greutatea virionului) și capsidă alcătuită dintr-o **proteină majoră (de înveliș)** cu rol structural, reprezentând 99% din masa capsidei și o **proteină minoră (proteina A)**, 1%, cu rol în fixare și pătrundere în celule. Proteinele capsidale au structură α-helicală, sunt superrăsucite și alungite în direcție axială, ușor înclinate radial, în așa fel încât se acoperă parțial unele pe altele, într-un aranjament asemănător cu solzii de pește. Infectează bacterii cu caracter de mascul, după adsorbția pe receptori speciali situați la extremitatea pililor. Infecție prin canalul piliar, urmată de retracția pililor și dispariția lor prin resorbție. Replicare intracelulară urmată de asamblare în membrana plasmatică bacteriană și de eliberare, inițial printr-o mișcare ca de șurub, ulterior prin numeroasele „găuri" produse de virionii eliminați anterior. În celulă nu poate fi evidențiat virusul matur infecțios, ci numai constituenții lui. Incapacitatea de a asambla virusul, este urmată de întreruperea respirației celulare, de pierderea de protoni prin alterările membranei plasmatice și moartea bacteriei.

bacteriofagi flagelotropi – fagi din familia *SIPHOVIRIDAE* ca, de exemplu, **bacteriofagul** χ de la enterobacterii, care poartă la extremitatea cozii o fibră, ce se răsucește în jurul flagelului (se adsoarbe pe moleculele de FLAGELINĂ), deplasându-se spre baza acestuia pentru a infecta celula bacteriană. Alți fagi flagelotropi: **fagul PBS1** de la *Bacillus subtilis* sau **fagul 7-7-1** de la *Rhizobium lupini*.

bacteriofagi giganți – forme anormale aberante de fagi de la ENTEROBACTERIACEAE, având capul de peste 40 de ori mai mare decât normal. Conțin, în general, mai mult de un genom și sunt infecțioși.

bacteriofagi lambdoizi – grup de bacteriofagi temperați, care include fagii λ, Φ80, 21, 82, 434, precum și fagul P22 de la *SALMONELLA*. Genomul lor are gene mai mult sau mai puțin comune pentru membrii grupului, dar și gene specifice pentru fiecare în parte. Moleculele de ADN genomic cu extremități coezive se pot recombina în cursul infecțiilor mixte, iar tulpinile lizogene sunt induse la evoluție litică sub acțiunea UV. Ca și BACTERIOFAGUL λ, au în genom O REGIUNE DE IMUNITATE, ceea ce face ca bacteriile lizogene respective să prezinte IMUNITĂȚI DE SUPRAINFECȚIE. Convențional, grupul fagilor lambdoizi include toți fagii care schimbă informație genetică cu fagul λ, prin recombinare omoloagă.

bacteriofagi specifici celulelor F$^-$ (E. *female specific phages*) – grup de fagi care au capacitatea de a infecta cu predilecție bacterii care nu conțin plasmide de sex F (F$^-$ sau ♀). Fagii din grupul T7 sunt inhibați în celule de *ESCHERICHIA COLI* K12, care conțin plasmida F (♂). Prezența acesteia ar împiedica transcrierea și traducerea genelor intermediare și tardive la proteine. În unele cazuri (fagii de la *Pseudomonas aeruginosa*), ADN fagic ar fi degradat de endonucleaze de restricție codificate de plasmidele F (♂).

bacteriofagi T-impar (E. *T-odd phages*) – grup care include bacteriofagii T1 și T5 (*SIPHOVIRIDAE*) și T3 și T7 (*PODOVIRIDAE*).

bacteriofagi T-par (E. *T-even phages*) – grup de BACTERIOFAGI VIRULENȚI, litici (T2, T4, T6), cu genom ADN, care infectează enterobacteriaceele. Morfologie extrem de complexă (cap alungit cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, gât, coadă lungă contractilă, placă bazală, fibrele cozii). Genom ADN linear permutat circular, cu redundanță terminală. Diferă în funcție de natura chimică a receptorilor specifici de pe suprafața celulelor bacteriene.

bacteriofag mutator (E. *mutator phage*) – bacteriofag care produce infecții ale celulelor bacteriene asociate cu o rată crescută a mutațiilor în celula-gazdă, de exemplu, **bacteriofagul Mu**.

bacteriofag temperat (fag de lizogenie) – fag care, spre deosebire de BACTERIOFAGII VIRULENȚI care produc liza tuturor celulelor pe care le infectează, are două căi posibile de evoluție după infecția celulei bacteriene: 1) **calea litică**, implicând replicarea și morfogeneza fagului,

urmată de liza bacteriilor şi 2) **calea lizogenă**, în care celula bacteriană supravieţuieşte deoarece genomul fagic este integrat în cromosomul bacterian ca PROFAG (Lwoff, 1952), fiind replicat la fiecare diviziune celulară ca o parte a cromosomului gazdei. Exemple de fagi temperaţi: BACTERIOFAGUL λ de la *ESCHERICHIA COLI* K12, BACTERIOFAGUL P22 de la *Salmonella typhimurium*. Ei pot acţiona ca vectori în transferul de gene bacteriene de la o linie celulară la alta; v. TRANSDUCŢIE FAGICĂ.

bacteriofag transductor – BACTERIOFAG TEMPERAT al cărui genom este integrat în genomul BACTERIEI LIZOGENE, ca PROFAG. În cursul inducţiei litice („spontană", cu frecvenţă mică, sau indusă de radiaţiile UV, X sau de unii agenţi chimici, cu frecvenţă mare), profagul este excizat şi induce o infecţie litică cu producere de particule fagice mature. Excizia profagului din cromosomul bacterian este cel mai adesea corectă, dar cu o frecvenţă foarte mică, eronată (1 la 10^6), pentru că este asociată cu formarea unui genom hibrid fagobacterian, din care lipseşte o parte din ADN viral, care este înlocuit cu un fragment de cromosom bacterian. După încorporare într-o capsidă, se formează un fag transductor. Dacă acesta infectează o nouă bacterie, îi transmite proprietăţile preluate din genomul bacteriei donatoare; v. EXCIZIONAZĂ; TRANSDUCŢIE GENETICĂ.

bacteriofagul λ (E. *Enterobacteria phage lambda*) – bacteriofag temperat, „specia" tip a genului „Lambda-like viruses" (familia *SIPHOVIRIDAE*), având ca gazdă naturală bacteria *ESCHERICHIA COLI*. Prezintă un cap icosaedric (diametru 55 nm), coadă lungă de 150 nm, subţire (diametru 10 nm), flexibilă şi tubulară (legată de cap printr-un „gât"-conector), care se subţiază progresiv spre extremitatea liberă, terminându-se cu o singură fibră scurtă (**organit de fixare**). Lipsit de placă bazală; **genomul ADN d.c. linear** (lung de 17 µm; 48514 pb) se termină la ambele extremităţi 5′ cu secvenţele *cos*, scurte segmente (12 baze) monocatenare complementare: la extremitatea 5′-stânga, 5′-GGGCGGCGACCT-3′, iar la extremitatea 5′-dreapta, 3′-CCCGCCGCTGGA-5′ (SITUS *cos*). Când genomul este eliberat în celula bacteriană, aceste extremităţi („lipicioase" sau „adezive") se reunesc pe bază de complementaritate, prin legături de hidrogen, determinând conversia moleculei lineare într-o moleculă circulară. Genomul (fig. B1) conţine 50 de gene, dintre care 20 (inclusiv genele *A-J*) codifică proteine cu rol în morfogeneza fagului replicat, în timp ce celelalte 30 de gene au rol în reglarea transcrierii, traducerii informaţiei fagice şi în interacţiunea dintre fagul λ şi celula bacteriană. După infectarea bacteriilor, fagul λ are două căi posibile de evoluţie: INFECŢIA LITICĂ şi **infecţia lizogenă**. **Infecţia litică** este rezultatul replicării fagului, producerii unui număr mare de fagi progeni, care induc liza celulei-gazdă. Ea corespunde utilizării integrale a informaţiei din structura genomului fagic. **Infecţia lizogenă** (lizogenie) corespunde integrării genomului fagic ca profag în cromosomul celulei-gazdă. Acest proces, care apare numai la o parte din celulele infectate, este reglat de un mecanism complex care ţine de structura genetică a fagului, de starea fiziologică a bacteriilor-gazdă şi de factorii de mediu. În această situaţie, genomul fagic este transmis la fiecare diviziune a celulei bacteriene lizogene aşa cum sunt transmise genele cromosomale. Periodic, spontan sau sub acţiunea a diferiţi factori, profagul este eliberat din cromosomul bacterian, determinând INDUCŢIA LITICĂ.

bacteriofagul MS2 „mascul" (E. *Enterobacteria phage MS2*) – „specia" tip a genului *Levivirus* din familia *LEVIVIRIDAE*, prezent la ENTEROBACTERIACEAE, cu virion icosaedric (diametru 26 nm) şi genom ARN m.c. (3569 de nucleotide) de tip «+» (care acţionează şi ca ARNm, fiind tradus imediat după pătrunderea în celulă) şi o capsidă alcătuită din 180 de copii identice ale unui singur tip de proteină. Genomul codifică 4 tipuri de proteine: **proteina A „de maturare"**, prezentă într-o singură copie în virionul matur, **proteina de capsidă** („majoră"), **replicaza** şi **proteina de liză**. Replicaza are origine mixtă, fiind parţial codificată de virus şi parţial de celula-gazdă care furnizează proteina S1 ribosomală (component al subunităţii 30S) şi unii factori de creştere a catenei polipeptidice (*elongation factors*), virusul folosind astfel proteine ale gazdei cu funcţie definită, normală, pentru a forma replicaza virală. Proteina de liză este codificată de informaţia genetică „suprapusă" (GENE SUPRAPUSE), provenind parţial din gena care codifică proteina de capsidă şi parţial din gena pentru replicază (nucleotidele 1724-1761). Replicarea ARN genomic «+» se face prin intermediul unei copii complementare «–», care este folosită ca „matriţă" (*template*) pentru a forma noi copii de ARN «+». Caracterul de fag „mascul" (ANDROFAG) este condiţionat de capacitatea de a se adsorbi exclusiv pe suprafeţele laterale ale PILILOR de sex.

bacteriofagul P1 (E. *Enterobacteria phage P1*) – bacteriofag temperat din familia *MYOVIRIDAE*;

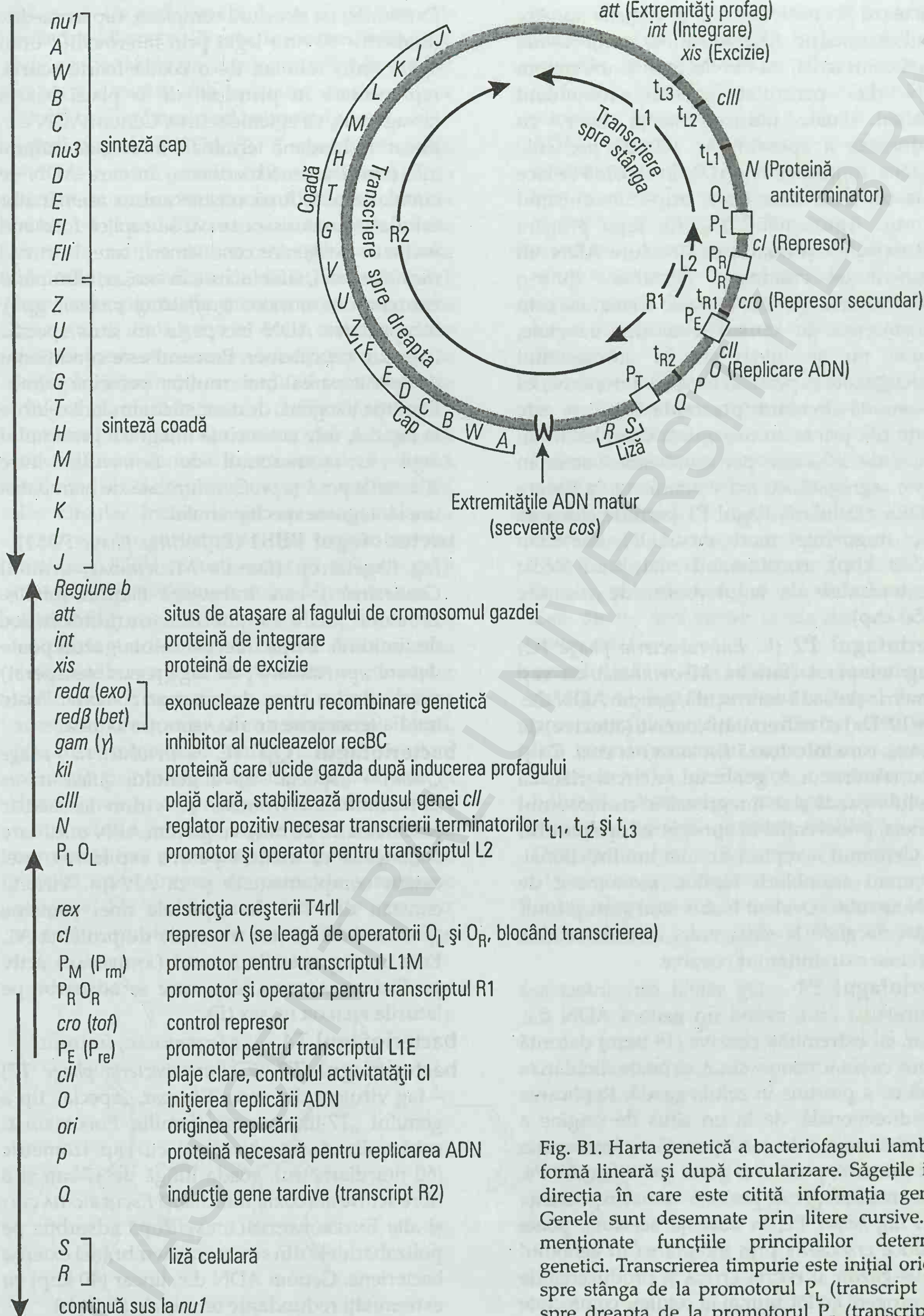


Fig. B1. Harta genetică a bacteriofagului lambda în formă lineară şi după circularizare. Săgeţile indică direcţia în care este citită informaţia genetică. Genele sunt desemnate prin litere cursive. Sunt menţionate funcţiile principalilor determinaţi genetici. Transcrierea timpurie este iniţial orientată spre stânga de la promotorul P_L (transcript L1) şi spre dreapta de la promotorul P_R (transcript R1). Componentele structurale ale bacteriofagului lambda, precum şi proteinele pentru funcţia litică sunt codificate de genele tardive (*S, R, A, W...J*) prin transcriptul R2 (promotorul P_T este situat în apropierea genei *Q*). Transcriptul L2 este controlat pozitiv de la promotorul P_E. Replicarea ADN *λ* concatemeric este iniţiată la nivelul situsului *ori* (din gena *O*), iar clivarea sa (catalizată de complexul format de proteinele codificate de genele *Ni1* şi *A*, la intrarea în capsidă) are loc la nivelul situsului *cos*. Proteina codificată de gena *N* funcţionează ca un antiterminator specific pentru transcrierea iniţiată de la promotorii timpurii, P_L şi P_R.

infectează Escherichia coli şi *Shigella* sp. Are capul icosaedric (diametrul 90 nm), coadă lungă contractilă, cu fibrele cozii şi un genom ADN d.c. permutat circular, redundant terminal. Poate induce infecţii litice, cu producerea a aproximativ 100 de particule progene. Împachetarea ADN în capsidă se face de la un situs unic (*pac*), după mecanismul headful. Aproximativ 1% din fagii progeni sunt defectivi şi poartă în structura ADN un fragment de cromosom bacterian, dintr-o zonă aleatorie, pe care îl poate transmite prin transducţie. În cursul evoluţiei lizogene, normal nu se integrează în cromosomul celulei-gazdă, ci persistă în stare autonomă, ca o plasmidă circulară (**plasmida P1**), care este menţinută printr-un mecanism complex la un număr de 1-2 copii per cromosom bacterian şi este segregată, cu mare acurateţe, la fiecare diviziune celulară. Fagul P1 permite clonarea unor fragmente mari de ADN bacterian (85-100 kbp), considerabil mai mari decât cele transmise de fagul λ sau de cosmide (40-50 kbp).

bacteriofagul P2 (E. *Enterobacteria phage P2*) – fag temperat (familia *Myoviridae*) cu cap izometric şi coadă contractilă, genom ADN d.c. (22×10^6 Da) cu extremităţi coezive (adezive) de 19 baze, care infectează Escherichia coli. Ca şi la bacteriofagul λ, genomul se circularizează în celula-gazdă şi se integrează în cromosomul acesteia, preferenţial în apropierea **operonului** ***his***. Genomul se replică circular unidirecţional. În cursul asamblării fagilor, monomerii de ADN circular covalent închis sunt supuşi unor clivări decalate la situs unic, care determină formarea extremităţilor coezive.

bacteriofagul P4 – fag satelit care infectează Escherichia coli, având un genom ADN d.c. linear, cu extremităţi coezive (19 baze) datorită cărora, ca şi bacteriofagul λ, se poate circulariza după ce a pătruns în celula-gazdă. Replicarea sa bidirecţională, de la un situs de origine a replicării unic, este condiţionată de intervenţia unei primaze, produs al genei *gpα* a fagului P4. Formarea de fagi este posibilă numai în prezenţa unui fag *helper* P2; în absenţa acestuia, poate produce lizogenie prin integrarea în genomul celulei-gazdă. Infecţia litică şi producerea de fagi progeni au loc numai în celulele coinfectate cu fagul P4 şi fagul *helper* P2. Acest bacteriofag nu figurează în lista cu „speciile" de virusuri publicată de ICTV.

bacteriofagul P22 (E. *Enterobacteria phage P22*) – fag temperat, „specia" tip a genului „P22-like virus" (familia *Podoviridae*, subfamilia *Picovirinae*) cu structură complexă, cap icosaedric (diametru 60 nm) legat prin intermediul unui „gât" scurt tubular, de o coadă foarte scurtă, reprezentată în principal de o placă bazală hexagonală, cu spicule scurte. Genom ADN d.c. linear redundant terminal. Infectează tulpini „S" (*smooth*) de *Salmonella*, în care ADN se circularizează după un mecanism asemănător celui al bacteriofagului λ, se replică formând molecule poligenice concatemere, care, în cursul morfogenezei, sunt incluse în precap, eliminând proteina de cofrag (*scaffolding protein*; gp8); încapsidarea ADN începe la un situs specific (*pac*) din concatemer. Procesul este condiţionat de participarea mai multor proteine virale. Evoluţia lizogenă, de asemenea similară celei de la fagul λ, este consecinţa integrării genomului fagic în cromosomul de *Salmonella*, între situsurile *proA* şi *proC*, controlată de activitatea unei integraze specific virale.

bacteriofagul PBS1 (E. *Bacillus phage PBS1*) – fag flagelotrop (familia *Myoviridae*, ordinul *Caudovirales*), care infectează *Bacillus subtilis*. Genomul ADN conţine dezoxiuridină în loc de timidină. După infecţie, celula-gazdă poate deveni „purtătoare" de fag (pseudotemperat) producând o stare de pseudolizogenie. Poate media fenomene de transducţie fagică.

bacteriofagul Qβ (E. *Enterobacteria phage Qbeta*) – „specia" tip a genului *Allolevivirus* din familia *Leviviridae*, cu virion icosaedric (diametru 22-26 nm), cu genom ARN m.c., care acţionează ca matriţă pentru replicarea unei catene complementare şi ca ARNm. Virionii constau din 180 de copii ale unei proteine (proteina A2) şi trei molecule de proteină A1. Este un fag specific mascul (androfag) activ pe Enterobacteriaceae, care se adsoarbe pe laturile pililor de sex (F).

bacteriofagul T4 – v. bacteriofag; *headful*.

bacteriofagul T7 (E. *Enterobacteria phage T7*) – fag virulent din seria T-impar, „specia" tip a genului „T7-like virus" (familia *Podoviridae*, subfamilia *Autogaphivirinae*) cu cap izometric (60 nm diametru), coada lungă de 17 nm şi 6 fibre scurte ale cozii. Infectează Escherichia coli şi alte Enterobacteriaceae după adsorbţia pe polizaharidele din structura membranei externe bacteriene. Genom ADN d.c. linear (40 kbp) cu extremităţi redundante terminale (160 pb).

bacteriofagul Φ6 (E. *Pseudomonas phage phi6*) – „specie" unică a genului *Cystovirus* (familia *Cystoviridae*) are ca gazdă bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* şi *P. pseudoalcaligenes* cu genom ARN d.c. segmentat în trei fragmente notate L (large) având $5{,}0 \times 10^6$ Da, M (medium)

3,1 × 10^6 Da şi S (small) 2,3 × 10^6 Da, un cap poliedric (diametru 75 nm), la care nucleocapsida este acoperită de un înveliş fosfolipido-proteic important pentru infecţiozitate. Se adsoarbe pe laturile pililor bacterieni subpolari.

bacteriofagul ΦX174 (E. *Enterobacteria phage phiX174*) – mic icosaedru (diametru 25 nm) de la *Escherichia coli*, cu genom ADN m.c. circular închis, conţinând 5386 de nucleotide, insuficiente pentru a codifica sinteza celor 11 tipuri diferite de proteine (codificate de ~6100 de nucleotide). Nevoia de informaţie genetică este compensată prin citirea unor gene în două cadre de citire diferite (GENE SUPRAPUSE – *overlapping genes*). De exemplu, informaţia care codifică proteina E este integral cuprinsă în cea care codifică proteina D, reprezentând ~60% din aceasta, dar citită în altă secvenţă a CODONILOR. REPLICARE printr-o formă intermediară de replicare, reprezentată de ADN d.c. circular închis, după MODELUL CERCULUI ROTATIV şi cu participarea mai multor enzime (PRIMAZA, ADN POLIMERAZELE III şi I, LIGAZA şi GIRAZA). „Specie" tip a familiei *Microviridae*.

bacteriofag vegetativ – genom fagic introdus în celula bacteriană receptivă. Prezenţa sa determină o reorganizare profundă a activităţilor metabolice bacteriene, cu subordonarea acestora producerii de constituenţi virali, blocarea celor mai multe sinteze celulare normale printr-un mecanism încă obscur şi declanşarea unor procese care includ sinteza a numeroase proteine fagice într-o succesiune temporală fixă şi caracteristică, perfect reglată, dirijată spre sinteza de particule infecţioase progene. Ele includ producerea de PROTEINE TIMPURII (proteine de membrană, enzime care degradează cromosomul bacterian, sinteza precursorilor ADN fagic, proteine care reglează şi programează transcrierea ADN fagic, enzime de replicare – polimeraze, ligaze, nucleaze, derulaze – etc.). După replicarea ADN, sinteza PROTEINELOR TARDIVE, care determină structura, morfogeneza fagilor şi liza celulelor bacteriene, foloseşte ca matriţă genomurile fagice progene.

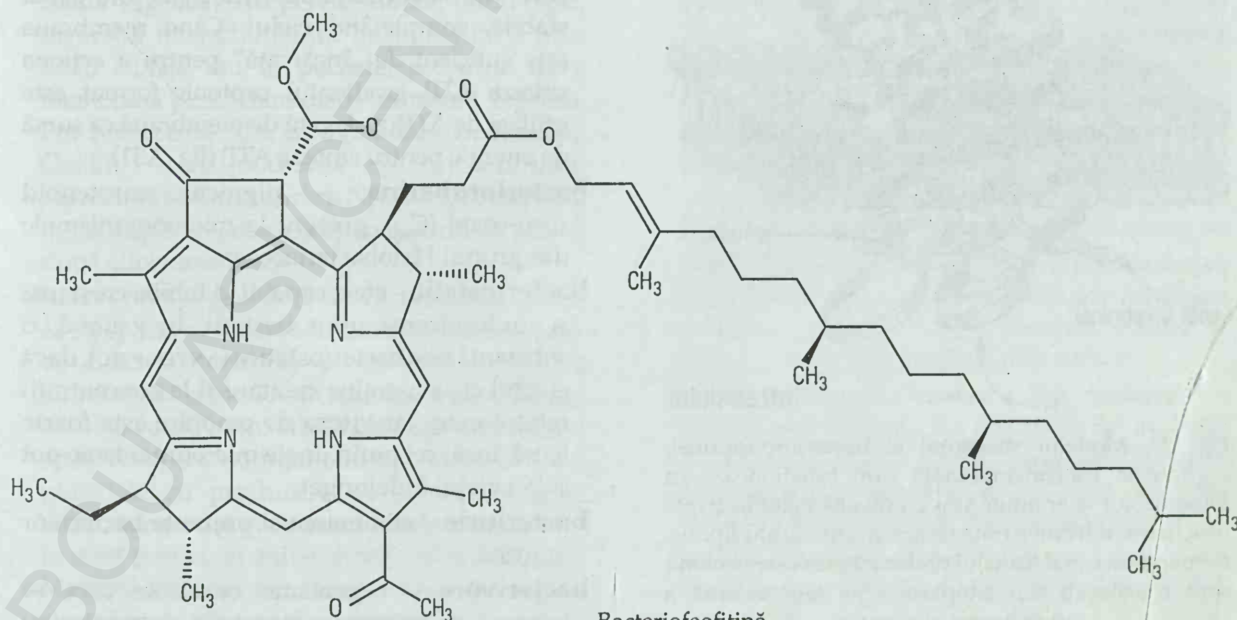
bacteriofag virulent – fag care, pătruns într-o celulă bacteriană, se replică, determinând liza celulei-gazdă (de exemplu, bacteriofagul T4/*Escherichia coli*). Opus: BACTERIOFAG TEMPERAT (lizogen).

bacteriofeofitină – pigment fotosintetic derivat de la bacterioclorofila *a* prin înlocuirea Mg^{2+} cu $2H^+$. Prezent în CENTRUL DE REACŢIE la unele bacterii fotosintetizante purpurii şi în membrana citoplasmică la unele bacterii verzi.

bacterioferitină – subunitate (18 kDa) a citocromului bacterian de tip b_1, care conţine 13-20% din fierul celular, cu rol în stocarea fierului şi a electronilor în celula bacteriană. Cea de la *Azotobacter vinelandii* are 158 de aminoacizi.

bacterioliză – liza celulelor bacteriene ca rezultat al lezării peretelui celular. Produsă prin mecanisme foarte diferite: liză fagică, liză imună (anticorpi, bacteriolizine şi SISTEM COMPLEMENT), antibiotice, metode fizice (vibraţii ultrasonice, presiuni ridicate, şoc osmotic), bacterii parazite (*Bdellovibrio* spp., *Daptobacter*, *Ensifer adhaerens*, *Mycovibrio* spp., *Myxobacter* spp., *Vampirococcus* ş.a.).

Bacteriological Code – cod internaţional de nomenclatură a bacteriilor (1958), derivat din



Bacteriofeofitină

codul de nomenclatură botanică, revizuit de-a lungul anilor (1980). În prezent, expus unor noi revizuiri fundamentale (*Bio Code; Philo Code*).

Bacteriologie – domeniu al ştiinţelor microbiologice care studiază biologia bacteriilor.

bacteriom – organ specializat prezent la insecte, ce conţine celulele-gazdă – **bacteriocitele** – în care sunt localizate bacteriile endosimbionte. Frecvent localizat în cecum şi gonadele feminine.

bacterioneuston – (*ecol. microorg.*) componentul bacterian al NEUSTONULUI, prezent la suprafaţa mării.

bacterioplancton – (*ecol. microorg.*) bacterii prezente normal, fie în stare liberă, fie aderente de diferite particule, în coloana de apă a unui lac sau ocean.

bacteriorodopsină – proteină membranară integrată în membrana citoplasmică prezentă la unele microorganisme arheane halofile (*Halobacterium halobium, H. salinarium* ş.a.), capabilă să captureze energia luminoasă direct de la soare şi să dirijeze un transport activ de protoni din citosol prin membrană în afara celulei, creând un gradient electrochimic utilizat pentru sinteza de ATP (fig. B2). Conţine o catenă polipeptidică de 248 de aminoacizi din care ~70% formează şapte segmente transmembranare (*multi-pass protein*),

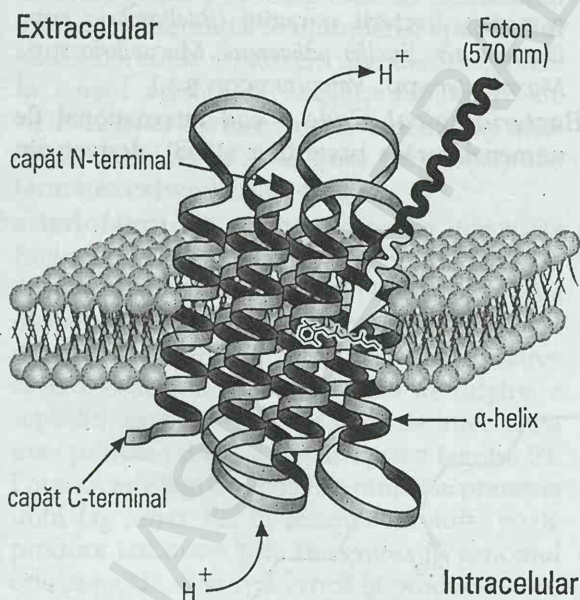


Fig. B2. Modelul structural al bacteriorodopsinei, o proteină transmembranară care funcţionează ca fotoreceptor la anumite specii arheane halofile. Şapte α-helixuri hidrofobe traversează stratul dublu-lipidic, formând un canal (canalul protonic) prin care protonii sunt translocaţi din citoplasmă pe faţa externă a membranei plasmatice.

cu structură α-helicală strâns „împachetată", alcătuite în special din aminoacizi hidrofobi dispuşi în aşa fel încât formează o structură cilindrică – un **canal protonic**. Segmentele succesive sunt conectate între ele prin scurte bucle formate din aminoacizi hidrofobi care proemină pe suprafeţele internă şi externă ale membranei. Componentul polipeptidic (bacterio-opsina) este legat covalent de un cromofor carotenoid purpuriu (înrudit cu vitamina A) – RETINALUL – la nivelul catenei laterale a lizinei din poziţia 216, prin intermediul unei BAZE SCHIFF. Retinalul, utilizat şi de ochiul uman pentru percepţia luminii, este colorat viu purpuriu; moleculele de bacteriorodopsină sunt dispuse în membrana citoplasmică sub forma unor „petice", ca o reţea cristalină cu şiruri hexagonale-colorate, formând MEMBRANA PURPURIE. Datorită prezenţei retinalului, bacteriorodopsina absoarbe lumina şi catalizează translocaţia protonilor prin membrana citoplasmică. Retinalul este prezent în două stări interconvertibile: starea „normală" – *trans* – de fotoizomer adaptat la lumină, care absoarbe lumina cu λ = 570 nm şi starea de fotoizomer adaptat la întuneric – *cis* – (conţine numai 50% retinal *trans* şi absoarbe lumina cu λ = 553 nm). După ce a absorbit energia luminoasă, retinalul excitat suferă modificări conformaţionale ciclice şi ale proprietăţilor de absorbţie a fotonilor cu o periodicitate de 5-10 ms, fiind convertit temporar la forma *cis*. Bacteriorodopsina activată acţionează ca o pompă de protoni, care mediază efluxul a 1-2 protoni din citosol prin membrană pe suprafaţa externă a acesteia, iar molecula de retinal „se relaxează" revenind la forma izomerică *trans*, mult mai stabilă, completând ciclul. Când membrana este suficient de „încărcată" pentru a acţiona sinteza ATP, gradientul protonic format este utilizat de ATPAZA legată de membrană ca sursă de energie pentru sinteza ATP (fig. A31).

bacterioruberina – pigment carotenoid roşu-oranj (C_{50}), prezent la microorganismele din grupul Halobacteriaceae.

bacteriostatic – efect capabil să inhibe creşterea şi multiplicarea unor bacterii. În general, o substanţă este bacteriostatică (ANTISEPTIC), dacă efectul ei se menţine ca atare şi la concentraţii relativ mari, iar viteza de omorâre este foarte lentă, încât cel puţin unele microorganisme pot supravieţui îndelungat.

bacteriurie – eliminarea şi prezenţa bacteriilor în urină.

bacterivore – organisme eucariote care se hrănesc cu microorganisme (în particular cu

bacterii). Sunt amibe, ciliate, nanoflagelate nefotosintetizante (organisme cu dimensiuni între 2 şi 20 μm), precum şi unele organisme mai evoluate (copepode şi nematode). În mediile marine, bacteriile sunt prea rare şi greu de capturat datorită dimensiunilor foarte mici ale formelor de supravieţuire (minibacterii, ultramicrobacterii) şi animalele ar fi nevoite să cheltuiască mai multă energie pentru a le captura decât derivă din consumul lor. Densitatea bacteriană necesară pentru a asigura prădarea eficientă de către ciliate este de 10-100 milioane celule/ml, mai ales în zonele estuariene şi litorale, unde sunt adsorbite pe particule în suspensie şi mai uşor accesibile. În larg, sunt preluate eficient numai de nanoflagelate. Nematodele pot utiliza selectiv aproximativ 800 kg bacterii/ha/an.

bacterizare – procedeu ce vizează mărirea productivităţii solului prin îmbogăţirea acestuia cu microorganisme active cultivate în laborator: *Rhizobium* spp. pentru plantele leguminoase, *Azotobacter chroococcum, Azospirillum, Frankia* (bacterii fixatoare de azot), *Bacillus megaterium* var. *phosphaticus, B. mucilaginosus* subsp. *siliceus* (pentru eliberarea K din compuşi minerali legaţi în sol). Se tratează seminţele, tuberculii înainte de însămânţare sau se administrează pe alte căi. Rezultate contradictorii.

bacteroid – stadiu final de diferenţiere a bacteriilor din genul *Rhizobium*, ca ENDOSIMBIONT în nodozităţile plantelor leguminoase, după eliberarea din filamentul infecţios, cu forme mărite ca volum (30-40x), faţă de cele libere, neregulate, poliedrice, piriforme, ramificate în x sau y, datorită tasării reciproce (1000/celula vegetală). Au perete subţire, puţin rigid, favorabil interschimbului de nutrienţi şi azot fixat; izolate sau în pachete, acoperite de o membrană peribacteroidiană de natură vegetală. Pot reprezenta 30% din greutatea nodozităţii. Conţin LEGHEMOGLOBINĂ şi NITROGENAZĂ; reprezintă sediul reducerii N_2 la NH_4^+. Incapabili de multiplicare, reiau creşterea normală numai după eliberarea în sol.

Bacteroides – gen de bacterii incluzând peste 45 de specii, cu formă bacilară sau filamentoasă, de mărimi variabile, pleomorfe, uneori cu „umflături" centrale sau terminale, imobile sau mobile, cu cili peritrihi, Gram-negative, obligat anaerobe, chemoorganotrofe. Metabolizează glucidele cu producere de acetat, succinat, lactat, formiat şi propionat. Unele tulpini sunt în mod particular zaharolitice (zaharoclastice). Metabolism de tip fermentativ. Creşterea stimulată de prezenţa heminei şi a VITAMINEI K în mediu. Unele specii conţin acizi graşi (C_{15}) foarte ramificaţi. Sunt printre puţinele microorganisme capabile să sintetizeze sfingolipide, grup heterogen de lipide de tipul celor prezente în creier şi alte ţesuturi nervoase. %GC: 28-61. Prezente în şanţul gingival (sulcus), rumen, intestinul gros şi cec la om (unde pot ajunge la peste 10^{10} celule/g de fecale) şi animale, nămol, ape reziduale. Indicator biologic de poluare fecală. Patogene oportuniste, produc infecţii purulente la om şi animale. Specia tip: *Bacteroides fragilis*. Alte specii: *B. endodonticus, B. melaninogenius, B. pneumosintes, B. ruminicola, B. succinogenes* etc.

Bacteroides thetaiotaomicron – bacterie Gram-negativă, anaerobă, predominantă numeric în intestinul uman. Genomul său (6,26 Mbp) conţine 251 de gene ce codifică glicozid-hidrolaze şi 16 gene pentru polizaharid-liaze. Această structură reflectă marea capacitate de a digera materialele vegetale de natură polizaharidică. Studiile moleculare asupra microbiotei intestinale umane au demonstrat că numeroase gene, implicate în metabolismul glucidelor de la această bacterie, se regăsesc în urma unui TRANSFER ORIZONTAL (lateral) în genomul altor bacterii şi microorganisme arheane din intestin.

Bacto – denumire comercială a diferiţilor reactivi (de exemplu, *Bacto Agar, Bacto Peptone*), produşi de Difco® şi BBL® (mărci înregistrate ale Becton Dickinson & Co.) şi distribuiţi de Voigt Global Distribution Inc (USA).

bactoprenol (undecaprenol) – alcool (poliprenol) foarte hidrofob, cu catenă lungă (C_{55}), care conţine 11 unităţi izopren nesaturate, $H\text{-}[CH_2\text{-}C(CH_3)=CH\text{-}CH_2]_{11}\text{-}OH$, solubil în lipide, legat de membrana citoplasmatică bacteriană. Bactoprenol fosfatul este implicat în sinteza peretelui celular bacterian. Acţionează ca „purtător" (*carrier*) pentru precursorii peptidoglicanului (*N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ / ACID MURAMIC / pentapeptid), cărora le conferă hidrofobicitate pentru a traversa membrana celulară în spaţiul periplasmic. Interacţionează cu enzimele, asigurând inserarea precursorilor la nivelul la care creşte peretele celular şi integrarea lor prin legături glicozidice.

Baculoviridae (L. *baculus* = băţ, bastonaş) – familie de virusuri cu structură şi evoluţie complexe, având formă bacilară (lungime 200-450 nm şi grosime 30-100 nm), alcătuite dintr-o nucleocapsidă electronodensă şi un înveliş lax care acoperă 1-2 sau mai mulţi virioni (fig. B3). **Genomul este reprezentat de ADN d.c., circular închis covalent,**

suprarăsucit (90-230 kbp), care codifică 12-20 proteine structurale şi nestructurale (potenţial de codificare circa 100-200 de proteine medii). Infectează Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera şi unele crustacee decapode (creveţii). În faza tardivă a infecţiei, se formează proteine intracelulare cristaline: **poliedrine** (în cazul virusului poliedrozei nucleare) sau **granuline** (în cazul virusului granulozei), ce permit formarea unor **corpi de ocluzie** (POLIEDRE sau, respectiv **granule ovocilindrice**) în care sunt inclavaţi virionii respectivi (câte unul sau mai mulţi). Insectele se infectează ingerând corpii de ocluzie eliberaţi după moartea şi liza celulelor în care s-au format. Matricea de poliedrină este dizolvată în mediul alcalin al intestinului mijlociu, iar virionii infectează celulele intestinale şi sunt diseminaţi prin hemolimfă într-un număr mare de celule şi ţesuturi. Nucleocapsidele rezultate după replicare fie „înmuguresc" prin membrana plasmatică la suprafaţa celulelor infectate, fie sunt sechestrate în proteina cristalină de matrice, de formă poliedrică, pentru a forma noi corpi de ocluzie. Familia *Baculoviridae* este formată din **patru genuri**: 1) *Alphabaculovirus* cu „specia" tip: *Autographa californica multiple nucleopolyhedrovirus*; 2) *Betabaculovirus* cu „specia" tip: *Cydia pomonella granulovirus*; 3) *Deltabaculovirus* cu o singură „specie": *Culex nigripalpus nucleopolyhedrovirus*; 4) *Gammabaculovirus* cu „specia" tip: *Neodiprion lecontei nucleopolyhedrovirus*. Baculovirusurile sunt foarte eficiente în combaterea biologică a insectelor dăunătoare datorită efectului lor letal, capacităţii de a se răspândi uşor în natură şi faptului că nu au efecte nocive faţă de alte organisme şi faţă de mediu. Utilizate ca VECTOR DE EXPRIMARE de tip eucariot în INGINERIA GENETICĂ, datorită faptului că beneficiază de un PROMOTOR foarte activ care favorizează supraexprimarea genelor „străine" inserate; consecutiv traducerii informaţiei genetice, are loc un proces de prelucrare ce asigură obţinerea unor produşi ai genelor cu proprietăţi foarte asemănătoare proteinelor naturale.

***Baculovirus* (vector de exprimare)** – (*ing. genet.*) **virusul poliedrozei nucleare** de la *Autographa californica* (*Autographa californica multiple nucleopolyhedrovirus*), precum şi **virusurile granulozei** produc mari cantităţi de **poliedrină** şi, respectiv **granulină**, datorită existenţei unui sistem foarte activ de exprimare a genelor, bazat pe prezenţa unui PROMOTOR foarte puternic. Această proprietate este utilizată în INGINERIA GENETICĂ pentru integrarea unor gene străine care beneficiează de acest nivel înalt de exprimare, după cultivarea virusului-vector în insecte sau culturi de celule de la insecte. Baculovirusurile au avantaje majore faţă de vectorii proveniţi de la bacterii sau LEVURI, pentru că PROTEINELE RECOMBINATE, pe lângă faptul că sunt produse în cantităţi mari, suferă procesele de prelucrare (GLICOZILARE, clivare proteolitică, ACILARE etc.), consecutiv traducerii genetice, în aşa fel încât produsele sunt foarte asemănătoare proteinelor autentice, funcţionale.

bagasse – material fibros lignocelulozic rezidual, obţinut din trestia de zahăr după sfărâmare şi extracţia sucului, în industria zahărului şi a biocarburanţilor. Reprezintă

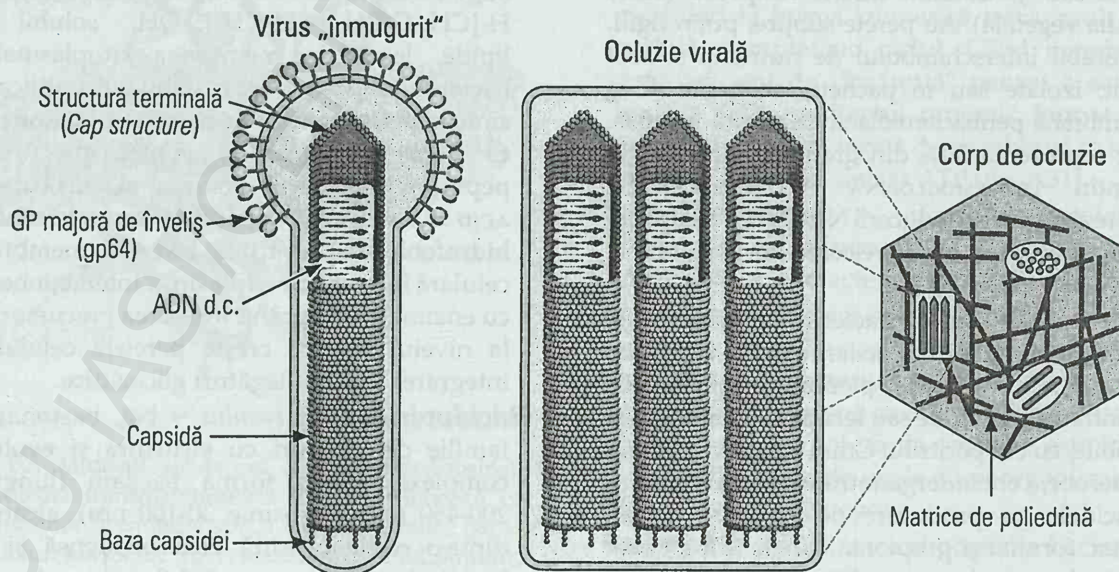


Fig. B3. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Baculoviridae*, cu evidenţierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

~320 kg la tona de masă verde. Utilizat în biotehnologiile microbiene, între altele pentru producerea enzimei LACCAZA (EC 1.10.3.2.) care hidrolizează lignina sub acţiunea FUNGILOR *Pycnoporus cinnabarinus*, şi în industria hârtiei.

Balantidium (L. *balantidium* = punguţă) – (*protozool.*) gen de protozoare ciliate (clasa Litostomatea; ordinul Vestibuliferida, anterior Trichostomatida). Specia tip *Balantidium coli*, cel mai mare protozoar existent şi singurul ciliat patogen pentru om, prezintă TROFOZOIŢI ovalari, sacciformi (40-70 µm) sau fusiformi (30-200 × 20-70 µm), având o membrană celulară acoperită de şiruri longitudinale de cili implantaţi oblic, cu un MACRONUCLEU sferic, alungit sau reniform şi un MICRONUCLEU ovoid apropiat zonei concave a macronucleului. Extremitatea anterioară are o invaginare profundă (VESTIBULUM) care adăposteşte CITOSTOMUL, prevăzut cu cili lungi şi mai denşi decât cei somatici, cu mobilitate rotatorie, care determină formarea unor curenţi ce antrenează bacterii, resturi organice, spori fungici, utilizaţi ca nutrienţi. Regiunea posterioară corespunde unui por excretor permanent (CITOPIGE sau CITOPROCT) pentru eliminarea particulelor nedigerate. Celula conţine vacuole digestive şi de excreţie. Mobil, reproducere prin diviziune binară transversală. CONJUGAREA este posibilă, urmată de diviziune binară. În intestin formează CHIŞTI (50 µm până la >200 µm diametru), ca formă de rezistenţă, cu pereţi groşi hialini şi nucleu foarte mare (dintr-un chist se formează un singur TROFOZOIT). *Balantidium coli* produce **dizenteria balantidiană** după ingestia chiştilor şi localizare în colon, în lumen, în mucoasă şi submucoasă, producând ulceraţii printr-o acţiune mecanică încă neelucidată („sfredelire") şi prin acţiunea HIALURONIDAZEI, însoţite de un sindrom acut dizenteriform (sau numai disconfort digestiv, vărsături etc.) favorizat de asocierea unor bacterii; uneori, vindecare spontană la persoane sănătoase. Alte tulpini pot fi comensale asimptomatice sau patogene la porc, cal, oaie, capră, dar şi la rozătoare, păsări, reptile sau peşti.

BALB/c – (*imunol.*) tulpină dintr-o linie pură de şoareci de laborator, care se îmbolnăvesc uşor de mielom, în urma unei injecţii intraperitoneale cu ulei mineral. Utilizaţi pentru obţinerea anticorpilor monoclonali.

balistospor (L. *ballo* = a arunca, a lansa) – (*micol.*) tip de spor asexuat, prezent la unele Basidiomycetes, FUNGI IMPERFECTI (*SPOROBOLOMYCES*) şi chiar la unele mixomicete (Protoseliomycetes), care are drept caracteristică eliberarea sa cu forţă, de la locul de legare pe sporofor. La Basidiomycetes sunt formaţi terminal şi asimetric pe o STERIGMĂ. Eliberarea este realizată printr-un mecanism balistic asociat cu apariţia pe suprafaţa sporului matur a unei picături de lichid, care creşte (5-40 sec) până când brusc sporul şi picătura sunt proiectaţi la distanţă.

balsam de Canada – răşină transparentă provenită de la arbori de *Abies balsama* şi alte specii, utilizată după dizolvarea în xilol sau benzen, pentru montarea preparatelor între lamă şi lamelă (indice relativ de refracţie ~1,5). Se întăreşte după uscare la temperatura camerei, în câteva zile.

BALT (acron. de la *Bronchus Associated Lymphoid Tract*) – sistem de apărare imunitară a mucoaselor asociat cu căile respiratorii, implicat, în special, în reactivitatea organismului faţă de antigenele inhalate, care vin în contact cu structurile sistemului imunocitar localizate la nivelul căilor respiratorii.

BALTIMORE, David (1938) – microbiolog, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1975) descoperitor al TRANSCRIERII INVERSE şi al enzimei virale ADN POLIMERAZA DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN (TRANSCRIPTAZA INVERSĂ), în acelaşi timp cu Howard M. TEMIN, prin care explică interacţiunea dintre retrovirusuri şi genomul celulei-gazdă. Autor al unei clasificări a virusurilor, bazată pe natura genomului şi mecanismul de formare al ARNm viral.

***Bam*HI** – enzimă de restricţie comună obţinută de la *Bacillus amiloliquefaciens* tulpina H, care secţionează ADN la nivelul secvenţei G↓GATCC.

bancă de gene (E. *gene bank*) – **1.** sediul fizic al unei colecţii de material genetic conservat sub formă de seminţe, ţesuturi sau celule reproducătoare pentru plante şi animale; **2.** colecţie de microorganisme modificate genetic, care conţin molecule de ADN de interes, clonate prin recombinare în vectori de clonare. Dacă, prin natura lor, fragmentele de ADN clonate, însumate reprezintă genomul unui organism, banca poate fi asimilată unei **bănci genomice** (*genomic library*).

bar – unitate de măsură a presiunii în SISTEMUL CGS, egală cu 100 kPa; 1 Pa = 1 N/m^2; 1 atm = 101,325 kPa, respectiv cu 10^6 dyn/cm^2.

barieră de specie – (*ecol. microorg.*) mecanism natural, puţin cunoscut, care împiedică un agent patogen specific pentru anumite specii să infecteze altele.

barieră genetică – mecanism fundamental în geneza de specii noi (speciaţie). Populaţiile

care aparţin unei anumite specii, au aceeaşi structură genetică (acelaşi genofond), fiind astfel interfertile (orice individ de un anumit sex, dintr-o populaţie, se poate împerechea cu oricare individ de sex opus dintr-o altă populaţie a speciei respective, rezultând o descendenţă viabilă şi fertilă). Atunci când două populaţii ale aceleiaşi specii sunt izolate prin bariere geografice sau ecologice, există posibilitatea ca structurile lor genetice să se modifice (prin acumulare de mutaţii diferite) atât de mult încât să devină incompatibile (cele două populaţii îşi pierd caracterul de interfertilitate); între aceste populaţii s-a instalat, astfel, bariera genetică sau, altfel spus, izolarea reproductivă, ele devenind specii diferite.

bariere biologice de securitate – au ca scop reducerea la minimum a riscului de propagare în afara laboratorului a microorganismelor transformate prin tehnici de INGINERIE GENETICĂ. Se bazează pe norme stabilite în raport cu *ESCHERICHIA COLI* K12, cu grade crescânde de severitate (EK-1 – EK-4). **EK-1:** experienţe cu **risc mic**; se pot face cu tulpina *E. coli* K12, care poate coloniza căile digestive umane, în concurenţă cu microbiota sălbatică. **EK-2: risc mai mare.** Se va lucra cu microorganisme mutante mai vulnerabile, de exemplu, mutanta χ-1766 de la *E. coli* K12 care prezintă 15 mutaţii şi o dependenţă foarte mare de mediul de laborator (dependenţă de ACID DIAMINOPIMELIC), cu perete celular foarte fragil, incapabilă să supravieţuiască în mediul natural (distrusă de lumina solară, antibiotice, săruri biliare) se dezvoltă numai pe medii neobişnuite în natură; în cursul tranzitului prin căile digestive supravieţuieşte doar o celulă din 100 milioane. **EK-3: risc foarte mare.** Se folosesc numai microorganisme inapte să sintetizeze unele baze din structura ADN sau care nu pot utiliza glucidele, nu se pot dezvolta la 37°C şi nici sub 32°C, sensibile la UV, incapabile să primească gene sau să fie infectate de fagi etc. Experienţele de recombinare cu virusuri animale (**EK-4**) se fac numai în laboratoare protejate la nivelul P4. Sunt interzise toate tipurile de experienţe pentru care există argumente ştiinţifice privind un risc grav, chiar potenţial.

bariere fizice de securitate – vizează împiedicarea ieşirii microorganismelor transformate prin tehnici de INGINERIE GENETICĂ din mediul de laborator. Corespund la patru grade de securitate crescândă (P1 – P4) (P de la *Physical*). Variază de la măsurile normale din laboratoarele de microbiologie (P1) (dezinfecţia mâinilor, interzicerea fumatului şi a alimentaţiei în laborator, decontaminarea zilnică a suprafeţelor de lucru, dispozitive mecanice de pipetare, decontaminarea produselor care ies din laborator etc.) până la măsuri de izolare perfectă a cercetătorilor, în cilindri speciali complet separaţi, cu pereţi, tavane şi podele monolitice, constituite din material neporos, cu instalaţii de canalizare şi circuite electrice perfect izolate, aer sterilizat, ventilaţie cu depresiune atmosferică, haine de protecţie, căi de acces cu ecluze pneumatice, instalaţii proprii de sterilizare a reziduurilor şi a îmbrăcăminţii etc. (P4).

Barnaviridae (de la *Bacilliform RNA virus*) – familie de virusuri cu virioni alungiţi, baciliformi (50 × 20 nm) şi simetrie icosaedrică. **Genom ARN m.c. linear tip «+»** (4,0 kb) având şi rol de ARNm. Codifică şapte proteine între care: proteina capsidală (având diametrul de 10 nm; 240 de copii/virion), ARN polimeraza dependentă de ARN şi proteinaza. Infectează ciupercile comestibile (*Agaricus bisporus*) în culturi. Răspândit în Franţa şi Australia. Transmise orizontal pe calea miceliului şi posibil a basidiosporilor. **Un singur gen** – *Barnavirus* – cu o singură „specie": *Mushroom bacilliform virus* (MBV).

barodur – microorganism rezistent la presiuni mari.

barofile (piezofile) – microorganisme care cresc bine la presiuni mari, depăşind 500 atmosfere. Uneori, barofilia este obligatorie, în sensul că la presiuni mai joase cresc mai puţin viguros sau chiar mor cu o rată dependentă de temperatură. În funcţie de gradul de adaptare la presiuni ridicate, microorganismele pot fi barosensibile, BAROTOLERANTE, barofile sau obligate (stricte). Microorganismele barofile sunt prezente în adâncul mărilor şi oceanelor (chiar la 4000-5000 m adâncime), fie libere, fie în intestinul unor nevertebrate marine. Adâncimea maximă la care au fost izolate bacterii barofile obligate (*Pseudomonas bathycetes* şi *Moritella yayanosii*) este de 11034 m, ceea ce corespunde la 110 MPa („tranşeea Marianelor" sau fosa oceanică din Okinawa, Oceanul Pacific). Bacteria *M. yayanosii*, prezentă în sedimentul oceanic, se dezvoltă la 500 atm minimum, 700 atm optim şi la peste 1000 atm maximum; moare la presiuni mai mici de 400 atm şi la temperaturi mai mari de 10°C. Unele microorganisme piezofile sunt termofile, de exemplu *Thermococcus barophilus* (Archaea), care creşte strict anaerob, utilizând molecule organice la 75-95°C, sau psihrofile, prezente

în apa oceanelor la adâncimi mai mari de 2000 m.

barofob – microorganism care nu rezistă la presiuni ridicate.

barotaxie – deplasare orientată a microorganismelor mobile sub influenţa unui stimul de presiune.

barotolerante – microorganisme care se dezvoltă optim la presiunea atmosferică, dar care suportă şi cresc chiar la presiuni ridicate (până la 400-500 atm). În general, bacteriile sunt barotolerante. Presiunile mai mari sunt dăunătoare, cel puţin în parte, datorită influenţei lor negative asupra sintezei proteinelor. Presiunile mari inhibă sinteza proteinelor (legarea AMINOACIL-ARNt la RIBOSOM şi TRANSLOCAŢIA). Se deosebesc de BAROFILE care cresc mai bine la presiuni mari, decât la cele normale. Unele (*Vibrio parahaemolyticus*) sunt barosensibile.

BARRÉ-SINOUSSI, Françoise (1947) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2008) împreună cu Luc MONTAGNIER, pentru descoperirea virusului imunodeficienţei umane dobândite tip 1 (HIV-1 sau VIH-1).

Bartonella – gen de bacterii (*incertae sedis*) polimorfe, sferice sau elipsoidale, bacili uşor încurbaţi, izolaţi sau în grup, frecvent în lanţuri de mai multe celule în curs de segmentare, „umflate" la una sau ambele extremităţi, mobile; multiplicare prin diviziune simplă. Cultivabile pe medii acelulare. Se dezvoltă în citoplasma celulelor endoteliale şi eritrocite (parazitează <5% din eritrocitele totale). Prezente la om în sânge şi celulele endoteliale şi la artropodele vectoare. Specia tip: *Bartonella bacilliformis* produce la om BARTONELOZĂ.

bartoneloză – maladie infecţioasă, care poate evolua asimptomatic sau sub forma a două stări patologice succesive: **febra de Oroya** – (boala Carrion) cu febră, anemie şi erupţii cutanate, şi **Verruga peruana**. Agentul patogen: *Bartonella bacilliformis*. Răspândire: America de Sud; vector: *Phlebotomus* spp.

basidie (Gr. *basio* = bază; *idion* – diminutiv) – structură uni- sau multicelulară, funcţional analoagă ASCELOR, care produce SPORI derivaţi sexuat (BASIDIOSPORI), prezentă la FUNGII Basydiomycetes (subdiviziunea Basidiomycotina). Basidiile nedivizate intern de septuri sunt numite HOLOBASIDII, cele divizate de septuri transversale sau longitudinale sunt numite FRAGMOBASIDII. La cele mai multe specii, basidiile sunt simple, cilindrice sau în formă de măciucă şi formează uzual, pornind de la mici proeminenţe (STERIGME), patru spori simetrici, apicali. La alte specii, basidia este bifurcată apical, fiecare bifurcaţie purtând un singur BASIDIOSPOR terminal, sau poate fi divizată apical în patru proeminenţe digitiforme, fiecare având un spor terminal.

basidiocarp (carposom; corp fructificant) – (*micol.*) corp fructificant prezent la cele mai multe Basidiomycetes (excepţii: FUNGII de rugină şi TĂCIUNII) cu o mare diversitate de **forme** (simple împletiri dense de hife cu aspect de crustă lipită de substrat la FUNGII primitivi, tufă, scoică, măciucă, tuberculiforme, consolă, pâlnie, copită, sesile sau pălării cu picior etc.), **consistenţă** (moale, cărnoasă etc.), **culoare** (roz, roşu, galben, brun, cenuşiu etc.), **mărime** 5-40 cm (în cazuri extreme, *Rigidispora*, 145 cm diametru şi ~2000 g), anuale sau multianuale. Pot fi deschişi de la început, tardiv sau deloc, în care caz sporii sunt eliberaţi numai după rupere sau dezintegrare sub acţiunea unor factori externi, sau „deschişi" prin acţiunea insectelor sau a rozătoarelor.

basidiolă (L. dimin. de la *basidium*) – (*micol.*) celulă sterilă prezentă în stratul himenial al unor Basidiomycetes, asemănătoare BASIDIILOR imature. Ar fi probabil basidii care nu au produs spori. Rol de suport pentru basidiile fertile.

basidiolichen – lichen în care MICOBIONTUL (partenerul fungic) aparţine basidiomicetelor.

Basidiomycota – filum de microorganisme (Domeniul Fungi), cunoscut sub denumirea comună de **basidiomicete**, formând un grup mare şi heterogen (diviziunea Eumycota), caracterizat prin micelii bine dezvoltate, hife septate, care cresc prin substrat pentru a absorbi hrana, având capacitatea de a produce spori de tip sexuat (BASIDIOSPORI) pe suprafaţa unei structuri specializate (BASIDIE), expulzaţi, în general, violent, prin mecanisme complicate. Miceliul trece prin trei stadii diferite, succesive, înainte de a-şi completa ciclul de viaţă: MICELIUL PRIMAR, rezultat după germinarea unui basidiospor, constituit iniţial din compartimente multinucleate, devine după scurt timp septat, uninucleat şi haploid prin formarea de septuri transversale. MICELIUL SECUNDAR, stadiul vegetativ de lungă durată al basidiomicetelor, format prin interacţiunea şi fuziunea între două compartimente homocariote compatibile, de sex deosebit, constă dintr-un miceliu heterocariot binucleat (**miceliu dicariot**). Filamentele miceliene se pot asocia în RIZOMORFE, structuri asemănătoare unor sfori ce pot atinge mai mulţi metri, rezultate din împletirea strânsă a mai multor

hife dispuse paralel unele față de altele, cu ramificații abundente, care trăiesc pe arbori, rădăcini, sub scoarța acestora, dar şi în sol, trecând de la o plantă la alta. Caracteristică pentru basidiomicete este existența la nivelul septurilor transversale care separă două celule adiacente, a unui cârlig (*CLAMP CONNECTION*). MICELIUL TERȚIAR (de fructificare) aparține tot DICARIOFAZEI şi corespunde unui țesut specializat, organizat ca un TAL masiv, cu diferențieri structurale, cu dimensiuni variabile (în unele cazuri, având un diametru de 40-50 cm). CORPUL FRUCTIFER (basidiofruct, CARPOSOM, BASIDIOCARP, corp sporifer; Gr. *basidion* = bază mică + *karpos* = fruct) corespunde structurii numite popular „ciupercă", cu formă variabilă (cruste, consolă, copită, sferă, cupă etc.). Forma tipică de „pălărie cu picior" este compusă din mai multe părți, structural şi funcțional diferite: **„pălăria"** (suprafața fertilă), **„piciorul"** (regiunea sterilă), HIMENOFORUL (care poartă HIMENIUL şi „carnea"). Consistența este de asemenea variabilă (crustă, burete, gelatinoasă, lemnoasă, de plută, cartilaginoasă etc.). Basidiocarpii pot fi deschişi de la început (expunând basidiile de timpuriu) sau rămân complet închişi, în aşa fel încât sporii sunt eliberați după dezintegrarea lor sau după lezarea de insecte sau rozătoare. Basidiile, structurile care poartă basidiosporii (formați ca rezultat al cariogamiei şi meiozei), se dezvoltă în diferitele tipuri de corpi fructiferi (basidiocarpi), cu excepția fungilor patogeni de tăciune şi rugini şi a celor levuriformi, care nu produc basidiocarpi. Basidiile sunt alcătuite din trei părți: PROBASIDIA, porțiunea în care are loc fuziunea nucleară (cariogamia); METABASIDIA (în care are loc meioza); STERIGMA (regiunea dintre metabasidie şi basidiospor). Au fost recunoscute trei tipuri de basidii: 1) HOLOBASIDII, formate dintr-o singură celulă cilindrică sau măciucată având patru excrescențe pe care se prind basidiosporii; 2) FRAGMOBASIDII (teliobasidii), care sunt divizate în patru celule prin septuri transversale, fiecare având rolul de a produce un basidiospor; 3) HETEROBASIDII, definite ca un tip de basidie diferit de cele unicelulare sau în formă de măciucă, respectiv având o structură complexă compusă dintr-o regiune bazală (**hipobasidie**) şi alta superioară formată din 2-4 părți componente (**epibasidia**). Basidiosporii, frecvent în număr de patru, dispuşi oblic la extremitatea sterigmei, sunt unicelulari, haploizi, uninucleați; uneori pot conține doi nuclei proveniți din basidie sau ca rezultat al diviziunii mitotice a nucleului. Prin germinare, formează miceliul primar. Pot fi globulari, ovalari, alungiți, unghiulari, incolori sau pigmentați (verde, galben, oranj, ocru, roz, brun, violet sau negru). Forma, mărimea, culoarea şi aspectul suprafeței sunt caractere taxonomice importante. În general, sunt expulzați violent, datorită unui mecanism încă incomplet precizat. **Reproducere asexuată** prin înmugurire, fragmentarea miceliului în fragmente uni-, bi- sau multinucleate, producere de CONIDII, ARTROSPORI sau OIDII etc. **Reproducere sexuată** prin producerea unei basidii care poartă basidiospori haploizi, după ce în basidie a avut loc fuziunea nucleară (CARIOGAMIA şi MEIOZA). Răspândire ubicvitară ca saprotrofe terestre sau parazite şi patogene. Câteva specii marine. Prezente în pădurile de foioase şi conifere, pe trunchiul şi ramurile arborilor, sub scoarța acestora dar şi în soluri cultivate, livezi, fânețe, turbării, grămezi de gunoi, medii umede bogate în substanțe organice, în solul de pădure umed, în litieră sau ca fungi de MICORIZE. Unele specii „sălbatice" sunt comestibile, cele mai multe mai ales în stadiile tinere. Câteva cultivate în ciupercării (*Agaricus bisporus, A. brunnescens, A. campestris, Boletus edulis, Pleurotus* spp.) pentru calitățile lor nutritive, de gust, arome specifice sau pentru compuşii secundari bioactivi. Altele produc intoxicații grave, cu tulburări gastrointestinale, reacții alergice, fenomene neurologice şi psihomotorii etc. *Filobasidiella neoformans* (cunoscută mai ales după denumirea stadiului său asexuat, *Cryptococcus neoformans*) agravează evoluția fazelor finale ale îmbolnăvirii de SIDA. Numeroase specii sunt patogene pentru plantele cultivate şi spontane, la care produc TĂCIUNI (la grâu, orz, ovăz, porumb), **mălură** (grâu, orz etc.), **rugini** (grâu, ovăz, porumb, fasole, floarea soarelui, sfeclă de zahăr), îmbolnăviri grave ale arborilor (pin, molid etc.) sau ale pomilor fructiferi. În sfârşit, basidiomicetele degradează (prin putrezire) diferite specii de material lemnos valoros de construcție, specii valoroase din pădurile de foioase şi conifere, pomi fructiferi etc. cu valoare economică sau artistică, precum şi lemnul umed din construcția unor case: *Serpula (Merulius) lacrymans*. Nu există o concepție unitară privind clasificarea basidiomicetelor. După Alexopoulos, Mims şi Blackwell (1996), cele aproximativ 30000 de specii ar forma un filum, Basidiomycotina, ce include patru clase: Heterobasidiomycetes, Homobasidiomycetes, Phragmobasidiomycetes şi Teliomycetes. Webster (1993) consideră subîncrengătura Basidiomycotina ca formată din trei clase: Hymenomycetes, Gasteromycetes şi

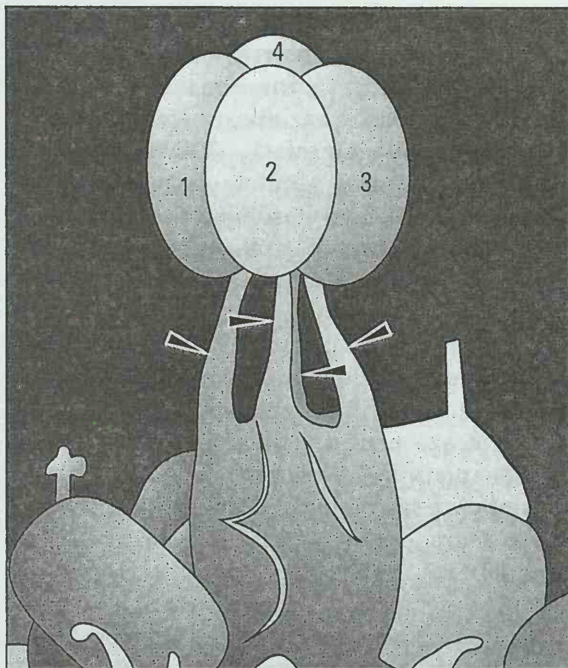


Fig. B4. Reprezentare schematică a unei holobasidii tipice de la fungi, cu basidiospori (1-4) la extremitățile unor sterigme (modificat după Mims, 1997).

Teliomycetes, în timp ce un alt sistem de clasificare consideră Basidiomycotina ca o subdiviziune a diviziunii Eumycotina, având patru clase: Gasteromycetes, Hymenomycetes, Urediniomycetes şi Ustilaginomycetes.

basidiospori – (*micol.*) structuri tipic unicelulare haploide derivate sexuat, cu **forme** foarte diferite (sferici, alungiți, semilunari, fusiformi, elipsoidali, cilindrici, „colțuroşi" etc.), **dimensiuni variate, aspect de suprafață** (neted, verucos, echinulat etc.) şi **culoare** (verde, galben, portocaliu, ocru, roz, brun, violet, negru etc.) reprezentând caracteristici taxonomice importante, formate pe BASIDII la Basidiomycetes (fig. B4). Dispersați prin diferite mecanisme (BALISTOSPORI, STATISMOSPORI etc.); germinează fie direct, fie indirect pentru a forma MICELIU PRIMAR. Adesea, pot rămâne legați la capătul unei STERIGME de unde pot fi proiectați în momentul eliberării.

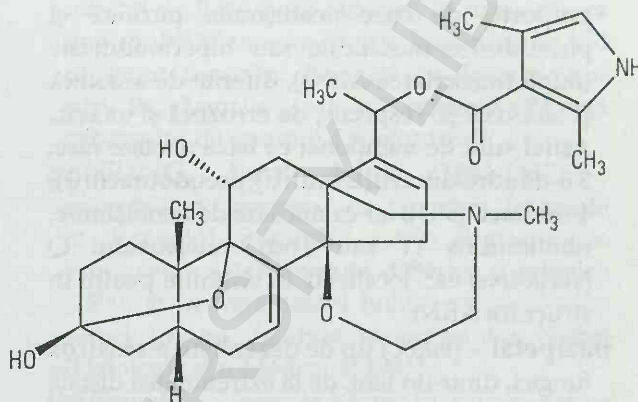
batch culture – V. CULTURI ÎN SISTEM ÎNCHIS.

batial (Gr. *bathos* = adânc) – (*ecol. microorg.*) zonă aparținând regiunii de fund a oceanelor, cuprinsă între –200 şi –4000 m. Include panta continentală în care adâncimea creşte rapid.

batiplancton – (*ecol. microorg.*) organisme planctonice care suferă migrare verticală diurnă, deplasându-se spre suprafață în amurg şi revenind în adânc, în zori.

batiscaf – vehicul capabil de deplasare liberă în adâncul oceanului, în vederea explorării acestuia. De exemplu, submarinul Alvin a permis efectuarea unor studii cantitative de microbiologie, la adâncimi de 3700 m.

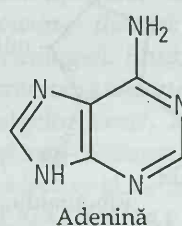
batracotoxină – alcaloid neurotoxic steroidic, produs de broaşte columbiene din genul *Phyllobates*, cu acțiune asupra canalelor de



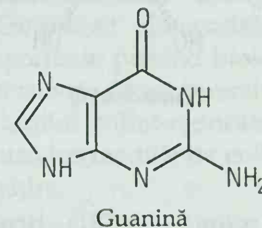
Na^+: determină permeabilizarea membranelor pentru Na^+. Cel mai puternic venin cunoscut.

bază Lewis – conform teoriei electronice a acizilor şi bazelor, o bază Lewis este o combinație care posedă o pereche de electroni pe care o poate dona unui ACID LEWIS pentru a forma un ADUCT. Amoniacul, aminele, fosfinele, eterii, tioeterii, sulfurile organice, compuşii heterociclici şi alte combinații capabile să doneze perechi de electroni sunt baze Lewis; v. ACID LEWIS; ADUCT.

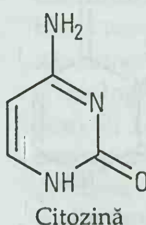
baze azotate – molecule organice componente esențiale ale polinucleotidelor şi acizilor nucleici. Pot fi PURINE (simbol R) ca ADENINA (A) şi GUANINA (G) sau PIRIMIDINE (simbol Y) ca TIMINA (T), CITOZINA (C) şi URACILUL (U). Formează perechi specifice pe bază de complementaritate: A=T; C≡G în ADN. În moleculele de ARN, timina este înlocuită de uracil. Secvența lineară



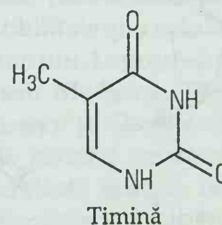
Adenină



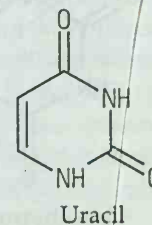
Guanină



Citozină



Timină



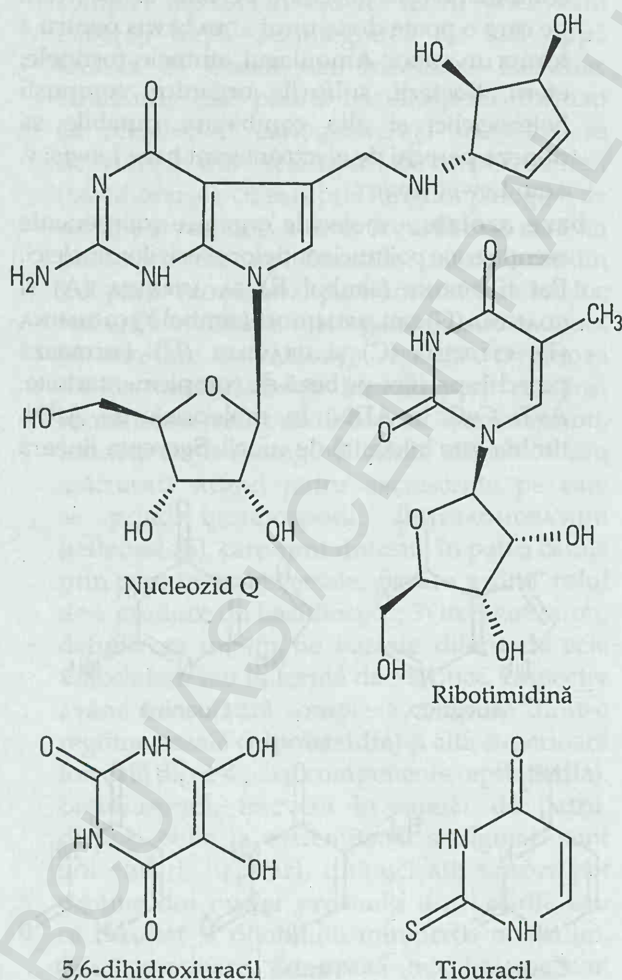
Uracil

a nucleotidelor din care fac parte reprezintă informaţia genetică a organismului. Lungimea moleculelor polimere respective este exprimată în **kilobaze perechi** (kbp; 10^3 baze) sau în **megabaze** (Mb; 10^6 baze).

baze azotate neobişnuite (sin. baze rare) – moleculele de ARNt pot conţine o mare proporţie de baze neobişnuite purinice şi pirimidinice modificate sau hipermodificate (după transcrierea ARNt), diferite de ADENINĂ şi GUANINĂ şi, respectiv, de CITOZINĂ şi URACIL. Astfel sunt de menţionat ca baze azotate rare: 5,6-dihidroxiuracil(DsauhU), pseudouracil(ψ), 4-tiouracil (s^4U), iar ca nucleozide neobişnuite: ribotimidina (T sau Thd), nucleozidul Q (*queuosine*) etc. localizate în anumite poziţii în structura ARNt.

bazipetal – (*micol.*) tip de dezvoltare a SPORILOR fungici, dintr-un lanţ, de la extremitatea distală spre bază (punctul de fixare de un substrat). Sporii formaţi iniţial sunt situaţi la extremitatea distală (terminală), iar cei mai „tineri" în regiunea bazală; opus, dezvoltarea ACROPETALĂ.

bazofile – tip de GRANULOCITE circulante (0,5-2% din totalul LEUCOCITELOR), provenite din măduva oaselor, asemănătoare structural şi funcţional cu MASTOCITELE. Nu se ştie dacă aparţin aceleiaşi LINII CELULARE. Conţin granulaţii mari, bazofile, heterocromatice. Exprimă pe suprafaţă 30000-90000 de receptori cu mare afinitate pentru regiunea Fc a IgE. Nefagocitare. Sunt recrutate în situsurile tisulare în care antigenul prezent poate declanşa reacţii de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ. Granulaţiile citoplasmatice conţin numeroase substanţe biologic active, care pot fi eliminate după degranulare, cel puţin parţial, în sânge. Ele sunt: HISTAMINA şi diferite enzime ca proteaze neutre cu activitate generatoare de BRADIKININĂ, β-GLUCURONIDAZE, ELASTAZE, fosfolipaze sau molecule similare CATEPSINEI G, care degradează structura microorganismelor şi lezează ţesuturile. Bazofilele activate produc mediatori lipidici majori, LEUCOTRIENE C_4 (LTC_4, care produc bronhoconstricţie prelungită, permeabilitate vasculară mărită, secreţie de mucus) şi CITOKINE ca IL-13, IL-14, care stimulează diferenţierea CELULELOR T_H2. Activarea ar avea loc în teritoriile extravasculare şi ar fi urmată de migrarea în sângele circulant.



Nucleozid Q

Ribotimidină

5,6-dihidroxiuracil

Tiouracil

bazofilie – **1.** cu afinitate mare faţă de coloranţii bazici; **2.** creşterea numărului de leucocite bazofile în sânge.

BÂRZU, Octavian (1938-2010) – medic şi biochimist român, care şi-a desfăşurat activitatea la Facultatea de Medicină din Cluj-Napoca (1962-1982) şi la Institutul Pasteur din Paris (1982-2010). Realizări deosebite în domeniul proceselor oxidative la nivelul mitocondriilor. A pus la punct o metodă spectrofotometrică foarte sensibilă pentru măsurarea consumului de oxigen; a caracterizat fizico-chimic (cristalografie, spectrometrie de masă, RMN etc.) şi funcţional mai multe enzime implicate în metabolismul nucleotidelor (de exemplu, adenilat-kinaza, adenilat-ciclaza şi alte mononucleotid-kinaze microbiene). Contribuţii importante şi în domeniul biotehnologiilor moleculare (sinteza de nucleotide şi de aminoacizi marcaţi cu ^{14}N şi ^{13}C). A avut un rol fundamental în înfiinţarea laboratorului de spectrometrie de masă pentru studii de proteomică, în cadrul Institutului Pasteur din Paris.

BCG (*Bacille Calmette-Guérin*) – tulpină de *Mycobacterium tuberculosis* var. *bovis*, cu VIRULENŢĂ atenuată prin treceri repetate la intervale de 21 de zile în bulion-cartof glicerinat şi săruri biliare, utilizată în vaccinarea antituberculoză. Induce un răspuns de tip HIPERSENSIBILITATE

ÎNTÂRZIATĂ. Extractele de BCG au proprietăți imunostimulatoare nespecifice, de activare a MACROFAGELOR şi pot fi folosite ca adjuvant; v. ADJUVANT FREUND.

bdelloplast – structură sferică produsă de bacteria prădătoare *Bdellovibrio bacteriovorus*, după pătrunderea prin peretele celular şi replicarea în spațiul periplasmic al gazdei.

BEADLE, George Wells (1903-1989) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1958) împreună cu Edward L. TATUM, pentru descoperirea genelor care reglează anumite reacții chimice. Este autorul IPOTEZEI „O GENĂ – O ENZIMĂ".

Beauveria – (*micol.*) gen de FUNGI (clasa Hyphomycetes) cu miceliu septat, care produce micotoxine (**beauvericina**). Alternează viața saprofită (supraviețuiesc în sol sub forma unor CONIDII sferoidale sau ca structuri de tip SCLEROȚI) cu producerea **bolii viermilor de mătase – muscardina albă** (*B. bassiana*). Utilizați în combaterea biologică a dăunătorilor agricoli, în principal pentru gândacul de Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*), la care conidiile aderă de suprafața cuticulei insectei, germinează, secretă o serie de enzime (CHITINAZE, PROTEINAZE, LIPAZE), care facilitează pătrunderea şi invadarea insectei, multiplicarea în hemocel, formând celule levuriforme care secretă micotoxine (*beauvericină, beauverolid, bassianolid, isarolid*) şi alți metaboliți toxici. După moartea gazdei, miceliul străbate din nou cuticula, de la interior spre exterior, pentru a forma noi structuri reproductive care sunt dispersate de vânt, ploaie sau animale, producând EPIZOOTII ale organismelor sensibile. Preparatele active: *Beauverin, Vertalec, Mycon* (acaricid) conțin 10^8-5×10^9 spori/g. Dezavantaje majore: 1) acțiunea lentă; 2) insectele agonizante se deplasează la distanță de alți indivizi ca într-o autocarantină pentru a muri într-o zonă în care riscul de infectare a altor indivizi este diminuat.

Bedsonia – denumire inițială pentru CHLAMYDIA, derivată de la numele descoperitorului (Samuel Bedson).

Beggiatoa – bacterie prezentă ubicvitar, mai frecventă în apele dulci şi marine, în orezării, în nămolul activat, având forma unor trihoame lungi 80 × 600 μm (volum ~3000000 μm^3), formate din celule scurte puse „cap la cap", alcătuite din numeroase celule discoidale, cu tendința de dezintegrare rapidă dacă sunt agitate mai brutal; denumită după numele descoperitorului. Produce NECRIDII şi HORMOGONII. În mediile bogate în H_2S (izvoare sulfuroase, ape poluate orăşeneşti), izvoare hidrotermale, RIZOSFERA plantelor de orez, depune granule refringente de sulf, localizate între membrana citoplasmatică şi peretele celular. Chemoorganotrofă cu metabolism respirator. Sulf oxidantă ($H_2S \rightarrow S^0 \rightarrow SO_4^{2-}$) MOBILITATE PRIN ALUNECARE asociată cu mişcări de flexiune şi răsucire, în urma cărora mai multe filamente se pot împleti formând un smoc complex. Asociată cu *SPHAEROTILUS* spp., în NĂMOLUL „UMFLAT", scăzând eficiența procesului de epurare a apelor uzate.

BEHRING, Emil Adolf (1854-1917) – microbiolog german cu lucrări originale în domeniul imunizării active şi pasive, în producerea ANATOXINELOR difterice şi tetanice (1890) şi în tratamentul bolilor respective cu seruri imune. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1901).

Beijerinckia – gen de bacterii Gram-negative cu formă bacilară, dreaptă sau uşor încurbată (0,5-1,5 × 1,7-4,5 μm), uneori cu celule mari, diforme (3 × 6 μm), ramificate sau bifurcate, cu mari granulații intracelulare, refringente, de POLI-β-HIDROXIBUTIRAT, la polii celulei. Unele specii au capsulă şi produc CHIŞTI. Aerobe, cu metabolism strict respirator. Fixează azotul molecular în AEROBIOZĂ şi MICROAEROFILIE. Cresc la *p*H 3-10. Produc mucus abundent, elastic, şi formează colonii gigante cu suprafață netedă sau plisată. Prezente în solul regiunilor tropicale. Specia tip: *Beijerinckia indica*; %GC: 55-61. Alte specii: *B. derxii, B. fluminensis, B. mobilis*.

BEIJERINCK, Martinus Willem (1851-1931) – primul cercetător care a intuit natura deosebită de microorganisme a agentului patogen descoperit de Ivanovski (VIRUSUL MOZAICULUI TUTUNULUI), pe care l-a considerat ca un agent viu (datorită capacității de multiplicare, dar necorpuscular, *contagium vivum fluidum*). Considerat întemeietorul virologiei. Studii importante privind biologia microorganismelor fixatoare de azot aerobe, a algelor verzi, a bacteriilor sulfat-reducătoare şi sulf-oxidante. A introdus mediile de cultură selective şi de îmbogățire.

BENACERRAF, Baruj (1920) – autor cu contribuții esențiale în descoperirea genelor de histocompatibilitate şi a rolului lor în reglarea RĂSPUNSULUI IMUN. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1980) împreună cu Jean B. DAUSSET şi George D. SNELL, pentru descoperirile privind structurile de suprafață celulară, codificate genetic, cu rol în reglarea reacțiilor imunitare.

benign (L. *benignus* = bun) – maladie cu evoluție ușoară, capabilă de vindecare; tumoră non-malignă.

bentic – (*ecol.*) zonă AFOTICĂ la mari adâncimi în mediul marin, corespunzând sedimentului, bogată în nutrienți particulați, depuși din straturile superioare. Zonă populată de microorganisme heterotrofe, care degradează materialele organice, în AEROBIOZĂ la suprafață și în ANAEROBIOZĂ în regiunile mai adânci.

bentonită – (*imunol.*) varietate de argilă, formată dintr-un amestec de silicați de aluminiu hidratați ($Al_2O_3{\cdot}4SiO_2{\cdot}H_2O$) care conține cantități variabile de oxizi de Ca, Mg, Fe și alcalii. Alcătuită în cea mai mare parte din particule coloidale, insolubile în apă, cu capacitate mare de a adsorbi pe suprafață proteine și antigene. Utilizată în teste de floculare (aglutinarea pasivă a particulelor acoperite cu antigen, pentru detectarea anticorpilor specifici). Are proprietăți de ADJUVANT și de DEPOZIT de antigene.

bentos (Gr. *benthos* = adâncul mării) – organisme atașate **de** sau trăind **în**, **pe** sau **aproape** de fundul râurilor, al lacurilor sau al oceanelor, respectiv la interfața dintre hidrosferă și litosferă, reprezentată de sedimente. Sedimentul bentonic reprezintă un mediu foarte favorabil pentru dezvoltarea microorganismelor. Aerob la suprafață și progresiv anaerob în adâncime, permite dezvoltarea masivă a producătorilor secundari, care folosesc compușii organici depuși din coloana de apă supraiacentă.

benzoe – rășină naturală, solidă, aromată, obținută din scoarța arborilor *Styrax benzoides* (Vietnam) și *Styrax benzoin* (Sumatra), de 8-10 ani. Rășina conține: acid benzoic liber (~10%), benzoat de coniferină (coniferil-benzoat; ~70%), acid cinamic (~40%), precum și vanilie și un ulei eteric. Datorită compușilor aromatici, este folosită în cosmetică și parfumerie, la fabricarea lacurilor și a pastilelor care prin ardere dau un fum aromat. De asemenea, această rășină este folosită ca medicament antimicotic, excitant, antipruriginos și astringent.

beocite (Gr. celulă mică; E. *baeocyte*) – celule reproducătoare mici, sferice, rezultate dintr-un proces de diviziune simplă multiplă a celulei vegetative, la unele cianobacterii (Waterbury și Stanier, 1978). Incluse inițial într-un strat parietal fibros (care cuprinde între 4 și >1000 elemente) din care sunt eliberate după ruperea acestuia. În momentul eliberării, cele de la *Dermocarpa*, *Dermocarpella*, *Myxosarcina*, *Pleurocapsa* sunt mobile prin alunecare, deoarece peretele celular este lipsit de rigiditate. Devin imobile pe măsură ce cresc și își sintetizează straturile fibroase ale peretelui. Altele, cum sunt cele de la *Xenococcus* și *Chroococcidiopsis*, sunt imobile în momentul eliberării, deoarece sinteza peretelui fibros s-a făcut sincron cu diviziunea multiplă.

bere – (*biotehnol.*) băutură alcoolică fermentată, nedistilată, cunoscută din cele mai vechi timpuri (înainte de era noastră, în Egiptul antic, la babilonieni etc.), utilizând ca materie primă malțul uscat de orz (sau din alte surse amidonoase, ca orezul sau porumbul), făină de hamei (*Humulus lupulus*) – introdusă în Germania din anul 1079 și preparată din inflorescențele femele („conurile false", care conțin HUMULINĂ și lupulină, uleiuri esențiale și rășini cu gust amărui) –, apă și „drojdie" fermentativă. Tehnologia implică mai multe etape: 1) **Malțificarea**, proces de germinare artificială a orzului, după ce a fost menținut două zile în apă, urmat de germinare 5-7 zile în condiții de aerare și, în final, uscare în cuptoare la 80°C pentru malțul blond și 105°C pentru malțul brun (conține substanțe melanoide pentru aromă și culoare). Malțul uscat este măcinat pentru a obține făina de malț. În cursul malțificării, au loc transformări profunde care implică: creșterea activității β-amilazice, formarea *de novo* a α-AMILAZEI, creșterea conținutului în PROTEINAZE, citaze, FITAZE; 2) **Brasajul** reprezintă etapa în care plămada (*p*H 5,2-5,5) rezultată din amestecul malțului cu apa expusă pe rând la temperaturi optime pentru acțiunea proteinazelor (40-45°C) și enzimelor amilolitice (60-70°C) suferă o serie de transformări: AMIDONUL este hidrolizat la MALTOZĂ (~50%), MALTOTRIOZĂ și DEXTRINE nefermentescibile (ZAHARIFICARE), proteinele sunt clivate la peptide și aminoacizi, fitina este hidrolizată la fosfat anorganic (activ ca tampon) și INOZITOL (factor de creștere pentru LEVURI). Mustul obținut la sfârșitul acestei etape este separat și filtrat pentru a obține un lichid limpede ce reprezintă mediul de cultură pentru procesul fermentativ. El conține glucide fermentabile (glucoza, zaharoza, fructoza, maltoza – cea mai abundentă >50 g/l –, maltotrioză) și aminoacizi (acid aspartic, asparagină, acid glutamic, glutamină, serină, lizină, arginină) ca surse de azot pentru levuri. Mustul filtrat, la care se adaugă făina de hamei, este fiert timp de două ore pentru sterilizare, inactivarea enzimelor, extragerea rășinilor și uleiurilor din hamei, care asigură aroma caracteristică și gustul amar, distrugerea microorganismelor contaminante, precipitarea

proteinelor. După îndepărtarea hameiului, mustul răcit şi aerat este transferat în vasele de fermentaţie; 3) **Fermentaţia** este produsă de *Saccharomyces carlsbergensis* de fermentaţie inferioară, care utilizează ca sursă de carbon zaharoza, glucoza, fructoza şi, în final, maltoza şi maltotrioza, sub acţiunea maltazei, maltozo- şi maltotriozo-permeazelor, cu producţie de trehaloză şi glicogen. Fermentaţia are loc în două trepte: **fermentaţia principală**, în care cea mai mare parte din maltoză este convertită la alcool etilic şi CO_2, cu o durată de 8-10 zile la temperatura de 6-12°C în bazine deschise (linuri) sau închise, dar din care poate fi eliminat CO_2, la sfârşitul căreia celulele levurilor floculează şi se depun; **fermentaţia secundară**: berea „crudă" este menţinută 1-6 luni, în tancuri închise la 1-3°C, pentru fermentaţia slabă a maltotriozei rămase, creşterea conţinutului în alcool, saturarea în CO_2, limpezirea şi maturarea, scăderea concentraţiei de diacetil, ameliorarea gustului şi aromei sub acţiunea celulelor de levuri reziduale. După filtrare şi condiţionare, berea din sticle şi alte recipiente mici este pasteurizată (5 minute la 60°C pentru a evita multiplicarea levurilor supravieţuitoare, contaminarea cu alte microorganisme care ar putea produce „boli ale berii") şi saturată cu CO_2 sub presiune. Produsul finit conţine apă, alcool etilic (3-5%), dextrine (4%), CO_2 (0,4%), zaharuri nefermentate, aminoacizi, acizi organici, vitamine etc. În cazul utilizării unor materii prime nemalţificabile (porumb), se recomandă, în locul levurilor, utilizarea directă a unor preparate enzimatice: α-amilaze bacteriene şi fungice, proteinaze şi β-gluconaze bacteriene, amiloglucozidaze fungice.

BERG, Paul (1926) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1980) pentru cercetările sale referitoare la biochimia acizilor nucleici şi, în special, la ADN recombinat. A stabilit modalităţile de introducere a ADN străin în bacterii, utilizând ca vectori virusurile.

Bergey's Manual Trust – termenul se referă la *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology* (ediţia a doua, 2001) pe baza căruia au fost prezentate, cu precădere microorganismele din domeniul ARCHAEA şi unele bacterii, în special CYANOBACTERIA.

Bergey's Manual of Determinative Bacteriology – ediţia a noua (1994) reprezintă principalul determinator, cuprinzând date din BERGEY'S MANUAL OF SYSTEMATIC BACTERIOLOGY, **referitoare, exclusiv, la bacterii care au fost descrise şi identificate**. Operă colectivă vizând ca scop specific **identificarea**, prezintă proprietăţile acestora sub formă de tabele, care includ caracteristicile diferenţiale (morfologie, de cultură, biochimice etc.) ale speciilor din diferite genuri, grupate, exclusiv, pe caractere utilitare, în 35 de grupuri, uşor de recunoscut fenotipic ca, de exemplu: **bacterii fototrofe anoxigenice, fototrofe oxigenice, chemolititrofe aerobe, coci Gram-pozitivi, bacterii care înmuguresc, metanogene, bacterii Gram-negative anaerobe** etc. Include un număr infim de specii, raportat la biodiversitatea estimată a bacteriilor în natură (~8 milioane de specii).

Bergey's Manual of Systematic Bacteriology – principala sinteză a datelor de sistematică bacteriană, acumulate până la 1 ianuarie 1991, elaborată pe baza criteriilor clasice, include şi unele informaţii moleculare. Prezintă descrierea detaliată a speciilor, informaţii privind clasificarea şi nomenclatura, metodele de cultivare, izolare, îmbogăţire etc. Conţine 4 volume: **I.** Bacterii Gram-negative; **II.** Bacterii Gram-pozitive de interes medical şi industrial; **III.** Alte bacterii Gram-negative, Archaea şi cianobacterii; **IV.** Bacteriile filamentoase Actinomycetes.

BERGSTRÖM, Sune K. (1916) – biochimist suedez, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1982) împreună cu Bengt I. SAMUELSSON şi Sir John R. VANE, pentru descoperirea prostaglandinelor şi a substanţelor biologic active înrudite.

beta (β, Β) – a doua literă a alfabetului grec utilizată frecvent în biologie în formarea unor denumiri (β-TAXONOMIE; β-ENDOTOXINĂ, β2-MICROGLOBULINĂ, β-hemolizine, β-PLIEREA proteinelor, β-OXIDARE, β-lipoproteine etc.), în chimie pentru caracterizarea izomerilor, indicarea poziţiilor în care are loc substituirea unor atomi sau grupări, şi în fizică (particule β).

Betabacterium – subgrup de LACTOBACILLUS, reprezentat de bacterii Gram-pozitive care include: *Lactobacillus brevis, L. buchneri, L. cellobiosus, L. confusus, L. fermentum, L. viridiscens* ş.a. Fermentează heterolactic glucoza (cu producere de CO_2), fructoza şi pentozele.

beta-endotoxină – v. β-ENDOTOXINĂ.

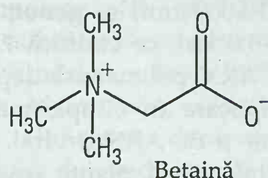
Betaflexiviridae – familie de virusuri (ordinul *Tymovirales*) cu virioni filamentoşi, flexuoşi (12-13 × 600-1000 nm) şi **genom ARN m.c. tip «+»** (6,5-9,0 kb), ce codifică 2-6 proteine, între care o ARN polimerază dependentă de ARN. Multiplicare în citoplasmă. ARN are rol de genom şi de ARNm viral. Răspândire universală. Infectează plante (cartof, usturoi

etc.) şi fungi (*Botrytis, Sclerotinia*). Transmise mecanic sau de vectori (insecte). La plante, leziuni de tip mozaic sau pătare inelară. Are **şase genuri**: 1) *Capillovirus* („specia" tip: *Apple stem grooving virus*); 2) *Carlavirus* („specia" tip: *Carnation latent virus*); 3) *Citrivirus* („specia" tip: *Citrus leaf blotch virus*); 4) *Foveavirus* („specia" tip: *Apple stem pitting virus*); 5) *Trichovirus* („specia" tip: *Apple chlorotic leaf spot virus*); 6) *Vitivirus* („specia" tip: *Grapevine virus A*).

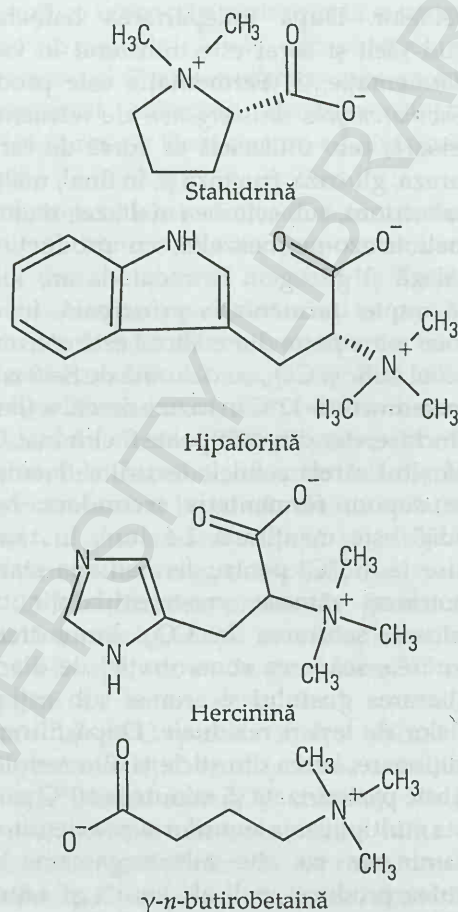
beta-globuline – v. β-GLOBULINE.

Betaherpesvirinae (*Cytomegalovirus* grup) – subfamilie de virusuri (familia *Herpesviridae*, ordinul *Herpesvirales*), incluzând virioni mari cu genom ADN d.c. linear (240 kbp) ce codifică circa 30 de proteine structurale, având un ritm lent de replicare (>24 ore) în culturi de FIBROBLASTE. Produce frecvent infecţii latente în glandele salivare şi în alte ţesuturi (celule renale, limforeticulare etc.), cu formare de celule mult mărite (*CYTOMEGALOVIRUS*) şi focare de liză celulară. Determină apariţia de incluziuni mari, caracteristice („ochi de bufniţă") în nuclei, dar şi în citoplasmă. Infectează, cel mai adesea, diferite animale (cobai, şoareci, porci, maimuţe etc.). Produc la om infecţii latente, asimptomatice, cu excepţia celor ale copiilor sau persoanelor cu deficit imunitar. Au fost descrise **patru genuri**: *Cytomegalovirus* („specia" tip *Human herpesvirus 5*), *Muromegalovirus* („specia" tip: *Murid herpesvirus 1* de la şoareci), *Proboscivirus* („specia" tip şi unica: *Elephantid herpesvirus 1*) şi *Roseolovirus* („specia" tip *Human herpesvirus 6*).

betaină (sin. glicin-betaină) – compus (trimetil glicină, *N*-trimetiglicocol, *N*-trimetilglicină, betaina glicinei, licină sau oxineurină) cu formula moleculară: $(CH_3)_3N^+\text{-}CH_2\text{-}COO^-$, foarte solubil în apă. În celulele vegetale, poate funcţiona ca agent osmotic. Donor al grupării metil în unele reacţii. Produs de oxidare al colinei, cu gust dulce, prezent în sfecla de zahăr (*Beta vulgaris* var. *conditiva*); în cursul fabricării zahărului, se acumulează în melasă. Poate fi sintetizată din glicină. Forma hidroclorurată, $(C_5H_{12}O_2N)HCl$, se obţine prin sinteză din trimetilamină, cloracetat de etil şi HCl. La *ESCHERICHIA COLI*, biosinteza betainei este catalizată de betain-aldehid-dehidrogenază (EC 1.2.1.8). În reacţia de transformare a L-homocisteinei în L-metionină, catalizată de



Betaină



Stahidrină

Hipaforină

Hercinină

γ-*n*-butirobetaină

betain-homocistein-*S*-metiltransferază (EC 2.1.1.5), betaina este donorul unei grupări metil, la fel ca şi în sinteza creatinei. Betaina scade colesterolemia şi este implicată în reglarea metabolismului lipidic; este principiul activ al unor medicamente folosite în tratamentul arteriosclerozei, hipertensiunii arteriale, afecţiunilor hepatice şi ale veziculei biliare, miopatiilor, hipoacidităţii şi colitelor. Există şi alte betaine: **stahidrina** (*stachydrine*) sau betaina prolinei (cu numai două grupe metil) izolată din vindecea sau iarba de răni (*Stachis officinalis*), *Stachis tuberifera* şi stânjenei (*Iris* sp.), **hipaforina** (*hypaphorine*) sau betaina triptofanului izolată din plante exotice, **hercinina** (*hercynine*) sau betaina histidinei izolată din unele ciuperci, **miochinina** sau betaina ornitinei izolată din ţesut muscular, **γ-*n*-butirobetaina** sau betaina acidului γ-aminobutiric rezultată probabil prin decarboxilarea betainei acidului glutamic (reacţie catalizată de enzime bacteriene). γ-*n*-butirobetaina este o puternică substanţă neurotoxică (blochează transmisia impulsurilor nervoase la nivelul joncţiunilor neuromusculare prin suprimarea acţiunii aceticolinei, la fel ca alcaloidul **curara**).

beta-lactamază – v. β-LACTAMAZĂ.

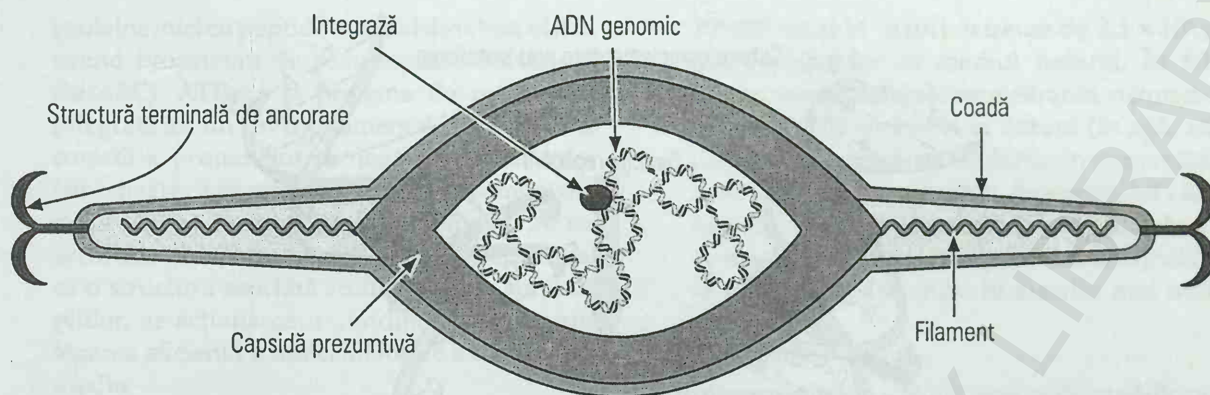


Fig. B5. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Bicaudaviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

beta-2-microglobulină – v. β2-MICROGLOBULINĂ.

beta-oxidare – v. β-OXIDARE.

beta-tubulină – v. β-TUBULINĂ.

BEUTLER, Bruce Alan (1957) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2011) împreună cu Jules A. HOFFMANN, pentru descoperirile privind activarea IMUNITĂȚII NATURALE (*innate immunity*).

BHK (*Baby Hamster Kidney*) – linie de celule heteroploide derivate din rinichii unor pui de hamster (*Mesocricetus auratus*) de cinci zile. Utilizate pentru replicarea multor virusuri.

bi+ – termen de combinare cu semnificația „doi", „de două ori" sau „dublu", utilizat în terminologia biologică (**bifuncțional, bianual, bidirecțional, biparental**) și în nomenclatura chimică (**bifenil, bicarbonat, bivalent** etc.).

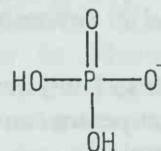
bicarbonat (hidrogen carbonat) – bicarbonații sunt săruri acide hidrosolubile ale acidului carbonic, care conțin ionul HCO_3^-. De exemplu $NaHCO_3$, $Ca(HCO_3)_2$, NH_4HCO_3 etc.

Bicaudaviridae (L. *bi-cauda* = două cozi) – familie de virusuri cu virioni în formă de lămâie (după eliberarea din celule); dacă sunt incubați la temperatura de 85°C, caracteristică habitatului lor natural, se formează la extremități două cozi lungi ca după o „înmugurire". Fiecare din aceste cozi se termină cu structuri asemănătoare unor ancore (fig. B5). Acest proces nu necesită prezența celulei-gazdă, nici sursă de energie sau cofactori exogeni. Este primul exemplu de virusuri independente care au activități funcționale extracelulare. **Genom ADN d.c. circular** (62 kbp) care codifică, pe lângă câteva proteine structurale, câteva enzime: ATPază, integrază, transpozază etc. Transcrierea este efectuată de ARN polimeraza gazdei. Practic, totalitatea genelor sunt lipsite de omologie față de genele virale descrise până în prezent. Ele sunt omoloage virusurilor ce infectează celulele arheane, ceea ce sugerează că apariția lor este, mai degrabă, rezultatul unui TRANSFER LATERAL (ORIZONTAL) DE GENE decât al unui ancestor comun. Infectează microorganisme arheane hipertermofile, acidofile, producând infecții litice sau lizogenie prin integrarea ca provirus în cromosomul gazdei. Trecerea de la lizogenie la infecție litică poate fi indusă prin factori de stres: iradiere cu radiații UV sau expunere la temperaturi scăzute. **Gen unic** – *Bicaudavirus* – cu „specia" tip și unica: *Acidianus two-tailed virus*.

Bicosoecida – (*ecol. microorg.*) protiste picoplanctonice (Heterokonta), heterotrofe, flagelate. *Symbiomonas scintillans* și *Picophagus flagellatus* au o structură compactă cu nucleu, două mitocondrii mici și o vacuolă digestivă. Prezente în adâncul oceanelor departe de ZONA FOTICĂ între –2000 și –2500 m (Guillon, 1999).

bienal (L. *biennium* = perioadă de doi ani) – plantă care are un ciclu de viață complet de doi ani (de la germinarea semințelor până la producerea altor semințe). În primul anotimp de creștere vegetativă, poate stoca substanțe de rezervă care sunt utilizate, după o perioadă de temperatură scăzută, pentru a induce înflorirea și formarea fructelor.

bifosfat – termen uzual pentru anionul $H_2PO_4^-$ sau $PO_2(OH)_2^-$, cu denumirea științifică



dihidrogenfosfat; compară cu BISFOSFAT; DIFOSFAT.

bifurcație de replicare (E. *replication fork*) – regiune în forma literei Y, cu biochimie complexă, determinată de separarea celor două

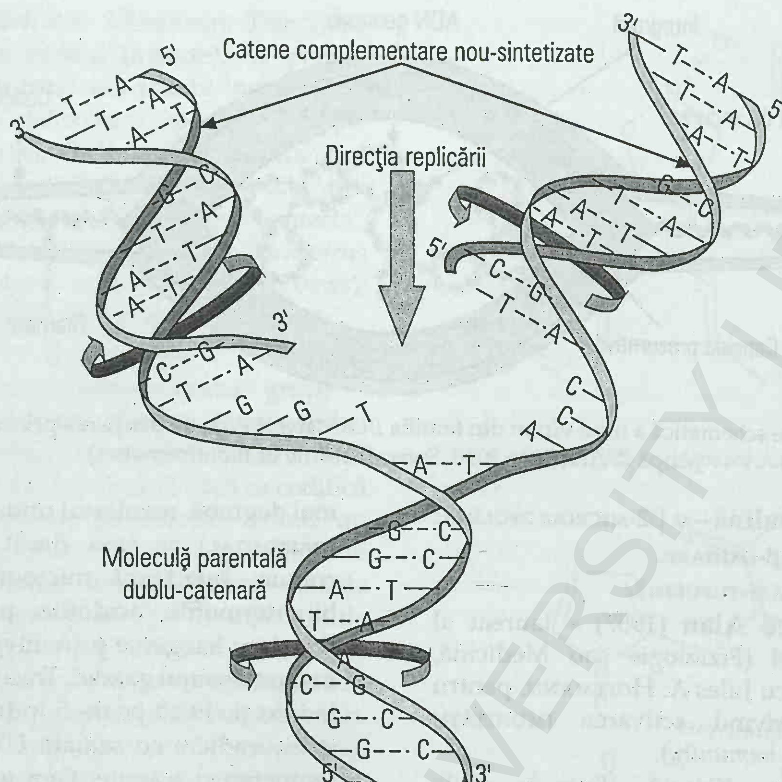


Fig. B6. Mecanismul replicării în „Y" a moleculei de ADN. Săgeţile curbate indică direcţiile de rotaţie a catenelor. Cele două catene noi cresc în direcţie descendentă.

catene ale ADN în momentul replicării (fig. B6). În replicarea cromosomului de la *Escherichia coli*, „deschiderea" ADN d.c. circular închis, la nivelul originii replicării (*oriC*), este precedată de o derulare efectuată de HELICAZE (derulaze) şi continuă bidirecţional, cele două bifurcaţii deplasându-se în direcţii opuse în jurul cromosomului, permiţând replicarea cvasisimultană a ambelor catene. Este o regiune cu asimetrie chimică, datorită polarităţii diferite (naturii antiparalele) a celor două catene: una din ele „creşte" în direcţia 5'→3', cealaltă în direcţia 3'→5'. În situaţii particulare, poate avea forma literei greceşti **theta** (θ) în cazul cromosomilor circulari, a literei **sigma** (σ) sau ca un lasou în replicare (MODELUL CERCULUI ROTATIV), forma de „ochi" sau de Y în cazul moleculelor lineare sau de **buclă de deplasare** (D), când sinteza are loc unidirecţional în cromosomii circulari sau lineari.

bijou – flacon mic (5-7 ml) din sticlă, cu capac înşurubat, utilizat pentru transportul probelor de mici dimensiuni.

bilirubină – pigment tetrapirolic linear roşu-brun, provenit din degradarea hemoglobinei în sistemul reticuloendotelial la BILIVERDINĂ, care este transportată în ficat ca un complex cu albumina serică (serum albumina), unde devine hidrosolubil şi este excretat în bilă. În hepatite se acumulează în sânge şi ţesuturi.

biliverdină – pigment biliar (tetrapirolic linear) verde, format în prima etapă de degradare a hemoglobinei, în sistemul reticuloendotelial, prin degradarea unei molecule de hem catalizată de **hemoxigenază**. Este redusă într-o reacţie catalizată de biliverdin-reductază (EC 1.3.1.24) la BILIRUBINĂ.

binar (L. derivat de la *binarius-bini* = doi câte doi; două câte două; *bis* = dublu) – **1.** compus format din două elemente sau părţi egale; **2.** sistem aritmetic în care sunt utilizate doar două cifre 0 şi 1 (V. CARACTER BINAR); **3.** compus binar – alcătuit numai din două elemente (H_2O, NaCl etc.); **4.** sistem numeric cu baza 2.

binding proteins – V. PROTEINE DE LEGARE.

bindosom – la unele microorganisme arheane (*Sulfolobus solfataricus*), proteinele de legare a zaharurilor (*sugar-binding proteins*) s-ar asambla într-o structură mare extracelulară – complex hetero-oligomer numit „bindosom" – asociat cu STRATUL S sau proeminând pe suprafaţa acestuia. În genomul *S. solfataricus* s-a identificat operonul *bas* (*bindosome assembly system*), format din cinci gene care codifică o ATPază (*basE*), o proteină de membrană integrată, omoloagă sistemelor de secreţie bacteriene tip II/IV (*basF*) şi trei precursori de

proteine mici cu peptide-semnal din clasa a III-a, având proprietăți de pseudopiline bacteriene (*basABC*). ATPaza şi proteina de membrană integrată au un rol fundamental în localizarea corectă a proteinelor de legare a zaharurilor (sintetizate ca precursori cu peptide-semnal din clasa a III-a), în timp ce pseudopilinele au rol secundar (Alberts şi colab., 2006). Considerat ca o structură asociată stratului S sau similară pililor, ar acționa ca o „undiță" care permite legarea eficientă a moleculelor de zaharuri din mediu.

binominal – sistem de nomenclatură propus în 1735 de Carl Linné (1707-1778)) pentru plante şi adoptat şi în microbiologie, care include utilizarea a două cuvinte latinizate (de exemplu, *Bacillus subtilis*), ce caracterizează sintetic microorganismul dat. Primul cuvânt indică GENUL şi desemnează anumite trăsături morfologice (*Bacillus* = bastonaş mic; *Micrococcus* = grăunte mic), habitatul bacteriei (*LACTOBACILLUS*) sau numele unui om de ştiință (*Pasteurella*) etc.; se scrie cursiv cu inițială majusculă şi poate fi prescurtat, dacă nu se pretează la confuzii (*B. subtilis*). Cel de-al doilea cuvânt – **epitetul specific** – este descriptiv pentru genul respectiv şi se referă la culoare (*albus, rubrum*), la unele proprietăți caracteristice (*dissolvens*), la afecțiunea produsă (*pneumoniae*) sau derivat de la un nume propriu (*pasteurianum*). Epitetul specific se scrie totdeauna cursiv cu inițială mică şi nu se prescurtează.

bioacumulare (E. *biomagnification*) – (*ecol. microorg.*) microorganismele, fitoplanctonul, macrofitele şi fauna de toate dimensiunile pot acumula şi stoca în celulele şi țesuturile lor importante cantități de substanțe toxice (pesticide, metale grele) persistente în mediu, nebiodegradabile sau greu degradabile, cu solubilitate redusă în mediu, în concentrații inverse față de solubilitatea lor în apă. Gradul de acumulare este apreciat în funcție de raportul (exprimat în procente) dintre concentrația acestora în organismele contaminate şi în cele normale. Procesul este agravat de faptul că pe lângă concentrarea lor în celule, acestea nu sunt degradate şi nici excretate, ci sunt introduse şi transmise ca atare în rețeaua trofică, procesul de acumulare continuând de-a lungul diferitelor verigi ale lanțului trofic, teoretic cu un ordin de mărime pentru fiecare nivel trofic succesiv. În consecință, la nivelul trofic cel mai înalt (animale carnivore, păsări de pradă, peşti mari prădători), poluantul poate fi prezent în țesuturi în concentrații care depăşesc de 10^4-10^6 ori şi în cazuri extreme de $2{,}5 \times 10^6$ ori concentrația lor în mediul natural. În felul acesta, unele molecule recalcitrante, netoxice în concentrațiile prezente în natură (în apă, sol), devin toxice prin acumularea în concentrații mari la nivelul țesuturilor, determinând efecte negative grave asupra speciilor situate la sau aproape de vârful lanțului trofic (inclusiv la om, deşi îşi procură hrana din mai multe surse).

bioassay – V. BIOTEST.

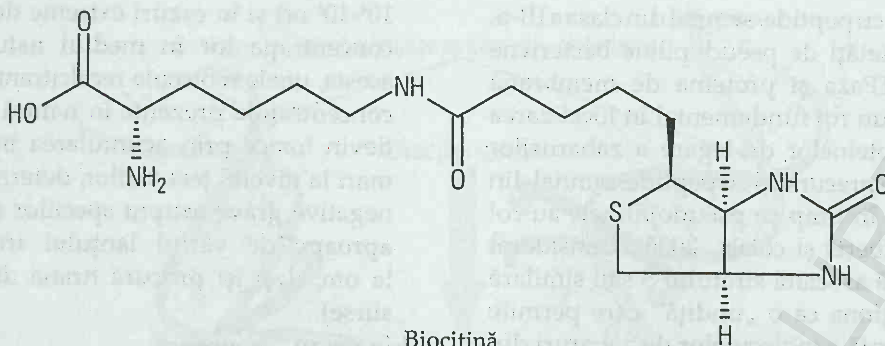
bioaugmentare – (*ecol.*) proces de modificare a structurii unor comunități de microorganisme, în sensul creşterii complexității lor şi al biodiversității, prin adăugarea de noi specii adaptate la condițiile diferite ale mediului respectiv.

biocatalizatori – substanțe provenite din materiale vii, care stimulează reacțiile chimice prin diminuarea energiei de activare, fără ca ele să sufere modificări chimice permanente. CATALIZATORII sistemelor biologice sunt ENZIME. Indiferent de natura lor, au trei proprietăți: 1) măresc viteza de reacție scăzând nevoia de energie de activare termică; 2) formează complexe tranzitorii cu moleculele de substrat, facilitând interacțiunea cu acestea; 3) modifică numai rata la care este realizat echilibrul. Nu au efect asupra poziției echilibrului. Măresc rata reacțiilor exergonice, nu şi pe cea a reacțiilor endergonice; V. CATALIZATOR; ENZIME.

biocataliză (Gr. *katalyein* = a dizolva) – reacție chimică determinată cu ajutorul unor BIOCATALIZATORI (enzime sau microorganisme întregi). Are avantajul acțiunii specifice în condiții de temperatură şi presiune moderate, al prețului de cost redus, precum şi al lipsei de efecte negative (scutite de consum de energie exogenă, evită riscul unor substanțe toxice, metale grele etc.).

biocenoză – (*ecol. microorg.*) sistem supraindividual, reprezentând un nivel de organizare a materiei vii, alcătuit din populații legate teritorial şi interdependente funcțional (Botnariuc, 1982). Biocenoza corespunde comunităților de microorganisme aflate în relații de interdependență mutuală, care ocupă un anumit HABITAT şi în care diferitele interacțiuni fac din comunitate o unitate integrată.

biocid – substanță chimică toxică sau letală, care, în condiții controlate, este capabilă să distrugă microorganismele de pe suprafața unor obiecte sau materiale. FITONCIDELE sunt biocide vegetale.



Biocitină

biocitină – complex natural al BIOTINEI (ε-*N*-biotinil-L-lizină), legat de proteine, prin intermediul lizinei. Este întâlnită în lizatele celulelor de LEVURI, de unde poate fi separată prin proteoliză.

BioCode (*International Code of Bionomenclature*) – propus în cadrul IUBS, ca o modalitate de armonizare a terminologiei pe întregul câmp al nomenclaturii taxonomice. Include un set de reguli pentru viitoarele denumiri ştiinţifice ale tuturor taxonilor biologici nevirali (2000). Contestat de unii sistematicieni tradiţionalişti, este considerat acceptabil de către bacteriologi. Acceptă publicarea numelor noi pe suporturi-media nealterabile (CD-Rom), nu şi în reţelele electronice (www). Condiţionează diagnosticul taxonilor în engleză sau latină. Acceptă principiul HOMONIMIEI şi asigură conservarea şi protecţia denumirilor.

biocombustibil (E. *biofuel*) – **1.** combustibil lichid, gazos sau solid produs pe cale biologică; **2.** *stricto sensu*: combustibil obţinut prin conversia materiilor prime de natură biologică (biomasă vegetală, ape reziduale orăşeneşti, dejecţii de la ferme de animale, melase, hidroliza amidonului etc.) – după caz – la metan (BIOGAZ), etanol, metanol, în principal prin acţiunea microorganismelor. Recent, Zhang şi colab. (2008) au obţinut o tulpină de *ESCHERICHIA COLI* modificată genetic, care produce un biocarburant pe bază de alcooli cu şase atomi de carbon: (*S*)-3-metil-1-pentanol, bogat energetic, puţin miscibil cu apa, necoroziv pentru motoare, compatibil cu carburanţii convenţionali pentru motoarele Diesel.

biocompatibil – compatibil cu viaţa. Termenul se aplică unor compuşi chimici sau activităţi care nu dăunează organismelor vii.

biocontrol – V. CONTROL BIOLOGIC

bioconversie – **1.** utilizarea microorganismelor sau a enzimelor lor pentru efectuarea unor reacţii chimice specifice (reducere, oxidare, hidroxilare, epoxidare, esterificare, izomerizare), dificil de efectuat sau cu cost ridicat prin sinteză chimică. Se realizează prin acţiunea directă a microorganismelor asupra substratului, în BIOREACTOR sau cu ajutorul enzimelor purificate sau semipurificate. Utilizare majoră în producerea steroizilor. Un exemplu caracteristic este hidroxilarea progesteronului de către *Rhizopus nigricans* şi formarea de 11-α-hidroxiprogesteron. Celelalte etape (hidrocortizon → cortizon) sunt efectuate prin sinteză chimică. Utilizată pentru producerea cu randament mare (90-100%) a unor produse chimico-farmaceutice (acid gluconic, L-DOPA, sorboză, hormoni corticosteroizi); 2. conversia unui substrat în BIOMASĂ.

biodegradare – modificarea proprietăţilor unor materiale, cel mai adesea organice, uneori şi anorganice, determinată de activitatea biologică a microorganismelor. Acţionează în sens pozitiv atât în natură, cât şi în economia societăţii umane. Accelerarea sa are efecte benefice. Pe plan global, are o contribuţie majoră în circulaţia elementelor biogene în natură, iar pe plan local împiedică acumularea materialelor reziduale, a diferiţilor contaminanţi ai mediului etc. Rol în degradarea lentă a unor substanţe xenobiotice, insecticide, erbicide, mase plastice, polimeri de sinteză (polietilenă, clorură de polivinil, polipropilenă etc.).

biodesulfurizarea cărbunilor – V. DESULFURIZAREA MICROBIANĂ A CĂRBUNILOR.

biodesulfurizarea ţiţeiului – V. DESULFURIZAREA MICROBIANĂ A ŢIŢEIULUI.

biodeteriorare – modificarea proprietăţilor unui material valoros într-unul rezidual, prin acţiunea microorganismelor. Proces cu efecte negative, care trebuie, pe cât posibil, evitat sau întârziat.

biodeteriorarea sticlei – proces negativ de modificare a calităţii sticlei optice (lentile) şi a unor opere de artă (vitralii), favorizat de acţiunea mecanică de şlefuire, de căldură şi umiditate, determinat de multiplicarea unor FUNGI (*Alternaria* spp., *Aspergillus fumigatus*, *A. glaucus*, *CLADOSPORIUM*, *Penicillium*, *Pullularia*

etc.), care folosesc impuritățile cu valoare nutritivă, compuşii de fixare a sticlei, materialele acumulate din condensări şi poluări. „Leziunile" sunt, probabil, determinate în mare măsură de acizi organici produşi în cursul metabolismului microbian. Unii produşi extracelulari ai fungilor pot zgâria suprafața sticlei. Anumiți licheni se pot dezvolta pe suprafața vitraliilor modificându-le calitativ. Proces favorizat de condițiile de temperatură şi umiditate caracteristice regiunilor tropicale şi subtropicale.

biodetritus – detritus produs prin dezintegrarea sau descompunerea unor materiale provenite din organisme vii.

biodiesel – **1.** în sens strict, ulei din semințe de rapiță, care, sub formă de ester metilic, poate fi utilizat ca atare pentru motoare nemodificate; 2. denumire alternativă pentru BIOCOMBUSTIBIL ester. Recent, Kalschener şi colab. (2006) au obținut o tulpină „microdiesel" de *ESCHERICHIA COLI*, manipulată genetic, care produce biodiesel din surse reînnoibile de carbon (materiale reziduale vegetale, melase, celuloze etc.) prin transesterificarea triacilglicerolilor derivați din uleiuri vegetale

biodiversitate (sin. diversitate biologică) – (*ecol.*) termenul defineşte diversitatea tuturor sistemelor biologice indiferent de natura şi originea lor (bacterii, ARCHAEA, FUNGI, protiste, plante şi animale şi, prin extensie, virusuri şi agenți infravirali) şi abundența lor în ansamblul ecosistemelor terestre şi acvatice. Include ierarhia diversității la nivel **genetic** (molecular), de **specie** şi de **ecosistem**. Indiferent de nivelul la care se exercită SELECȚIA NATURALĂ, nivelul genetic rămâne unitatea fundamentală care exprimă variația biologică la nivel molecular între doi indivizi ai aceleiaşi specii şi evidențiază o mare variabilitate la multiple niveluri (secvență de nucleotide, genă, cromosom, individ, populație), respectiv, până la caracteristici vizibile. În cadrul tuturor speciilor, indivizii sunt unici, iar diversitatea organismică reprezintă baza diversității dintre specii şi este necesară pentru evoluția adaptativă. Deşi la nivel teoretic, în unele cazuri, conceptul de specie este discutabil, pe teren funcționează foarte bine şi este cel mai accesibil. Se estimează că în natură ar exista 13-14 milioane de specii, dintre care sunt cunoscute şi identificate 1,75 milioane. Cele mai numeroase sunt bacteriile (~8 milioane de specii), insectele, arahnidele, FUNGII şi nematodele (*Programul Națiunilor Unite pentru Mediu*, 1995). Se estimează că, în ritmul actual de descoperire a speciilor noi (mai ales în cazul microorganismelor), procesul de inventariere a speciilor biologice va dura încă 570 de ani. Diversitatea ecologică implică evaluarea biodiversității la nivelul unor părți ale unui ansamblu natural, respectiv mediul fizic şi biologic al unei anumite specii (HABITAT, comunitate ecologică, ECOSISTEM, bioregiune, BIOM). Biodiversitatea este un proces dinamic, prezența şi abundența relativă a speciilor în comunitățile ecologice se schimbă în cursul timpului ca răspuns la presiunea selecției, a factorilor fizici, chimici şi biologici, a intervențiilor intenționate şi neintenționate ale omului. Se estimează că, în cazul organismelor care au lăsat resturi fosile, durata medie de viață a unei specii a fost de 5-10 milioane de ani şi că, în prezent, acest proces evoluează cu o viteză neatinsă niciodată mai înainte, în aşa fel încât 5-20% dintre speciile cunoscute sunt amenințate cu extincția într-un viitor previzibil, datorită fragmentării şi degradării habitatelor, supraexploatării resurselor, introducerii de specii alohtone, poluării solului, apelor şi atmosferei, modificărilor climatice pe termen lung. Se prognozează că reducerea suprafeței pădurilor tropicale ar determina dispariția a 375000 de specii de fungi. Diminuarea biodiversității unor specii esențiale va avea efecte nocive asupra stabilității sau chiar a existenței unor ecosisteme, deoarece biodiversitatea este o precondiție a funcționării normale a acestora şi baza pe care este construită viața pe Terra, inclusiv viața omului. Protecția ei înseamnă protecția potențialului evolutiv al organismelor, asigurarea proceselor de reproducere generatoare de diversitate, dispersarea şi migrarea care determină şi mențin diversitatea genetică a speciei. Această situație explică preocuparea pentru conservarea biodiversității prin diferite convenții internaționale (*Convenția privind diversitatea biologică*, Rio de Janeiro, 1992; *Convenția privind conservarea vieții sălbatice şi a habitatelor naturale din Europa*, Berna, 1979), directive şi protocoale internaționale, ratificate de toate statele civilizate. Biodiversitatea este o sursă de inovație pentru biotehnologie, atrăgând până în prezent atenția, cu rezultate notabile asupra regiunilor încă neexplorate, cu condiții extreme sau chiar ostile pentru viață; v. BIODIVERSITATEA MICROORGANISMELOR.

biodiversitatea microorganismelor – (*ecol. microorg.*) component esențial al diversității biologice, fără de care nu poate exista niciun ecosistem stabil, funcțional; include ansamblul microorganismelor procariote: bacterii, arhea şi eucariote: FUNGI (LEVURI, MUCEGAIURI inclusiv speciile din structura LICHENILOR), ALGE şi

protozoare, şi, prin extensie, convenţional, virusurile şi agenţii infecţioşi subvirali. Microorganismele au evoluat de-a lungul a 4 miliarde de ani şi de aceea, ca grup, prezintă cel mai larg spectru de diversitate genetică. Procariotele (Bacteria şi ARCHAEA) sunt cele mai numeroase organisme existente pe Terra şi cu o mare varietate de particularităţi (forme şi mod de grupare a celulelor, structuri moleculare, învelişuri de suprafaţă, mobilitate, diviziune celulară, ciclu de viaţă, diferenţiere, proprietăţi metabolice specifice, interacţiuni, patogenitate, ecologie). Prezente universal, au capacitatea de a coloniza medii profund neospitaliere, extreme sau ostile, în care alte organisme nu se pot dezvolta sau unde există o viaţă redusă vegetală sau animală (izvoare termale şi fierbinţi, 85-95°C, ape acide, alcaline, medii hipersaline, halofile extreme, inclusiv pe cristale de sare, medii anaerobe stricte, gheţuri polare, izbucuri hidrotermale situate în adâncul oceanelor etc.), au funcţii esenţiale pentru viaţă în sol, ape etc. ca: recircularea elementelor biogene în natură, fotosinteza, fixarea chemolitotrofă a CO_2, fixarea azotului molecular, nitrificarea şi denitrificarea, mineralizarea substanţelor organice, formarea solului, sinteza unor substanţe complexe şi a unor compuşi utili (antibiotice etc.), degradarea substanţelor xenobiotice recalcitrante, echilibrul gazelor în atmosferă etc. Cianobacteriile şi algele asigură 40% din fotosinteza globală prin activitatea lor în mediile acvatice (71% din suprafaţa Terrei). Inventarierea lumii microorganismelor este foarte limitată şi restrânsă la speciile importante pentru medicină umană şi veterinară, agricultură şi industrie, care reprezintă doar o mică fracţiune din ceea ce există în realitate. Sunt ignorate sau estimate global cele importante pentru procesele esenţiale ale ecosistemelor. Numărul speciilor valide estimat în 2004 a fost de 6205 aparţinând la 1174 genuri şi 157 de familii, număr extrem de mic comparativ cu cel estimat indirect, de 4-8 milioane (cel puţin 10% din cele un milion de artropode: insecte, căpuşe, acarieni, care adăpostesc milioane de celule procariote conţin câteva specii noi, simbiotice specifice care au coevoluat cu gazda lor). În timp ce metodele convenţionale evidenţiază câteva zeci de specii într-un gram de sol fertil, tehnicile moleculare permit identificarea a 4000-13000 de genomuri diferite (METAGENOMICĂ). Unul din ultimele studii referitoare la prezenţa procariotelor pe Pământ, bazat pe estimările în diferite ecosisteme (sol, habitate acvatice, subsuprafaţa oceanică şi terestră; Whitman şi colab., 1998), demonstrează că acestea sunt în număr de 415-640 × 10^{28}. Biomasa lor, calculată pe baza cantităţii de carbon prezent în celule, este de 353-546 × 10^{15} g (aproape dublu faţă de cantitatea prezentă în toate organismele vii). Procariotele conţin 85-130 × 10^{15} g azot şi 9-14 × 10^{15} g fosfor, adică aproximativ de 10 ori mai mult decât plantele. Rata de turnover a biomasei procariote este foarte rapidă: 1,7 × 10^{30} celule/an la nivel deosebit de ridicat în mediul marin, în primii 200 m de la suprafaţă. Aceste date sumare, care evidenţiază o abundenţă numerică neobişnuită căreia îi corespunde o serie de transformări în ciclurile biogeochimice, demonstrează că în natură există o „majoritate nevăzută", ignorată în studiile de ecologie limitate cel mai adesea la plante şi animale. În cazul organismelor eucariote, situaţia este diferită: mamiferele şi păsările existente sunt cunoscute în proporţie de aproximativ 100%, peştii 90%, angiospermele 93%, algele 67%, briofitele 68%, protozoarele 31%, nematodele 3%, insectele 8-13%. Sistematica bacteriană este singurul domeniu al biologiei în care numărul speciilor descrise a scăzut de la 21000 (*Index Bergeyana*, 1970) la 2258 (Bergey, 1994), datorită ineficienţei tehnicilor clasice, cu care aceeaşi specie a fost descrisă de mai multe ori, sub diferite denumiri, infirmate de metodele moderne. Biodiversitatea reală nu trebuie ignorată, deoarece bacteriile neevidenţiate sunt viabile, înglobează nutrienţi, fac sinteze şi descompuneri şi, în unele cazuri, au un rol important în reţelele trofice ale unor ecosisteme. În plus, unele specii descrise ca dominante pot fi în realitate dintre cele mai puţin semnificative. În cazul fungilor, se cunosc ~65000 de specii din cele 1-1,5 milioane existente. Cele mai cunoscute sunt levurile (~500 de specii din cele 590 evaluate ca existente) datorită interesului pentru medicină, industrie şi ştiinţă (model experimental de celulă eucariotă). Au fost descrise 40000 de specii de microalge din ~300 de mii existente. Recent, unii cercetători au avansat ideea existenţei a ~10 milioane specii de de alge, bazată pe enorma diversitate a diatomeelor. Sunt identificate ~32000 de specii de protozoare (din ~100000 estimate). Virusurile şi AGENŢII SUBVIRALI (care nu sunt sisteme biologice şi nu pot fi încadrate în conceptul de specie biologică) însumează ~5000 de entităţi infecţioase din cele ~500000 estimate ca prezente în natură. Identificarea, conservarea (*in vivo* şi *ex vivo*) şi monitorizarea speciilor identificate reprezintă o necesitate absolută. Se apreciază că inventarierea speciilor de microorganisme la nivelul lumii

vii este cu mult inferioară numărului şi importanţei lor pe Terra. Oamenii de ştiinţă propun acţiuni şi îmbunătăţiri tehnologice pentru înlăturarea acestor lacune. În prezent, conservarea şi utilizarea durabilă a diversităţii biologice este una din preocupările majore ale unor organisme statale. În anul 1992, a avut loc *Convenţia asupra diversităţii biologice* (Rio de Janeiro) ratificată de 187 de ţări, care atrăgea atenţia asupra necesităţii conservării diversităţii biologice, a utilizării componenţilor săi, a împărţirii corecte şi echilibrate a beneficiilor rezultate din utilizarea resurselor genetice, precum şi asupra obligaţiei de a elabora legi şi reglementări care conduc la beneficiile diversităţii. Problema biodiversităţii naturale a microorganismelor reprezintă o preocupare de prim plan. Astăzi, mai mult ca oricând, biodiversitatea microorganismelor a devenit, din motive economice, nu numai o sursă de interes, ci şi de inovaţie maximă pentru biotehnologie; v. BIODIVERSITATE.

bioelemente (sin. elemente biogene) – elemente chimice necesare pentru creşterea microorganismelor, prezente în structura oricărui sistem biologic. Sunt de două tipuri: 1) **bioelemente majore** (macroelemente): C, O, H, N, S, P, K, Mg, Ca, Fe, necesare în concentraţii relativ mari ($>10^{-4}$ M). C, O, H, N, S şi P formează aproximativ 95% din greutatea celulară uscată a bacteriilor. Rol esenţial în metabolism; 2) **bioelemente minore** (microelemente; *trace elements*): Zn, Mn, Na, Cl, Mo, Se, Cu, W, Ni, necesare în cantităţi foarte mici.

bioemulsificatori – subclasă de surfactanţi, având proprietatea de a stabiliza dispersia unui lichid în altul ca, de exemplu, emulsia uleiului în apă (de exemplu, EMULSAN, sintetizat de *Acinetobacter calcoaceticus*). Produşi de diferite microorganisme. Au rol important în producerea şi reglarea legării şi desprinderii microorganismelor de unele suprafeţe. Implicaţi în formarea de BIOFILME, în patogenitatea unor bacterii şi *QUORUM-SENSING*. Unii emulsificatori produşi de o anumită bacterie pot fi transferaţi la alte bacterii, modificându-le proprietăţile de suprafaţă şi interacţiunile cu mediul; v. SURFACTANŢI.

Bioenergetică – domeniu al ştiinţei care studiază legile după care decurg procesele de transformare a energiei în organismele vii. Energetica sistemelor biologice se supune legilor TERMODINAMICII care stau la baza transferurilor de energie ce se petrec într-un sistem chimic, fizic sau biologic. Ea studiază aplicarea principiilor termodinamicii la reacţiile şi procesele biologice (**termodinamică aplicată**).

bioeroziune – eroziune produsă prin acţiunea directă a organismelor vii.

Bioetică – domeniu interdisciplinar (biologie, medicină, etică, teologie, sociologie, jurisprudenţă etc.) preocupat de condiţia umană în faţa fenomenelor vieţii, de pe principiile valorilor etice. Încearcă să stabilească limitele drepturilor omului de a interveni în modificarea naturii şi în viaţa celor din aceeaşi specie cu el şi să răspundă controverselor din societate, cu tradiţiile şi sistemele sale de valori, şi problemele noi create de biologie (genetică şi inginerie genetică, medicină, psihiatrie etc.).

biofarmaceutice – denumire discutabilă propusă de unele organisme asociate BIOTEHNOLOGIILOR MODERNE, pentru a se referi la o serie de produse care includ: anticorpii, hormonii, substanţele reglatoare ale creşterii, unii componenţi ai sângelui uman, modulatorii răspunsului imun, inhibitorii enzimatici, liganzii receptorilor celulari, substanţele antitumorale şi chiar antibioticele ce pot fi obţinute prin noile tehnologii, mai uşor şi cu costuri foarte reduse, comparativ cu metodele tradiţionale.

biofilm – definit iniţial ca peliculă cu diferite grosimi, formată la orice interfaţă (lichid/solid, lichid/aer, lichid/lichid ca şi la interfaţa apă/ulei din tancurile petroliere), pe suprafeţe vegetale (frunze, rădăcini, seminţe care germinează), pe epitelii şi ţesuturi animale (căi digestive, respiratorii, genito-urinare etc.), dispozitive protetice medicale, partea submersă a navelor şi platformelor petroliere etc., incluzând microorganisme aderente, inclavate într-o matrice gelatinoasă sau mucus (polizaharide extracelulare de origine microbiană). Într-o concepţie ecologică actuală (Donlan şi Costerton, 2002), biofilmul este reprezentat de o comunitate microbiană compusă din celule ataşate ireversibil de un substrat, la o interfaţă, sau, unele de altele înglobate într-o matrice de polimeri extracelulari produşi de celulele respective şi care prezintă un fenotip modificat în ceea ce priveşte rata de creştere şi exprimarea genelor. Definiţia exclude din categoria biofilmelor coloniile bacteriene dezvoltate pe un suport solid, care nu prezintă caracteristicile de rezistenţă ale biofilmelor adevărate. Biofilmele pot avea grosimi variabile, de la câţiva µm la zeci de mm. În formarea lor, etapa iniţială este **aderenţa** prin fenomene fizico-chimice şi/sau biologice, urmată de **colonizarea** suprafeţelor, multiplicarea microorganismelor aderente,

sinteza de polimeri extracelulari stimulată de **promotori de contact** (*touch-promotors*). Prezența mucopolizaharidelor conferă biofilmului capacitatea de „capcană" pentru alte molecule, ioni și chiar microorganisme. Legarea unor celule bacteriene de un suport reprezintă un semnal pentru genele specifice biofilmelor, care codifică proteine ce sintetizează molecule-semnal de interacțiune celulă/celulă și declanșează sinteza de polizaharide. La *Pseudomonas aeruginosa*, aceste molecule sunt homoserin-lactone, care au un efect chemotactic favorizând creșterea biofilmului. Existența biofilmelor creează microorganismelor o serie de avantaje: 1) le ameliorează creșterea și supraviețuirea; 2) le asigură existența într-o nișă favorabilă și accesul mai simplu la nutrienți, în special în mediile oligotrofe; 3) le asigură rezistență la forțe care îndepărtează celulele libere, protecție față de fagocitoză, toxice, antibiotice; 4) trăiesc în asociație unele cu altele, ceea ce favorizează interschimbul, inclusiv oportunitățile de schimb genetic. În plus, microorganismele aderente desfășoară activități mai diverse, mai eficiente și economic mai semnificative decât echivalenții lor planctonici. Au o rezistență (recalcitranță) mai mare la substanțe antimicrobiene conferită de factori multipli, încă incomplet definiți. Rol important în medicină, prin formarea de biofilme în localizări naturale (criptele căilor digestive, localizări specifice respiratorii sau genito-urinare etc.) cu crearea de microcolonii ce asigură infecțiile cronice și periodic desprinderea unui fragment de biofilm, ce este diseminat la distanță. Complicații determinate de biofilmele de pe suprafața protezelor cardiace (*pace-maker*), a tuburilor de dren, cateterelor, valvulelor cardiace, sondelor etc. Efecte negative în apariția FOULING-ului în regiunea submersă a vapoarelor, prin asigurarea fazei inițiale de colonizare, la care se adaugă, ulterior, diferite specii animale și concrețiuni; în turnurile de răcire a apei la termocentrale, în obturarea conductelor de apă, în formarea plăcilor dentare, dar și activități favorabile ca, de exemplu, în epurarea apelor uzate.

biofiltru – v. FILTRU BIOLOGIC.

Biofizică – domeniu al științei care are ca obiect studiul proprietăților sistemelor biologice cu ajutorul legilor și tehnicilor fizicii, în scopul înțelegerii proprietăților fizice și chimice ale moleculelor constitutive și al rolului lor în funcționarea acestor sisteme.

biofor – microorganism ideal „construit" prin tehnici de inginerie genetică, special pentru utilizare în industriile biologice. Fiecare biofor este „croit" pentru a răspunde unui obiectiv specific, legat de natura procesului și a produsului de interes (Lederberg, 1982), ținând seama de considerații genetice, de securitate și economicitate.

biofotoliză – clivarea unor legături chimice, indusă de lumină, într-un sistem biologic. În cursul fotosintezei (reacțiile la lumină) are loc biofotoliza apei ($2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$), la nivelul FOTOSISTEMULUI II.

biogaz (E. *biogas*; *marsh gas*) – amestec complex de gaze, incluzând metan (50-70%), CO_2, H_2S etc., obținut prin conversia substraturilor organice reziduale (din ape uzate orășenești, reziduuri animale, agricole, industriale), în condiții de ANAEROBIOZĂ, în instalații simple individuale (în mediul rural) sau în biotancuri de mare capacitate, sub acțiunea unei microbiote complexe mezofile (40°C) și/sau termofile (60°C) și *p*H 6,8-7,8. În funcție de condițiile locale (natura substanțelor organice supuse fermentației, procentul substanțelor solide, natura și activitatea microbiotei, timpul de acțiune), randamentul conversiei la biogaz variază între 30 și 70% din energia conținută în materia organică supusă fermentației; 10% din aceasta este convertită la biomasă microbiană. O parte din substanțele cu valoare economică sunt reținute în BIOREACTOR. Biogazul este utilizat ca gaz combustibil, iar biomasa reziduală uscată ca fertilizator sau incinerată ca BIOCOMBUSTIBIL.

biogen – produs prin activitatea organismelor vii.

biogenetică – legea fundamentală a lui Haeckel (1868); istoria dezvoltării unui organism individual – ONTOGENIA – reprezintă o scurtă recapitulare a istoriei sale filogenetice („legea recapitulării"). Reprezintă o reformulare modificată a legii lui Serres (1842). În prezent, abandonată.

biogeneză – **1.** concepție biologică fundamentală, opusă GENERAȚIEI SPONTANE, conform căreia orice organism viu a luat naștere numai dintr-un alt organism viu de același tip; **2.** Sinteza unei substanțe de către un organism viu (biosinteză).

biogeochimic – v. CICLU BIOGEOCHIMIC.

Biogeografie – domeniu al științelor biologice care studiază distribuția geografică a plantelor (**Fitogeografie**) și animalelor (**Zoogeografie**). Implică studiul HABITATELOR și al factorilor istorici și biologici care au determinat situația actuală.

biogeosfera – parte din LITOSFERĂ în care pot trăi organismele vii (eubiosferă).

biohazard – termenul se referă la riscul pentru sănătate și pentru viață, al unor microorganisme patogene sau al unor produse de natură biologică (toxine) eliberate accidental sau deliberat în mediu. Controlat prin legislații naționale și internaționale și recomandări ale **Organizației Mondiale a Sănătății** (OMS).

Bioinformatică – disciplină științifică nouă, care propune metodele și logistica necesare pentru organizarea, administrarea, analizarea și exploatarea *via* INTERNET, a informațiilor obținute prin secvențializarea integrală sau parțială a genomurilor, a genelor pentru ARNr 16S (18S) și a proteinelor, a celorlalte date de genetică moleculară, stocate în bazele de date – **genoteci** – și în celelalte instituții cu acest profil.

Bioinginerie (E. *bioengineering; biochemical engineering*) – ramură a științelor tehnice, care se ocupă cu realizarea de aparate și instrumente necesare desfășurării în condiții optime a unor procese biochimice (fermentații, procese de biosinteză, în industria antibioticelor etc.). Paralel, utilizează cunoștințele de fizică și inginerie pentru studiul funcționării organismelor vii, în vederea realizării unor organe sau părți de organe artificiale (valvule cardiace, *pacemaker* cardiac, alte tipuri de proteze), utile în biologie și medicină sau încearcă să realizeze dispozitive de tipul celor care funcționează cu mare eficiență în sistemele biologice.

bioinsecticide – microorganisme sau produse microbiene utilizate în combaterea biologică a dăunătorilor agricoli (diptere, lepidoptere sau coleoptere) sau a unor insecte cu importanță pentru medicină sau generatoare de disconfort (țânțari). Includ bacterii (*BACILLUS THURINGIENSIS, B. popilliae, B. lentimorbus* etc.) sau FUNGI (*Beauveria bassiana*); v. BACILLUS THURINGIENSIS; COMBATERE BIOLOGICĂ.

biolistică (E. *biolistic gene gun*) – termen derivat de la *biological + ballistic*, descrie o tehnică nouă de TRANSFECȚIE, care permite transferul unor gene de interes într-o gamă largă de celule-receptoare (LEVURI, ALGE, celule din meristem, calus, semințe, polen, fragmente de țesut sau semințe întregi, celule animale și chiar mitocondrii sau cloroplaste etc.). Utilizează un aparat construit pe principiul armelor de foc (*gene gun*), „proiectilele" fiind reprezentate de particule extrem de fine (diametrul: fracțiuni de μm până la 1 μm) de tungsten sau aur, pe suprafața cărora au fost

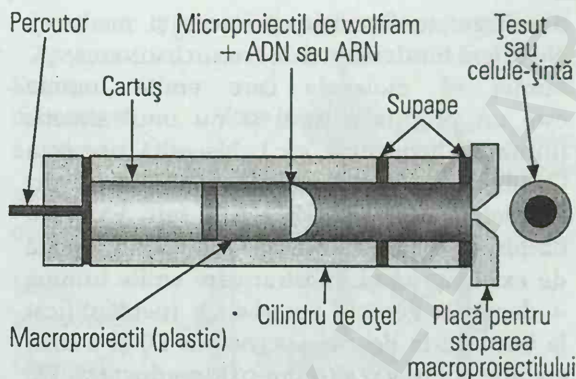


Fig. B7. Schema unui dispozitiv utilizat pentru introducerea mecanică a acizilor nucleici (ADN sau ARN) în celule sau țesuturi-țintă (*gene gun*: „pușcă" cu gene).

adsorbite genele de interes, proiectate cu forță mare și viteză asupra celulelor-țintă (fig. B7). Forța de propulsie este reprezentată de un gaz sub presiune (*genebooster*) sau de vaporizarea explozivă a unei picături de apă în care sunt suspendate „proiectilele", sub acțiunea unui curent electric de mare voltaj. Tehnica nu afectează integritatea și semnificația genelor. Unele celule-țintă pot fi lezate și mor, dar o bună parte își repară leziunea produsă de „proiectil", încorporează genele de interes, care devin funcționale, codificând sinteza unor proteine utile.

biolit (E. *biolith*) – rocă sau zăcământ care conține materiale organice de natură biologică (țiței, depozite biogene de nitrați și sulf etc.).

Biologie – termen utilizat inițial de Lamarck (1802), dar atribuit, mai ales, lui Treviranus (1882), pentru a desemna domeniul științei care se ocupă cu studiul diferitelor organisme vii, privind anatomia, fiziologia, dezvoltarea, ereditatea, originea și evoluția, habitatul, relațiile dintre ele și cu mediul abiotic, clasificarea etc. Științele biologice s-au diversificat prin apariția pe lângă domeniile clasice (botanică, zoologie, anatomie etc.), a unor discipline noi: biochimia, genetica, biologia celulară, biologia moleculară, virologia, științele microbiologice, ecologia etc.

Biologie moleculară – ramură a științelor biologice care, utilizând concepte și tehnici din fizică și chimie, vizează explicarea proprietăților fundamentale ale organismelor vii, în funcție de proprietățile fizico-chimice, structura, funcția macromoleculelor componente (ADN, ARN, proteine) și a interacțiunilor dintre ele (Weawer, 1938; Altsbury, 1939).

bioluminescență – producerea de lumină de către un organism viu (BACTERII, FUNGI,

dinoflagelate, licurici, crustacee şi meduze). Nu diferă fundamental de CHEMILUMINESCENŢĂ, numai că molecula care emite lumina este un produs natural şi nu unul sintetic (luminol, lucigenină etc.). Necesită prezenţa O_2 liber şi a diferiţi cofactori (ATP la licurici – *Photinus pyralis;* şi NAD sau FMN la bacterii). Bioluminescenţa este condiţionată de existenţa unui substrat care emite lumina – denumit generic LUCIFERINĂ (neidentificat la bacterii; la licurici LUCIFERINA D) şi a unei enzime LUCIFERAZA (o tiol-oxidoreductază, EC 1.14.14.3), ce catalizează oxidarea luciferinei sau a altui complex la o formă energizată, care emite lumina când revine la starea de bază, neexcitată. Luminescenţa bacteriană implică reducerea iniţială a FMN de către NADH, urmată de formarea complexului $FMNH_2$-luciferază. Ulterior, acesta este oxidat în prezenţa O_2 liber şi, concomitent, a unei aldehide alifatice cu lanţ lung (C_8-C_{16}, probabil un tetradecanol) cu formarea unui complex mai mare ($FMNH_2$-O_2-RCHO-luciferază), care emite lumină (λ = 490 nm) şi producere de FMN, luciferază, un acid carboxilic – RCOOH – corespunzător aldehidei, şi H_2O. Aldehida poate fi reciclată prin reducerea acidului carboxilic cu NADH (v. BACTERIILE LUMINESCENTE). Fungii (*Armillaria mellea, Mycena* sp.) produc lumină continuă (λ = 530 nm) de culoare verde-albăstruie, care la unele specii, prezintă fluctuaţii diurne de intensitate. Dinoflagelatele (*Goniaulax, Noctiluca, Pyrocystis, Pyrodinium*) produc lumină albăstruie (λ = 480 nm). Semnificaţia biologică este controversată. Ipoteza că ar fi un sistem vestigial fără funcţii actuale sau folosit originar pentru a detoxifica mici cantităţi de O_2, este improbabilă. Bioluminescenţa are probabil o importanţă funcţională, iar perceperea ei de către alte organisme ar crea avantaje fotobacteriilor. Peştii luminoşi, purtători de bacterii luminescente simbiotice, beneficiază în favorizarea atacului asupra pradei, în evitarea prădătorilor şi în comunicarea intraspecifică. Luminescenţa bacteriilor marine dezvoltate ca parazite (pe crustacee) sau saprofite (pe suprafaţa peştilor morţi sau în resturile fecale) atrage diferite organisme care le ingeră, asigurând multiplicarea şi răspândirea lor. **Aplicaţii practice:** 1) metodă foarte sensibilă pentru detectarea celor mai mici concentraţii de O_2 dizolvat; 2) în biotehnologie, tehnici pentru detectarea rapidă a bacteriilor patogene în industria de prelucrare a alimentelor (sistemul luciferină/luciferază de la licurici, care necesită ATP, permite detectarea unor concentraţii infime de ATP); 3) în ingineria genetică (ORGANISME MODIFICATE GENETIC), transferul ca marker genetic pentru a demonstra că genele de interes asociate au fost efectiv transferate în organismul plantelor.

biom – comunitate ecologică regională majoră, cu mare extindere geografică, având forme de viaţă caracteristice plantelor şi animalelor adaptate la condiţiile zonei geografice respective. Ia naştere ca rezultat al interacţiunilor complexe ale factorilor climatici, biotici şi mediului neanimat. Denumit după tipul de vegetaţie dominantă (pădure de conifere, de foioase, stepă, tundră etc.).

biomarker – metabolit normal ale cărui oscilaţii de concentraţie în sânge pot indica existenţa unei boli sau a unei condiţii patologice (de exemplu, **hiperglicemia** în diabet, **hipercreatininemia** în insuficienţa renală etc.).

biomasă – (*ecol.*) cantitatea de substanţă organică sau de energie acumulată de o populaţie sau de oricare altă unitate trofică într-un HABITAT (*standing biomass;* STANDING CROP). Cantitatea mare de biomasă acumulată într-un habitat reflectă o producţie brută mare, consum respirator redus sau aflux net de compuşi organici de la exterior. Biomasa uscată (grame de C fixat/m^2/an) sau sub formă de unităţi energetice (kcal sau kJ) stocate permite aprecierea cantitativă a producţiei primare.

Biomecanică – ştiinţa care aplică regulile şi modurile de raţionament specifice mecanicii, la studiul organismelor vii şi, în special, al omului (Voinea, 1965).

biomimetice – molecule sintetice construite în laborator ca analoage celor naturale (produse de organisme vii): proteine sintetice greu digerabile în sistemul digestiv (în comparaţie cu omologii lor naturali) sau LIPOSOMI care prezintă o serie de proprietăţi ce mimează anumite caracteristici ale unor structuri naturale.

biomineralizare (mineralizare biologică) – **1.** descompunerea biologică a compuşilor organici, cu eliberarea şi, uneori, cu formarea de depozite minerale (de exemplu, mineralizarea azotului organic din sol, formarea zăcămintelor de sulf, nitraţi etc.); **2.** depunerea de substanţe minerale în celule, în urma unor activităţi biologice (formarea de MAGNETOSOMI, depozite de sulf intra- şi extracelular de către BACTERIILE FOTOSINTETIZANTE).

Bionanotehnologie – nou domeniu ştiinţific interdisciplinar. NANOTEHNOLOGIA şi bionanotehnologia sunt concepte complet noi elaborate în a doua jumătate a secolului al

XX-lea, în strânsă corelație cu BIOTEHNOLOGIA. Există o anumită dezbatere privind definirea termenilor bionanotehnologie și **nanobiotehnologie**. Bionanotehnologia ar putea fi definită ca nanotehnologie aplicată în biologie, iar nanobiotehnologia ca utilizarea macromoleculelor biologice și a structurilor cu capacitate de autoasamblare pentru aplicații tehnologice. **Nanomedicina** este o aplicație a bionanotehnologiilor, cu foarte mare impact în prezent; V. NANOTEHNOLOGII.

Bionică – studiul științific al structurilor, funcțiilor și proceselor prezente în lumea vie, cu scopul aplicării lor în sisteme neanimate, pentru rezolvarea unor probleme tehnice și crearea unor sisteme cu performanțe asemănătoare celor ale unor organisme vii (de exemplu, aplicarea performanțelor motorului rotativ flagelar de la bacterii, în NANOTEHNOLOGIE).

biopesticide – **1.** în sens strict, termenul se referă la substanțe chimice de origine biologică (de exemplu, toxina de la *Bacillus thuringiensis*) care, dispersate în mod deliberat în anumite medii, exercită un efect toxic selectiv rapid, omorând diferite insecte dăunătoare (lezarea plantelor încetează după câteva minute). Nu afectează alte organisme, sunt nepoluante și biodegradabile; **2.** în sens larg, includ și agenții biologici de control activ (insecticidele și acaricidele fungice ca *Beauverina*, *Vertelec*, *Mycon* etc.) care sunt dispersați sub formă de spori, infectează dăunătorii sensibili, se multiplică în organismul lor, declanșând EPIZOOTII extinse, cu indice ridicat de mortalitate.

Biopol – copolimer biodegradabil pe bază de poli-β-alcanoați, produși de microorganisme ca substanțe de rezervă, înlocuitor al maselor plastice de sinteză. Produs de *Imperial Chemical Industries* (ICI, Anglia), ca un copolimer de POLI-β-HIDROXIBUTIRAT și poli-β-hidroxivalerat (PHB/PHV), sintetizat de *Alcaligenes eutrophus*. Proprietățile importante (punct de topire, flexibilitate, cristalinitate, rezistență la tensiune) pot fi ajustate utilizând tulpini modificate genetic sau modificând compoziția chimică a mediilor de cultură. Biodegradabil, evită utilizarea maselor plastice de sinteză chimică (RECALCITRANTE la degradare în mediu). Poate fi adaptat la proprietăți fizice specifice unei utilizări crescânde.

biopolimer – polimer (acizi nucleici, proteine, polizaharide) format în organismele vii sau de către enzimele produse de acestea.

biopsie (Gr. *bio* + *opsis* = vedere) – recoltarea unui fragment de țesut, organ sau de tumoră de la un organism viu, pentru examinare microscopică în vederea stabilirii unui diagnostic.

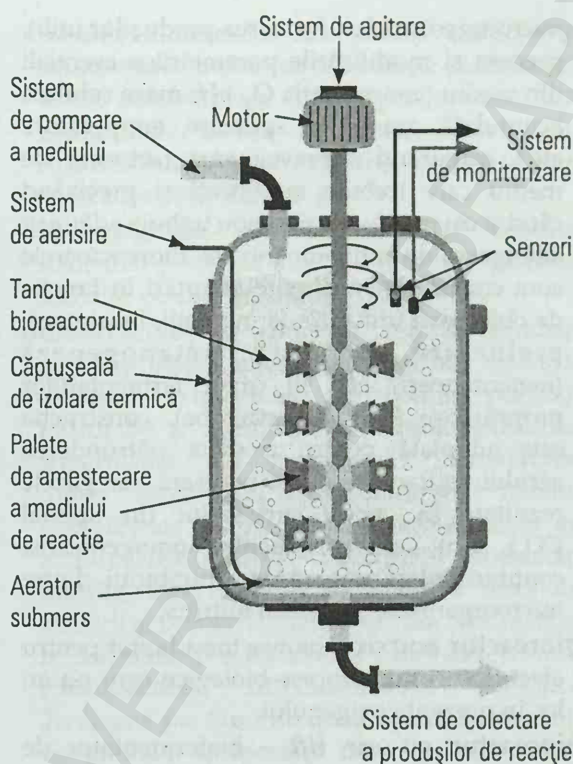


Fig. B8. Bioreactor – reprezentare schematică.

bioreactor (fermentator) – (*biotehnol.*) reactor biologic cu capacități variabile, în funcție de natura tipului de activitate: instalație de laborator (1-5 litri; produs din sticlă), pilot (100-1000 litri) sau industrială (10000–500000 litri). Modelele mari sunt cilindri de oțel închiși la extremități, având la partea superioară diferite tubulaturi, valve, robinete, necesare pentru controlul proceselor fermentative, înconjurați de o manta (pereți dubli) pentru circulația vaporilor de apă (în scopul sterilizării) sau a apei reci (pentru scăderea temperaturii). Funcționează în sistem continuu sau semicontinuu, aerob sau anaerob (fig. B8). Bioreactoarele pentru proces aerob sunt obligatoriu prevăzute cu dispozitive complicate pentru asigurarea aerării omogene, datorită solubilității reduse a O_2 în apă. În cazul celor industriale, se utilizează un **sistem de barbotare** (*sparger*) prin care este introdus aerul sub presiune ridicată, sub formă de bule foarte mici, din care O_2 trece în lichid, și un **sistem de agitare** (*impeller*) care amestecă bulele de gaz în lichid, rupându-le în particule mai mici, omogenizând în același timp celulele de microorganisme. Dispozitivele actuale sunt asistate de calculator, care monitorizează continuu evoluția procesului (multiplicarea

microorganismelor, formarea produşilor utili), precum şi modificările parametrilor esenţiali din mediu (concentraţia O_2, *p*H, masa celulară acumulată, gradul de spumare, temperatura etc.), asigurând supravegherea factorilor de mediu care trebuie modificaţi şi precizând când şi cât mediu nutritiv nou trebuie adăugat, adăugarea de antispumanţi etc. Bioreactoarele sunt construite cu diferite adaptări în funcţie de obiectivul utilizării: fermentaţii, biosinteze, prelucrare nămoluri, metanogeneză (metantancuri) etc. În cazul fermentaţiilor propriu-zise (procese anaerobe), construcţia este adaptată pentru a evita pătrunderea aerului; agitarea nu este necesară, iar gazele rezultate în cursul procesului (în special CO_2) sunt suficiente pentru omogenizarea conţinutului şi asigurarea schimbului dintre microorganisme şi mediul nutritiv.

bioreactor anoxic – bioreactor adaptat pentru efectuarea unor procese biologice care nu au loc în prezenţa oxigenului.

bioreactor cu *air lift* – biofermentator de laborator sau industrial, având ca principiu de bază pentru construcţie realizarea unei circulaţii continue a mediului şi culturilor sub impulsul unui curent de aer steril sub presiune, care, prin barbotare cu ajutorul bulelor de gaz, creează condiţii de agitare mecanică şi de aerobioză. De la tipul de construcţie bazat pe acest principiu, au fost realizate mai multe variante, vizând aceleaşi obiective, dar obţinute în condiţii adecvate diferitelor procese efectuate: culturi de microorganisme, celule vegetale şi animale, proteine „din monocelulare" (*single cell*), tratarea nămolului etc. Unul din dispozitivele care ilustrează acest principiu este reprezentat de un cilindru metalic vertical axial, fără fund şi fără capac (cilindru *draft*; E. *draft* = curent de aer), introdus în bioreactor, lăsând un spaţiu între peretele său şi cel interior al reactorului. Curentul de aer introdus la baza dispozitivului împinge cultura în sus (în cilindrul *draft*), iar când acesta ajunge la nivelul superior al cilindrului, circulă în jos prin spaţiul care îl separă de peretele reactorului. O variantă, de asemenea, frecvent folosită este lipsită de cilindrul *draft,* dar având două coloane cu diametre diferite prin care aerul este pompat la baza coloanei mai largi, asigurând circulaţia culturilor pe baza principiului *air lift*. Avantajul sistemului este, pe lângă recircularea celulelor, aerarea continuă a mediului (solubilitatea O_2 creşte paralel cu creşterea presiunii hidrostatice în dispozitiv). Sistemul *gas lift* reprezintă o adaptare, în care circulaţia aerului este înlocuită cu cea a unui gaz inert, pentru a crea condiţii de anaerobioză.

bios – complex de factori de creştere necesari pentru creşterea LEVURILOR, prezent în celulele acestora (Wildiers, 1901). Ulterior, s-a demonstrat că este un amestec de vitamine şi aminoacizi (biotină, inozitol, acid pantotenic, acid nicotinic, β-alanină, L-leucină etc.).

biosecuritate – domeniu de preocupări definit ca urmare a îngrijorărilor generate de perspectivele utilizării necontrolate a experienţelor de inginerie genetică, de manipulare a diferitelor genomuri, de aplicaţiile **biotehnologiilor moderne** şi a produselor lor. Implică ansamblul măsurilor menite să asigure protejarea personalului, a organismelor din afara laboratoarelor şi a mediului, având ca scop principal minimalizarea eventualelor efecte negative ale introducerii în natură a ORGANISMELOR MODIFICATE GENETIC (OMG) şi ale utilizării produselor lor. Pe plan naţional şi internaţional, preluarea preocupărilor de biosecuritate de către organisme guvernamentale, organizaţii internaţionale şi de societatea civilă a stimulat elaborarea unui larg spectru de mecanisme de evaluare a riscului, precum şi măsuri şi reglementări care au ca scop minimalizarea efectelor negative ale OMG. În mod particular, aceste măsuri se referă la protejarea sănătăţii omului, a organismelor vii, în general, a mediului înconjurător, conservarea şi utilizarea durabilă a biodiversităţii, a resurselor genetice şi prevenirea oricăror alte efecte adverse decurgând din utilizarea acestora. Primele acţiuni majore în acest sens, marcate de realizarea *Protocolului de la Cartagina (Columbia) privind biosecuritatea* (1999) adoptat la *Convenţia pentru diversitate biologică* (Montréal, 2000), stabilesc un sistem complex de măsuri, activităţi şi procedee care sintetizează punctul de vedere oficial referitor la condiţiile de protecţie menite să asigure acest deziderat.

biosensor – dispozitiv bazat pe reacţii biochimice specifice, utilizat pentru detectarea şi cuantificarea prezenţei unor compuşi chimici într-un anumit mediu. Utilizează fie anumite molecule (enzime, antibiotice etc.), fie organite, celule întregi sau imunosisteme imobilizate a căror reacţie cu produsul de analizat este convertită într-un semnal electric, termic sau optic. Utilizabil pentru diagnosticul specific, sensibil şi rapid al unor biomolecule (glucoză, antibiotice, vitamine) sau de sinteză (xenobiotice sintetice organice).

bioserotip (abrev. bioser) – (*biosistem.*) variantă biochimică a unui SEROTIP.

bioseston – component al SESTONULUI, reprezentat de bacteriile liber înotătoare, fitoplancton, zooplancton și NECTON.

biosferă (Suess, 1875; Vernadsky, 1920; sin. ECOSFERĂ) – ECOSISTEM global care include totalitatea organismelor vii de pe Pământ și din mediile abiotice înconjurătoare în care viața este posibilă. Cuprinde trei compartimente: **atmoecosfera, hidroecosfera** și **litoecosfera**, fiecare alcătuit dintr-un număr enorm de HABITATE.

biosferă profundă (E. *deep sub-sea floor prokaryotes*) – reprezentată de sedimentele marine, care formează 70% din suprafața Terrei (cel mai mare depozit de carbon organic), și de mediul situat sub fundul mării, care reprezintă ~50% din biomasa procariotă totală (bacteriană și arheană; Schippers și colab., 2005). Prezența ARNr reprezintă un test pentru celulele viabile, deoarece ADN persistă mai mult timp în celulele moarte. Pe măsură ce adâncimea crește, numărul celulelor procariote scade, în principal pe seama celulelor arheane. Interes deosebit deoarece pot modifica profund chimia oceanului, eliberând metan, gaz implicat în încălzirea globală, influențează CICLURILE BIOGEOCHIMICE, interacțiunile dintre biosferă și geosferă și înțelegerea funcționării ecosistemelor marine.

Biosistematică (sistematică biologică) – termen folosit inițial de Camp și Gilly (1943) pentru a desemna domeniul interdisciplinar al științelor biologice care studiază TAXONOMIA și NOMENCLATURA organismelor vii și fosile, elucidarea relațiilor lor evolutive, furnizând sisteme de comunicare în biologie. Component cheie al aprecierii BIODIVERSITĂȚII – studiul diversității organismelor – și al strategiilor de monitorizare a ei (Hawksworth, 1997). În concepția modernă (Quicke, 1993), este preferat celui de SISTEMATICĂ folosit și în domenii nebiologice, pentru cadrul larg de abordare, care include întreaga gamă de discipline biologice asociate, inclusiv **evoluționismul, filogenia, genetica populațiilor, biogeografia** etc.

biosolubilizare (sin. leșiere; E. *leaching* de la *to leach* = a extrage; Fr. *lixiviation*, L. *lixivium* = leșie) – ansamblul proceselor tehnice și tehnologice care duc la eliberarea metalelor din zăcăminte sau din depozite de steril. Realizată de bacterii sau de metaboliții lor, utilizați nu numai pentru oxidarea mineralelor sulfuroase din minereuri și concentrate, ci și ca agenți de flotație pentru tratarea mineralelor sau pentru extracția și concentrarea metalelor din soluție (Karavaiko, 1982). Solubilizarea Cu^0 (cupru metalic) din zăcămintele sărace utilizează bacterii ca: *Acidithiobacillus ferroxidans, Leptospirillum ferroxidans, Sulfobacillus* ș.a.

Biostratigrafie – (*ecol. microorg.*) studiul structurii și vârstei rocilor stratificate pe baza fosilelor pe care le conțin.

biosurfactanți – compuși amfifili, produși pe suprafața microorganismelor vii sau excretați extracelular, ce conțin porțiuni hidrofobe și hidrofile, care reduc tensiunea superficială și tensiunile interfaciale dintre moleculele individuale, la nivelul suprafețelor și interfețelor. Unii au efect de BIOEMULSIFICATOR. Au structură și proprietăți diferite, fiind produși de o gamă largă de bacterii și LEVURI: *Acinetobacter, Bacillus subtilis, B. polymyxa, Brevibacterium*, CORYNEBACTERIUM, PSEUDOMONAS, MYCOBACTERIUM, CANDIDA, *Torulopsis* ș.a. Sunt de două tipuri: surfactanți cu greutate moleculară mică (peptide, acizi grași, fosfolipide, lipopeptide, glicolipide), care diminuează eficient tensiunile de suprafață și interfaciale (Cooper și Zajic, 1980) și polimeri de suprafață celulară cu greutate moleculară mare (Rosenberg și Ron, 2000): 1) **surfactanții glicolipidici** sunt dizaharide acilate cu acizi grași cu lanț lung sau hidroxiacizi grași: ramnolipide (PSEUDOMONAS), trehalozolipide (*Arthrobacter paraffinicus*, MYCOBACTERIUM, CORYNEBACTERIUM, NOCARDIA, *Rhodococcus erythopolis*), soforolipide (*Torulopsis*); 2) **lipopeptidele antibiotice** sunt reprezentate de GRAMICIDINĂ (*Brevibacterium brevis*), POLIMIXINE (*B. polymyxa*), SUBTILIZINĂ sau surfactină (*B. subtilis*), streptofactină (*Streptomyces tendae*) ș.a.; 3) **polimerii de suprafață** sunt compuși din polizaharide, proteine, lipopolizaharide, lipoproteine sau amestecuri complexe din acestea. Cei mai cunoscuți sunt EMULSAN (*Acinetobacter calcoaceticus*) și **alasan** (*Acinetobacter radioresistens*). Fiind biodegradabili, biosurfactanții sunt siguri pentru mediu (nepoluanți) și au numeroase aplicații practice: *1)* în industria petrolieră pot fi folosiți în recuperarea țițeiului din zăcăminte, prin producerea lor *in situ*, după fermentarea melaselor sau a unor nutrienți organici ieftini, de către microorganisme termofile tolerante la temperaturi, presiuni și salinitate ridicate și la lipsă de oxigen. În acest proces, calitatea de emulsificator este esențială, asigurând dispersarea substraturilor hidrofobe expuse degradării. În plus, reducerea vâscozității

țițeiurilor grele facilitează recuperarea și transferul prin conducte; *2)* rol esențial în degradarea hidrocarburilor ce contaminează solul, bazinele acvatice, inclusiv țițeiul deversat în mediul marin, în nămolurile industriale, apele reziduale, decontaminarea plajelor prin dispersarea rapidă în picături fine ce pot fi îndepărtate prin degradare; *3)* funcție de legare a metalelor grele (Cd, Pb, Zn) din sol și reducerea toxicității lor de cel puțin 10 ori, prin complexare cu acestea; *4)* rol în patogenitate: sinteza ramnozolipidelor la *Pseudomonas aeruginosa* se realizează și este reglată în corelație cu producerea unor factori de VIRULENȚĂ cum sunt alginații și lipopolizaharidele și este supusă mecanismului *QUORUM-SENSING*; *5)* biosurfactanții lipopeptidici (subtilizine, streptofactine, polimixine) cu activitate antimicrobiană în mediile naturale, putând influența microbiota acestora; *6)* rol în formarea BIOFILMELOR datorită capacității de a regla proprietățile suprafețelor celulare, stimulând atașarea microorganismelor de anumite suprafețe sau inhibând atașarea de altele. În unele cazuri, unii bioemulsificatori cu greutate moleculară mare (de exemplu, polimerul extracelular alasan produs de *A. radioresistens*), pot fi transferați orizontal de pe suprafața bacteriilor producătoare pe alte bacterii diferite din mediu, cărora le modifică proprietățile de suprafață, influențând capacitatea comunităților de microorganisme din mediile naturale, de adeziune celulară, emulsificare, coagregare, floculare, detașare, dispersie sau de formare de biofilme.

biotaxie – deplasare dirijată a unui organism mobil **spre** «+» sau **de la** «–» sub influența anumitor substanțe (ATRACTANȚI sau REPELENȚI) din mediu.

Biotehnologie – denumire propusă de Karol Ereky (1919) pentru „orice activitate al cărei produs este obținut de la materiale proaspete, cu ajutorul organismelor vii". Știință a proceselor cu aplicații economice și industriale, bazate pe activitatea sistemelor biologice, implicând utilizarea microorganismelor existente în mod natural („sălbatice"), selecționate prin tehnici convenționale (mutageneză etc.) sau reprogramate prin tehnici de inginerie genetică, a componentelor lor active (enzime), a plantelor sau animalelor, în vederea producerii de bunuri și de noi forme de plante și animale. În acest cadru, sunt incluse procedeele moderne cât și cele tradiționale, precum și tehnologiile alimentare, fermentative, de biosinteză și chimico-farmaceutice convenționale. Sunt excluse tehnologiile medicale (cu excepția producției de vaccinuri și produse biologice de diagnostic), tehnologiile convenționale agricole și cele de ameliorare a plantelor și animalelor.

biotehnologii albe (sin. biotehnologii industriale) – termen propus de *EuropaBio* (*European Association for Bioindustries*, 2003). Includ procese tehnologice apărute foarte timpuriu în istoria umanității și cele rezultate din evoluția lor (fermentații, industria de lactate, panificație etc.), precum și multe aplicații moderne industriale (enzime, vitamine, aminoacizi etc.), substanțe chimice fine, biocombustibili etc.

biotehnologii industriale – v. BIOTEHNOLOGII ALBE.

biotehnologii medicale – v. BIOTEHNOLOGII ROȘII.

biotehnologii roșii (sin. biotehnologii medicale) – termen propus de *EuropaBio* (*European Association for Bioindustries*, 2003) pentru procese biotehnologice cu aplicații în medicină: medicamente, vaccinuri, produse biologice de diagnostic, terapie genică etc.

biotehnologii verzi – termen propus de *EuropaBio* (*European Association for Bioindustries*, 2003) pentru procese cu aplicații în agricultură ca: obținerea de plante de cultură transgenice sau cu rezistență crescută la dăunători, prin tehnici de INGINERIE GENETICĂ, conversia biomasei vegetale și a altor resurse reînnoibile la combustibili neconvenționali pentru înlocuirea celor fosili, crearea de produse noi: NUTRACETICE, farmaceutice, agrochimice, arome etc.

bioterorism – formă de terorism bazată pe răspândirea unor microorganisme patogene sau produse toxice de origine biologică, vizând obținerea unor pierderi de persoane umane-țintă sau a anumitor populații și dezorganizarea colectivităților respective, generată de teama extinderii atacurilor. Relativ ușor de produs și de dispersat (aerosoli, cale hidrică), preț de cost redus, accesibile nu numai armatelor ci și grupărilor teroriste. În funcție de gravitatea efectelor produse de agenții patogeni vizați, Atlas (2003) îi clasifică în trei categorii: 1) **categoria A**, include agenți aplicabili cu prioritate, ușor de diseminat, ce produc o rată mare de mortalitate, panică și perturbări sociale, a căror combatere necesită un răspuns specializat din partea autorităților sanitare, ca de exemplu: *BACILLUS ANTHRACIS*, *CLOSTRIDIUM BOTULINUM* (toxina), *Yersinia pestis* (ciumă), *virusul Variolei major*, *Francisella tularense* (tularemia), *virusul Ebola*, alte febre hemoragice (*Lassa*, arenaviroze

etc.); 2) **categoria B**, include agenți patogeni cu capacitate moderată de diseminare, cu morbiditate și mortalitate moderată, dar care generează cazuri multiple, incapacitate de muncă etc.: *Burkholderia mallei* (morva), *B. pseudomallei*; *Chlamydia psittaci* (psitacoza), *Ricketsia prowazekii* (tifos exantematic), *Coxiella burnetii* (febra Q), *Salmonella enterica* serovar *typhi* (febra tifoidă), ricină – toxină din *Ricinus communis* etc.; 3) **categoria C**, include agenți cu prioritate redusă de utilizare, ușor de produs, ușor dispersabili, potențial producători de morbiditate și mortalitate, dar insuficient cunoscuți sau controlați, cum este cazul virusurilor emergente, recent apărute în colectivități (virusul *Hanta*, virusul *Nipan* etc.).

biotest (E. *bioassay*) – procedeu de estimare cantitativă, în condiții experimentale foarte bine precizate, a efectelor și intensității acțiunii unor substanțe biologic active asupra unui model biologic (organism viu, organe sau țesuturi ale unui organism viu, culturi de celule), comparativ cu o referință standard. Efectuate inițial pe animale (mai ales în cazul evaluării efectelor farmacologice ale unor medicamente) și pe plante. În prezent, sunt preferate studiile pe diferite celule (bacterii, celule animale sau vegetale), mai ieftine, mai ușor de manipulat și de realizat în condiții standard. Unele substanțe biologice sunt măsurate în unități internaționale (UI), care determină cantitatea de substanță necesară pentru a avea un efect specific într-un biotest.

biotic – care ține de viață, de organisme vii; cu origine biologică.

biotină (sin. vitamina H) – factor de creștere pentru unele bacterii (*Clostridium* spp., *Lactobacillus* spp., *Leuconostoc* spp., *Rhizobium* spp.) sau LEVURI (*Candida* spp., *Saccharomyces cerevisiae* etc.). Larg răspândită în celule, fiind sintetizată de unele microorganisme. Coenzimă cu funcție de purtător de CO_2 (grup prostetic pentru carboxilaze) în reacții de carboxilare și transcarboxilare. În enzimele care conțin biotină, este legată de situsul activ al acestora, *via* gruparea sa carboxil de gruparea ε-amino a lizinei din structura acestuia. Este fixată cu mare afinitate de AVIDINĂ și STREPTAVIDINĂ, proprietate utilizată în laborator ca marker pentru evidențierea biotinei legată de macromolecule. La om, este sintetizată de microbiota intestinală de la cisteină, acid pimelic și carbamoil-fosfat. Rol important în biosinteza și catabolismul acizilor grași, în reacții de dezaminare a unor aminoacizi, în biosinteza acidului aspartic etc.

biotip – forma în care microorganismele există în natură; este constituit dintr-un grup de indivizi care posedă, în esență, același patrimoniu ereditar și, în consecință, sunt cu necesitate asemănători prin marea majoritate a caracteristicilor.

biotop (Gr. *bio* + *topos* = loc) – **1.** cea mai mică unitate geografică a BIOSFEREI sau a unui HABITAT, caracterizat prin organismele care îl locuiesc, având condiții biologice uniforme și putând fi delimitat prin granițe adecvate; **2.** locul ocupat de un agent patogen (virus, bacterie etc.) în organismul gazdei.

biotoxină – termen utilizat în literatura de specialitate, deși este pleonastic. Termenul de toxină descrie substanțele toxice de proveniență biologică, sintetizate de bacterii, FUNGI (MICOTOXINE), plante (FITOTOXINE) sau animale, prin contrast cu cel de **otravă**, rezervat substanțelor chimice organice sau anorganice.

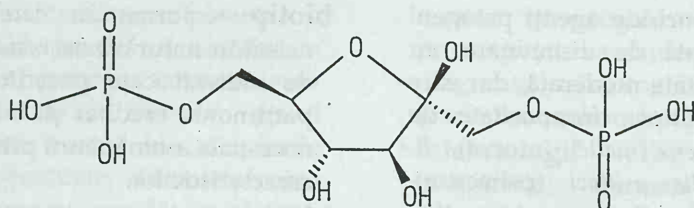
biotransformare – conversia unui substrat cu ajutorul microorganismelor sau al enzimelor acestora, efectuată, în general, pentru obținerea unui produs cu valoare economică superioară. Pentru unii autori, procesul realizat prin acțiunea microorganismelor vii „întregi" se numește BIOCONVERSIE.

biotrof – microorganism capabil să obțină substanțele organice din celulele vii ale altui organism, de regulă ale gazdei simbiotice. Pot fi **facultativ biotrofe** în cazul microorganismelor facultativ simbiotice, cu oarecare capacitate de existență liberă (biotrofe în stadiul simbiotic și saprotrofe în cel liber) sau **obligat biotrofe**, în cazul celor lipsite de capacitatea de existență liberă în altă formă decât ca SPORI sau CHIȘTI (**biotrofe simbiotice ecologic obligate**). În cazul FUNGILOR biotrofi (parazitism obligat), HIFELE cresc inițial între celulele vii, emit ramificații specializate (HAUSTORI), care pătrund prin membranele celulare fără să omoare celulele.

biovar – taxon infrasubspecific reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeași subspecie, care posedă anumite proprietăți biochimice și fiziologice caracteristice. **Denumiri nerecomandate**: „biotip"; „tip fiziologic".

bioză – termen folosit în nomenclatura biochimică pentru a evidenția prezența unui dizaharid în componența unui compus (de exemplu, CELOBIOZA, gentiobioza).

+bioză – sufix utilizat în nomenclatura biochimică pentru a marca prezența într-un glicolipid, a unui oligozaharid compus din două molecule de glucide, identice sau diferite, ca în cazul **galactobiozei** (Gal-α1→4-Gal; E. *galabiose*).



Fructozo-1,6-bisfosfat

Bipolarina – (*protozool.*) subordin de protozoare (clasa Myxosporea, ordinul Bivalvulida) cu spori binucleați alungiți sau sferoidali, capsule polare situate la extremitățile opuse. Includ genurile: *Myxidium, Sinuolinea* şi *Spharomyxa.*

Birnaviridae (de la *bipartite RNA*) – familie de virusuri sferice, frecvent cu contur hexagonal, având diametrul de 60 nm. Simetrie icosaedrică. **Genomul este alcătuit din două segmente de ARN d.c. linear**, însumând 6 kb, notate A şi B, care codifică 5-6 proteine structurale şi nestructurale. Infectează peşti salmonizi tineri (necroză pancreatică, producând pagube mari pentru acvacultură), pui de găină tineri (boli ale bursei lui Fabricius), insecte (virusul X de la *Drosophila*), moluşte bivalve marine etc. Prezintă **patru genuri**: 1) *Aquabirnavirus* („specia" tip: virusul necrozei infecțioase pancreatice sau *Infectious pancreatic necrosis virus* – IPNV); 2) *Avibirnavirus* („specie" unică: virusul bolii infecțioase a bursei sau *Infectious bursal disease virus* – IBDV); 3) *Entomobirnavirus* („specie" unică: *Drosophila X virus* – DXV); 4) *Blosnavirus* („specie" unică: *Blotched snakehead virus*).

bis+ – element de compunere cu semnificația „doi", „de două ori". În nomenclatura chimică indică prezența într-o moleculă a două grupări identice, fiecare substituită în acelaşi fel. De exemplu, BISFOSFAT, compus care conține două grupări fosfat independente, în legătură ester, în anumite poziții, ca la 2,3-bisfosfoglicerat.

Bisfenol A (E. *Bisphenol A*: BPA) – compus organic cu două grupări funcționale fenolice, utilizat încă din 1940 la fabricarea materialelor plastice de tip policarbonat sau polistiren şi a răşinilor epoxidice. În 1930, s-a descoperit că are proprietăți de hormon estrogen, fiind utilizat pentru accelerarea creşterii animalelor şi păsărilor de fermă. Până la introducerea dietilstilbestrolului (DES), a fost folosit şi în medicina umană ca substitut hormonal estrogen. Ulterior, s-a demonstrat legătura cauzală între administrarea de bisfenol A şi diferite forme de cancer la femei (cancer vaginal şi cancer de sân). În prezent, este considerat o substanță poluantă, chiar în concentrații foarte mici, deoarece interferează cu funcționarea normală a sistemului endocrin, afectează dezvoltarea psiho-somatică a copiilor, inducând modificări comportamentale şi o maturare sexuală secundară timpurie. Se preconizează interzicerea utilizării sale la fabricarea jucăriilor, vaselor pentru conservarea alimentelor etc.

bisfosfat – compus chimic în care cele două grupări fosfat sunt independente şi nu sunt legate între ele ca, de exemplu, în fructozo-1,6-bisfosfat (compară cu BIFOSFAT şi DIFOSFAT).

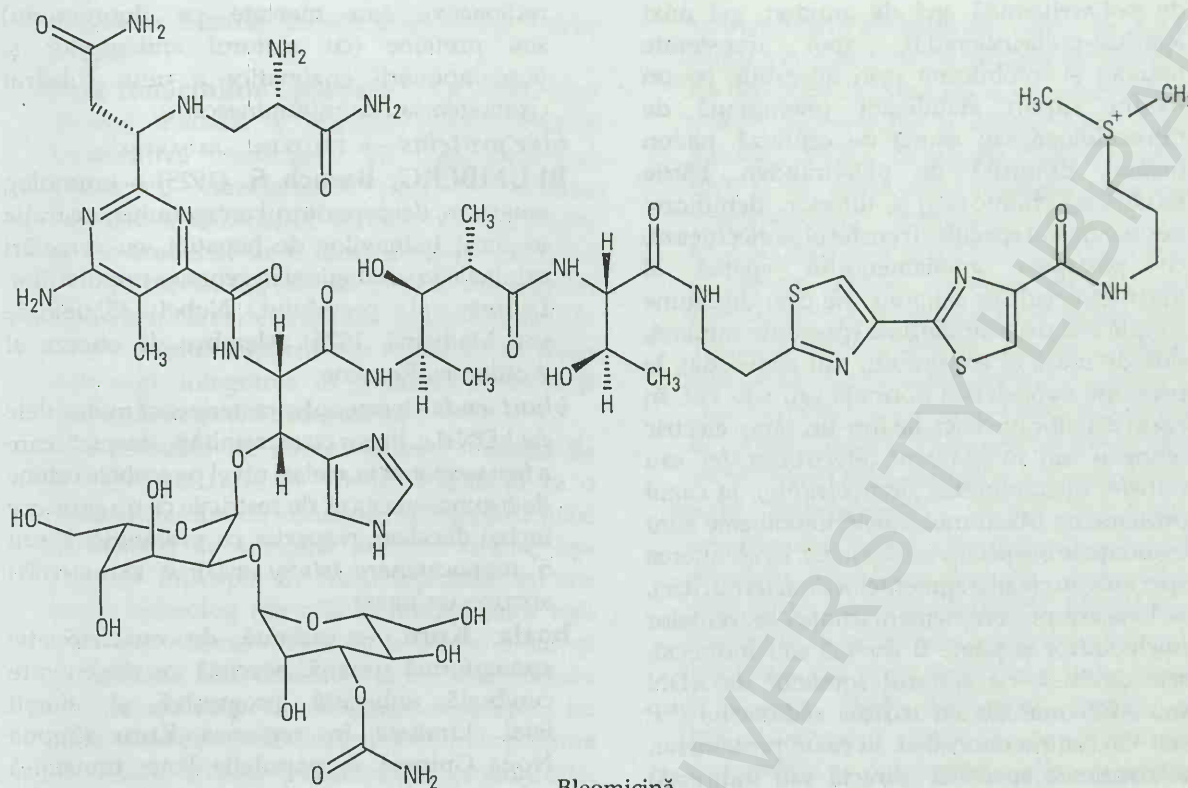
BISHOP, John Michael (1936) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1989) pentru descoperirea originii celulare a oncogenelor retrovirale. A izolat şi evidențiat (1982), prin microscopie electronică, oncogenele celulare (*c-src*) şi virale (*v-src*).

Bivalvulida – (*protozool.*) ordin de protozoare parazite (clasa Myxosporea) cu spori având două valve parietale şi una până la patru capsule polare. Include subordinele: Bipolarina, Eurysporina şi Platysporina.

BLACKBURN, Elizabeth H. (1948) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2009) împreună cu Carol W. GREIDER şi Jack W. SZOSTAK, pentru descoperirea TELOMERILOR (care protejează cromosomii) şi a TELOMERAZEI (1984).

+blast – sufix care indică o celulă tânără, în curs de diferențiere. De exemplu, ERITROBLASTE (denumire generică pentru celulele nucleate din măduva oaselor, care dau naştere eritrocitelor), osteoblaste, FIBROBLASTE etc.

Blastocystis – gen de protozoare (Sporozoa; *incertae sedis*) considerate inițial ca FUNGI (Entomophtorales), localizate în intestin la om şi animale; patogenitate incertă. Prezente sub trei tipuri morfologice: 1) **forma vacuolară**, cu celule sferice (4 × 15 μm) având o mare vacuolă centrală sau uşor excentrică, cu conținut fin granular; 2) **forma granulară**, la care vacuola conține granule lipidice şi granule reproductive; produce celule-fiice prin SCHIZOGONIE şi ENDODIOGENIE; 3) **forma amoeboidă** cu aspect neregulat (2,6 × 7,8 μm) datorită formării de pseudopode, conținând o vacuolă digestivă cu bacterii fagocitate. În culturi de celule,



Bleomicină

aceste forme ar face parte dintr-un ciclu de evoluție încă neprecizat (forme vacuolare → forme granulare → celule vacuolare-fiice → forme amoeboide sau alte forme vacuolare) sau alt ciclu ipotetic: forme mici avacuolare → celule multivacuolare → „chiști" cu perete celular multistratificat, posibil formă infectantă. *Blastocystis hominis* (cu patogenitate discutabilă) ar produce **blastocistoza umană** ca MICROORGANISM OPORTUNIST: după localizare și multiplicare în intestinul gros, cu producerea de tulburări digestive, inflamația și edemul mucoasei intestinale la persoane cu deficit imunitar. Frecventă la homosexuali.

Blattabacterium cuenoti – bacterie endosimbiontă intracelulară la *Blatta* spp., imobilă, cu afinități tinctoriale foarte diferite (Gram-pozitive, Gram-negative, Gram-variabile), bacilară (1,0 × 1,6-9,0 μm), prezentă în BACTERIOCITE și în oocite (ceea ce asigură transmiterea infecției larvelor).

bleb (veziculă, proeminență) – termen englez pentru a descrie o proeminență relativ emisferică ce apare pe suprafața unor celule. Poate conține un lichid sau este menținută de o rețea de microfilamente subiacente. În cazul celulelor animale, se poate detașa de celula respectivă prin strangularea bazei sale.

blefaroplast – denumire alternativă pentru CORPUL BAZAL al flagelilor.

blender (denumirea comercială *waring blender*; E. *blender*=malaxor, amestecător) – dispozitiv de laborator (de tipul mixerului culinar) din sticlă termorezistentă sau oțel inoxidabil, prevăzut cu câteva palete care se rotesc cu viteze variate, utilizat pentru ruperea țesuturilor (pulmoni, saci vitelini etc. în care s-au dezvoltat virusuri sau microorganisme) cu scopul obținerii unor omogenate pentru producerea vaccinurilor, de exemplu. Rotațiile mari pot afecta starea organitelor, atât prin leziuni mecanice, cât și prin ridicarea temperaturii.

bleomicină – grup de antibiotice glicopeptidice sintetizate de *Streptomyces verticillus*. Blochează diviziunea celulelor animale în faza G2. Utilizat ca agent antiproliferativ în oncologie și, experimental, pentru sincronizarea diviziunii celulelor în culturi.

BLOBEL, Günter (1936) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1999) pentru descoperirea faptului că proteinele au semnale intrinsece care guvernează transportul și localizarea lor în celule.

blotting (E. *blot* = pată) – denumire generică pentru tehnicile analitice de biochimie și biologie moleculară folosite pe scară largă pentru identificarea diferitelor macromolecule (fragmente de ADN sau ARN, proteine). Macromoleculele sunt mai întâi separate prin electroforeză în gel (gel de agaroză, gel

de poliacrilamidă, gel de amidon, gel mixt agaroză-poliacrilamidă), apoi transferate (eluate) şi imobilizate prin adsorbţie pe un mediu suport stabilizant (membrană de nitroceluloză sau azotat de celuloză, nailon (*nylon*), diflorură de poliviniliden, hârtie modificată chimic etc.) şi, ulterior, identificate nespecific sau specific. Transferul se efectuează, cu păstrarea aranjamentului spaţial al macromoleculelor separate, fie prin difuziune simplă sau prin capilaritate (presiune capilară, flux de masă al solventului sau convecţie), la presiune atmosferică normală sau sub vid, în cazul acizilor nucleici, fie într-un câmp electric omogen sau în gradient (electrotransfer sau transfer electroforetic; *electroblotting*), în cazul proteinelor. Macromoleculele imobilizate sunt evidenţiate nespecific sau specific. Evidenţierea specifică, în cazul fragmentelor de acizi nucleici, se bazează pe complementaritatea secvenţelor nucleotidice şi poate fi directă sau indirectă, realizându-se cu ajutorul sondelor de ADN sau ARN marcate cu IZOTOPI radioactivi (^{32}P sau ^{35}S) sau FLUOROCROMI. În cazul proteinelor, evidenţierea specifică (directă sau indirectă) se bazează pe interacţiunile proteină-proteină şi se realizează prin tehnici imunoenzimatice cu ajutorul anticorpilor primari şi secundari (anticorpii secundari, de obicei policlonali, sunt cuplaţi cu o enzimă: PEROXIDAZA DIN HREAN sau FOSFATAZA ALCALINĂ). În ambele cazuri, este vorba de un proces de recunoaştere specifică la nivel molecular, HIBRIDARE moleculară. Evidenţierea specifică indirectă necesită două, trei sau chiar patru etape, dar este de cel puţin cinci ori mai sensibilă decât cea directă. Din punct de vedere istoric, în 1975, cercetătorul britanic E.M. Southern a pus la punct o tehnică pentru transferul prin capilaritate al fragmentelor de ADN din gel de agaroză pe o membrană de nitroceluloză; tehnica a fost numită *SOUTHERN BLOTTING*. La foarte scurt timp, au apărut *NORTHERN BLOTTING* (transferul prin capilaritate al moleculelor de ARN din gel de agaroză pe o membrană de hârtie diazobenziloximetilată) şi *WESTERN BLOTTING* (transferul electroforetic al proteinelor din gel de poliacrilamidă pe o membrană de nitroceluloză). În prezent, pentru acizi nucleici sunt preferate membranele de nylon, iar pentru proteine, membranele de nitroceluloză şi/sau difluorură de poliviniliden. O variantă simplificată de **hibridare moleculară** este aşa-numita tehnică *dot blot*, *dot blotting* sau **hibridare spot**, care constă în detectarea cantitativă a unor cantităţi foarte mici (sub 1 pg) de acizi nucleici (cu ajutorul unor sonde radioactive sau marcate cu fluorocromi) sau proteine (cu ajutorul anticorpilor şi descompunerii enzimatice a unui substrat cromogen sau chimiluminescent).

blue proteins – V. PROTEINE „ALBASTRE".

BLUMBERG, Baruch S. (1925) – imunolog american, descoperitorul antigenului Australia în serul bolnavilor de hepatită, cu cercetări originale în virologie şi în genetica populaţiilor. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1976). Membru de onoare al Academiei Române.

blunt-ends – termenul caracterizează moleculele de ADN d.c. linear cu extremităţi „drepte", care a fost secţionat la acelaşi nivel pe ambele catene de o ENDONUCLEAZĂ de restricţie ce nu produce incizii decalate, respectiv cu prelungiri 3' sau 5' monocatenare (*sticky ends*); V. EXTREMITĂŢI SECŢIONATE DREPT.

boala Kuru – variantă de encefalopatie spongiformă umană, asociată cu degenerare cerebrală subacută progresivă şi sfârşit letal. Limitată în regiunea Kuru (Papua Noua Guinee), la populaţia Fore; transmisă prin canibalism ritual (consumul creierului persoanelor decedate). Incidenţa a scăzut, aproape de dispariţie, după interzicerea canibalismului. Origine PRIONICĂ.

boala Aujeszky (pseudorabie; paralizie infecţioasă bulbară) – rezultat al infecţiei cu o tulpină de *Alphaherpesvirus*; afectează în mod natural porcinele, bovinele, câinii şi pisicile. Transmitere la om pe cale respiratorie; produce infecţii atenuate, vindecabile spontan sau severe, cu invazia sistemului nervos; simptomatologie asemănătoare rabiei, convulsii şi moarte.

boala legionarilor – V. LEGIONELOZA.

boala Lyme (după localitatea Old Lyme, Connecticut, SUA) – zoonoză produsă de infecţia cu *BORELLIA BURGDORFERI*, care afectează mai multe specii de animale sălbatice (căprioare, rozătoare etc.) sau domestice, transmisă prin căpuşe predominante regional: *Ixodes ricinus* (Europa), *I. scapularis*, *I. pacificus* (SUA), *I. persulcatus* (Asia). Determină la om infecţii sistemice, evoluând cu febră, frison, cefalee, erupţie cutanată (eritem migrator circular cu diametrul de 5 cm la locul înţepăturii), artrite, fenomene neurologice şi cardiace. Netratată, tendinţă de cronicizare. Sensibilitate la TETRACICLINE şi la PENICILINĂ.

boala Marek – maladie limfoproliferativă a puilor de găină (CANCERUL infecţios al SISTEMULUI IMUNITAR), produsă de un virus din subfamilia *Alphaherpesvirinae*, evoluând cu infiltraţii de mononucleare şi limfomatoza

organelor interne. Beneficiază de un vaccin eficient.

boala rădăcinilor „păroase" – (E. *hairy root disease*) maladie a plantelor dicotiledonate consecutivă infecţiei cu *Agrobacterium rhizogenes,* caracterizată prin proliferarea excesivă a rădăcinilor la locul infecţiei, care devin acoperite de o masă de peri radiculari fini. Ca mecanism, este asemănătoare maladiei *crown gall,* fiind determinată de pătrunderea în celule a unui segment din PLASMIDA Ri (*Root inducing*), integrarea în genomul acestora şi exprimarea genelor respective.

boala serului (E. *serum sickness*) – formă de HIPERSENSIBILITATE DE TIP III, evoluând ca o maladie sistemică, consecutivă injectării unor doze mari de antigene proteice străine, aşa cum se întâmplă în cazul injecţiilor cu ser imun heterolog (de cal) în terapia unor boli (difterie, tetanos, rabie), de la care şi-a luat şi denumirea. Este determinată de interacţiunea antigen-anticorp în sistemul circulator, cu formarea de COMPLEXE IMUNE. Leziunile şi starea de boală (reacţii inflamatorii generalizate, febră, adenopatii, tumefieri articulare, erupţie cutanată urticariană generalizată, uneori disfuncţii renale – glomerulonefrite) sunt asociate cu prezenţa de mici complexe imune formate de un exces de antigen. Complexele imune pătrund în peretele vaselor sangvine, fixează complementul, determină formarea factorilor chemotactici C5a, C5b, C6 şi C7, care stimulează afluxul de NEUTROFILE. Acestea pătrund în peretele vascular, înglobează complexele imune, eliberează enzime lizosomale, care lizează celulele şi ţesutul conjuctiv înconjurător, accentuând fenomenele inflamatorii. Evoluează ca o stare de hipersensibilitate, având elemente proprii ANAFILAXIEI, precum şi FENOMENULUI ARTHUS. Nevoia de complexe imune şi de complement, precum şi prezenţa leziunilor vasculare focale, permit considerarea ei ca o formă sistemică de fenomen Arthus.

boala somnului (E. *sleeping sickness*) – tripanosomiază africană produsă de *Trypanozoon* (*Trypanosoma*) *brucei gambiense* (în Africa Centrală şi Sudan) şi de *T. brucei rhodensiense* (în Etiopia şi Botswana). Transmisă de musca ţeţe (*Glossina palpalis*). Evoluează cu accese febrile neregulate recurente adeno- şi splenomegalie, eritem, tulburări mentale, apatie, accese de somn din ce în ce mai îndelungate. Netratată este fatală.

boala vacii nebune (E. *mad cow disease*) – ENCEFALOPATIE SPONGIFORMĂ SUBACUTĂ TRANSMISIBILĂ produsă de PRIONI, cu incubaţie lungă (până la 5 ani) şi evoluţie de câteva luni, cu tulburări locomotorii şi de comportament, uneori agresivitate şi sfârşit letal. Agentul patogen (PrP^{SC}) diferă de izoforma normală (PrP^{C}), în urma unei mutaţii punctiforme (corespunzând codonului 102), în care PROLINA este înlocuită de LEUCINĂ. Este prezent în sânge, splină, PLĂCILE PEYER, celulele SISTEMULUI IMUNITAR, sistemul nervos central. Transmisibilă la diferite specii animale pe cale orală. Incriminată (2001) în geneza unei „noi variante" a MALADIEI CREUTZFELDT-JAKOB, la oameni tineri. Animalele bolnave trebuie sacrificate în mod obligatoriu şi incinerate.

boală autoimună – proces patologic cu caracter de organ sau sistemic, consecutiv pierderii toleranţei la *self,* care permite SISTEMULUI IMUNITAR specific (dobândit) să răspundă la antigenele proprii (autologe) ale organismului şi să determine lezări celulare şi tisulare. Poate determina apariţia unor boli autoimune, adesea cu consecinţe grave, ireversibile, decurgând din agresiunile celulare produse de ANTICORPI, de CELULELE T CITOTOXICE sau de CELULELE KILLER asupra propriilor celule. Caracteristica acestor boli este sinteza AUTOANTICORPILOR sau generarea de LIMFOCITE T autoreactive, cu producere de leziuni tisulare, sub acţiunea efectorilor sistemului imunitar, **direct** (prin formarea de COMPLEXE IMUNE, activarea complementului, liză celulară), **indirect** (depunere de complexe imune „antigen-anticorp-complement" la nivelul vaselor mici, capilare, arteriole, din diferite organe, asociate cu reacţii inflamatorii şi distrugeri celulare) sau prin **acţiunea celulelor T citotoxice**. În ansamblu, bolile autoimune includ o serie de stări patologice cu **specificitate de organ** (*diabet zaharat insulinodependent, boli tiroidiene – Basedow-Graves, tiroidita Hashimoto –, anemia pernicioasă, miastenia gravis, maladia Addison, anemiile hemolitice autoimune, purpura trombocitopenică* etc.) sau **ale ţesutului conjunctiv** (*lupusul sistemic eritematos, artrită reumatoidă, reumatismul articular acut* etc.).

boală contagioasă – V. BOALĂ TRANSMISIBILĂ.

boală infecţioasă – V. BOALĂ TRANSMISIBILĂ.

boală transmisibilă (sin. boală infecţioasă; boală contagioasă) – boală produsă de un agent (virus sau microorganism), care poate fi transmisă de la organismul infectat la alte organisme sensibile, fie prin contact direct fizic, fie indirect prin intermediul aerului, apei, solului, obiectelor folosite de bolnav sau prin transmiţători vii (VECTORI).

Bodo – gen de protozoare (subordinul BODONINA, ordinul Kinetoplastida) cu celule ovoide (5-20 μm), uneori turtite, cu doi flageli inserați anterior, unul dirijat posterior. Prezente în ape poluate organic.

Bodonina – (*protozool.*) subordin de protozoare (ordinul Kinetoplastida) având doi flageli heterodinamici. Cel mai adesea un KINETOPLAST mare bazal (condiție eukinetoplastică) sau aranjat în mai mulți corpi individualizați (condiție polikinetoplastică) sau dispersați prin mitocondrie (condiție pankinetoplastică). Libere sau parazite în sângele sau intestinul peștilor. Include genurile: *Bodo*, *Cryptobia*, *Rhynchomonas*.

bogăția în specii (E. *species richness*) – (*ecol.*) termenul se referă la numărul speciilor diferite prezente într-un HABITAT, BIOTOP sau comunitate naturală dată.

boli cu transmitere sexuală – consecințe ale contactului direct, cu manifestări genitale, bucale, anale sau sistemice. **Virale**: hepatita B, hepatita C, herpes, SIDA (HIV), papilomatoza (*Papillomavirus*), *Molluscum contagiosum*. **Bacteriene**: sifilis (*TREPONEMA PALLIDUM*), gonoree (*Neisseria gonorrhoeae*), șancru (*Haemophylus ducreyi*), limfogranulomatoza venerică (*Chlamydia trachomatis*), uretrite negonococice (*Ureaplasma urealyticum*, *Chlamydia trachomatis*). **Fungice**: candidoza vaginală (*Candida albicans*). Provocate de **protozoare**: trichomoniaza vaginală (*Trichomonas vaginalis*).

bolile algelor – algele prezente în medii naturale sau cultivate în acvaculturi, pentru valorificarea capacității de a produce compuși cu importanță economică, pot fi infectate de bacterii (*PSEUDOMONAS*, *VIBRIO* sau similare micoplasmelor), de bacterii care atacă alginații sau de diferiți FUNGI (*Pythium* spp., *Petersenia* spp.) care produc putregaiurile.

boli polimicrobiene (coinfecții) – afecțiuni determinate de două sau mai multe virusuri sau microorganisme, care acționează sinergic sau succesiv pentru a produce un proces patologic complex. Adesea sunt produse de virusuri și microorganisme aparținând unor regnuri diferite, genuri, specii, tulpini sau subtulpini diferite și chiar unor variante fenotipice ale unei singure specii. Prezente la om și animale. **Coinfecții virale**: 1) **infecții multiple** cu virusuri hepatotrope favorizate de aceeași cale de transmitere și de capacitatea de a produce infecții cronice: coinfecția cu VIRUSUL HEPATITEI B și VIRUSUL HEPATITEI C. Adăugarea infecției cu VIRUSUL HEPATITEI A mărește severitatea și riscul de infecție letală; 2) **coinfecția cu HIV, virusurile hepatitei B și hepatitei C** sau HTLV (*human T-lymphotropic virus*). **Coinfecții virale și bacteriene**. La om, infecția invazivă cu *STREPTOCOCCUS* grup A, după infecțiile cu **virusul varicela-zoster**, cu localizări ca otitele medii, gastroenterite, boli pulmonare obstructive, bronhopneumonii, periodontite (infecția virală perturbă mecanismele de apărare ale gazdei cu rol în apariția coinfecțiilor bacteriene). **Coinfecții bacteriene**. De exemplu, rinita atrofică produsă de *Bordetella bronchiseptica* și *Pasteurella multocida*, care produc toxine dermonecrotice favorizându-se reciproc sau maladia periodontală (*Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus*). **Coinfecții micotice** sunt infecții asociate produse de *CANDIDA* spp. cu unele bacterii (*Pseudomonas aeruginosa*) sau coinfecții cu tulpini sau subtulpini multiple de *Candida*, ce afectează cavitățile orale și vaginale, dispozitivele protetice (valvule cardiace, catetere) sau chiar infecții sistemice. **Coinfecții parazitare**. Pot fi de două tipuri: 1) **coinfecții parazit-parazit** ca, de exemplu, *Plasmodium falciparum* sau *P. vivax* cu *Ascaris lumbricoides* sau *Schistosoma mansoni* cu *P. falciparum*; 2) **coinfecții virusuri-paraziți**: *S. mansoni* și virusul hepatitei C, care mărește frecvența persistenței îndelungate a virusului și accelerează leziunile hepatice; 3) **coinfecții paraziți-bacterii** ca, de exemplu, infecția umană cu *Borrelia burgdorferi* – agentul bolii Lyme – și parazitul intraeritrocitar *Babesia microti*, transmise ambele de o căpușă *Ixodes scapularis*; au evoluție mai severă și mai îndelungată. **Coinfecții consecutive imunodeficiențelor induse de virusuri**: coinfecții cu HIV (SIDA) includ coinfecții bacteriene (*Mycobacterium tuberculosis*), fungice (*Candida* spp., *Pneumocystis carinii*), protozoare (*Leishmania* spp., *Toxoplasma gondii*) sau **coinfecții cu virusul rujeolei**, care diminuă rezistența la infecții cu *Streptococcus pneumoniae*, *S. pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *P. aeruginosa*, *Haemophilus influenzae* și *Chlamydia trachomatis*.

Bouin – V. LICHID BOIUN.

booster (din E. ajutor, amplificator) – (*imunol.*) termen englez, care desemnează injecțiile repetate de VACCIN în practica vaccinării și pe cele de „redeșteptare a imunității" (*rappel*), care declanșează o reacție de creștere a intensității și calității RĂSPUNSULUI IMUN MEDIAT HUMORAL și CELULAR, bazată pe MEMORIA IMUNITARĂ (RĂSPUNS ANAMNESTIC); V. RAPEL.

boot-strapping – metodă concepută de J. Felsenstein (*J. Mol. Evol.*, 39, 783, 1985) pentru

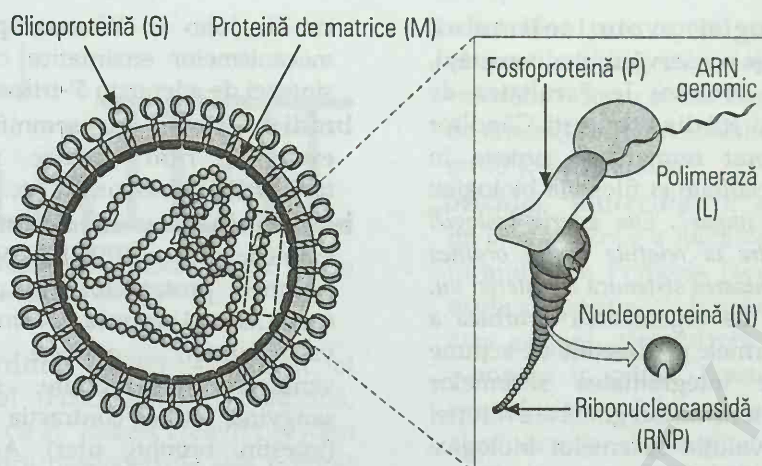


Fig. B9. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Bornaviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

a asigura acuratețea analizelor de filogenie moleculară.

BORDET, Jules Jean Baptiste Vincent (1870-1961) – microbiolog și imunolog belgian descoperitor al bacteriei *Bordetella pertussis* – agentul patogen al tusei convulsive – și al fenomenului de LIZOGENIE (în colaborare cu Mihai CIUCĂ) în interacțiunea fagilor temperați cu bacteriile-gazdă. A studiat mecanismele hemolizei imune, utilizând-o în REACȚIA BORDET-WASSERMANN (diagnosticul serologic al sifilisului). Laureat al Premiului Nobel pentru Fiziologie sau Medicină (1919).

Bordetella – gen de bacterii Gram-negative, cu aspect de cocobacili mici (0,2-0,5 × 0,5-2,0 µm), adesea colorate bipolar, izolate, în perechi sau în lanț. Mobile (flageli peritrihi) sau imobile. Strict aerobe; chemoorganotrofe. Necesită FACTORI DE CREȘTERE (nicotinamidă, cisteină, alți aminoacizi). Produc EXOTOXINA PERTUSSIS formată din trei componente distincte și o endotoxină răspunzătoare de unele simptome ale bolii. Izolarea primară necesită **mediul special Bordet-Gengou**. Prezintă VARIAȚIE DE FAZĂ. Parazite și patogene; afectează epiteliul ciliat respirator. Specia tip: *Bordetella pertussis* produce tusea convulsivă la om. Alte specii: *B. avium*: rinotraheita păsărilor domestice (curcan ș.a.); *B. bronhiseptica* (infectează câinii și rozătoarele); *B. parapertussis* (îmbolnăvire asemănătoare tusei convulsive).

Bornaviridae (după orașul german Borna, unde a avut loc o epizootie cu mortalitate mare la cai, în 1885) – familie de virusuri, ordinul *Mononegavirales* cu virioni sferici (diametru 80-100 nm) având o zonă centrală sferică (50-60 nm), unde se găsește nucleoproteina, și un înveliș extern în care sunt inclavate, la distanțe uniforme, peplomere ce proemină pe suprafața acestuia (fig. B9). **Genom ARN m.c. linear, monopartit, tip «–»**, având 8,9 kb (%GC: 50). Codifică 5-7 proteine structurale (localizate în complexul ribonucleoproteic, matrice, înveliș, peplomere) și o ARN polimerază dependentă de ARN. Larg răspândite, infectează numeroase vertebrate: cabaline, ovine, bovine, rozătoare, păsări și, ocazional, omul. Prezintă tropism pentru neuroni, astrocite, celule ependimale (celule gliale care „căptușesc" ependimul). Produc infecții cronice ale sistemului nervos: mielite, encefalite, cu componente psihice (agresivitate sau pasivitate), iar la păsări encefalite, dilatarea proventriculului, boli neurologice fatale. Transmitere prin contact direct cu salivă, urină, fecale. **Un singur gen** – *Bornavirus* – cu „specia" tip și unica: *Borna disease virus* (BDV).

Borrelia – gen de bacterii helicale (familia Spirochaetaceae), Gram-negative (0,2-0,5 × 2-20 µm), prezentând 3-10 spire laxe. Membrana citoplasmică și complexul peretelui celular sunt acoperite de membrana externă și de un înveliș de suprafață. Vizibile la microscopul fotonic după colorație Giemsa. Foarte mobile (7-20 de flageli periplasmatici) cu schimbarea frecventă a mișcării de translație. Microaerofile. Chemoorganotrofe. *B. recurrentis* a fost cultivată *in vitro* pe medii complexe. Specia tip: *B. anserina*; %GC:40; 21 de specii. Patogene pentru om, mamifere și păsări, la care sunt transmise prin artropode. Cele mai cunoscute: *B. recurrentis* → febră recurentă umană (vector *Pediculus humanus-corporis*); *B. duttonii* → febra recurentă de căpușe (*Ornithodorus moubata*); *B. burgdorferi* → boala Lyme (*Ixodidae*) la om și animale. Foarte sensibile la TETRACICLINE.

BOTNARIUC, Nicolae (1915-2011) – biolog român cu contribuții deosebite în domeniile

ecologiei, zoologiei, evoluționismului, protecției naturii și conservării biodiversității, istoriei biologiei. Profesor la Facultatea de Biologie a Universității din București. Gânditor original, a elaborat numeroase sinteze în probleme de specialitate și filosofia biologiei: *Evoluționismul în impas?*, *Din istoria biologiei generale*, *Cu privire la relațiile dintre ordinea taxonomică și organizarea sistemică a materiei vii*. A fost preocupat de organizarea ierarhică a materiei vii, de formele și direcțiile de acțiune ale selecției, de integralitatea sistemelor biologice, de caracterul autoreglabil al evoluției lumii vii și de evoluția sistemelor biologice supraindividuale. Din 1950 și până în 2011 a fost redactor-responsabil al colectivului de elaborare a amplei lucrări „Fauna României" în care au apărut 84 de volume. A organizat și coordonat Comisia Monumentelor Naturii. Membru al Academiei Române.

Botox (sin. *Biotox*) – denumire comercială pentru soluții foarte diluate de TOXINĂ BOTULINICĂ utilizate în chirurgia estetică și cosmetică pentru îndepărtarea ridurilor.

botriomicoză – afecțiune cutanată prezentă la om și animale sub forma unor tumori inflamate cutanate. În realitate, este o **pseudomicoză**, având origine bacteriană (*Staphylococcus aureus*, ESCHERICHIA COLI și *Pseudomonas aeruginosa* care se agregă sub forma unor granulații în centrul unui abces înconjurat de țesut fibros).

box – termen englez adoptat convențional pentru a desemna o secvență ADN considerată ca o particularitate caracteristică pentru regiunea de legare a unor proteine de reglare sau cu alte funcții importante. Spre exemplu, *Hogness box* (*TATA* BOX; TATAAAA), prezentă în regiunea promotor a celor mai multe gene eucariote, marchează poziția de la care are loc inițierea transcrierii genetice.

boxă de inoculare – incintă, compartiment sau încăpere de mici dimensiuni, special amenajată (cu pereți ușor de dezinfectat, lămpi UV BACTERICIDE, curenți de aer steril sub presiune pozitivă, alte amenajări care evită contaminarea de la exterior), utilizată pentru operațiunile de inoculare, cultivare și recoltare de virusuri, microorganisme sau culturi de celule și țesuturi. În cazul manipulării unor virusuri sau microorganisme înalt patogene sau cu risc necunoscut, se completează cu măsurile descrise ca BARIERE FIZICE și BARIERE BIOLOGICE DE SECURITATE, recomandate de organismele internaționale.

BOYER, Paul Delos (1918) – laureat al premiului Nobel (Chimie 1997) împreună cu Sir John E. WALKER, pentru elucidarea mecanismelor enzimatice care stau la baza sintezei de adenozin 5'-trifosfat (ATP).

bradi+ – prefix cu semnificația „lent" (de exemplu, ritm cardiac mai lent, opus tahicardiei; BRADIKININĂ etc.).

bradikinină – nonapeptid cu secvența aminoacizilor RPPGFSPFR, format prin acțiunea proteazelor (KALIKREINĂ, TRIPSINĂ sau PLASMINĂ) asupra KININOGENULUI. Puternic vasodilatator, mărește permeabilitatea venulelor post-capilare; scade presiunea sangvină, induce contracția mușchiilor netezi (intestin, bronhii, uter). Acționează asupra celulelor endoteliale pentru a activa fosfolipaza A2. Rol în reacțiile anafilactice umane, în patogenia ȘOCULUI ANAFILACTIC.

braditelic – (*ecol.*) rată a evoluției mai lentă decât cea medie (HOROTELICĂ – Simpson, 1944).

bradizoit (sin. hipnozoit; dormozoit) – (*protozool.*) v. CISTOZOIT.

Bradyrhizobium – gen de bacterii Gram-negative (Rhizobiaceae), prezente ca bacili (0,5-0,9 × 1,2-3,0 μm), pleomorfi în condiții adverse de creștere, mobili (un flagel polar sau subpolar). Conțin incluziuni de POLI-β-HIDROXIBUTIRAT. Aerob (O_2 – acceptor final de electroni). Denumirea reflectă capacitatea de a crește foarte încet (colonii circulare opace, rar translucide sau albe, care nu depășesc diametrul de 1 mm, după 5-7 zile pe mediu cu extract de LEVURI, MANITOL, săruri minerale-agar). Chemoorganotrof, utilizează glucide, în special pentoze. Unele tulpini sunt chemolitotrofe în prezența H_2, CO_2, la tensiuni scăzute de O_2. Pe medii cu glucide produc polizaharide extracelulare, β1→2-glucan. Infectează perii radiculari ai unor plante leguminoase tropicale și din unele regiuni temperate, stabilind simbioze intracelulare, fixatoare de N_2. Produc nodozități la: *Vicia*, *Lens*, *Lupinus*, *Vigna*, *Acacia*, *Mimosa*, *Parasponia*, (*Ulmaceae*). Specia tip (și unică): *Bradyrhizobium japonicum* (anterior *Rhizobium japonicum*).

brahi+ (Gr. *brachy*) – prefix cu semnificația „scurt" (de exemplu, brahiuria – șoarece mutant cu coada scurtă; brahibasidie).

branch migration – v. DEPLASAREA „BRANȘAMENTULUI" DE ADN.

branch point – v. PUNCT DE RAMIFICARE.

branching enzyme – v. ENZIMĂ DE RAMIFICARE.

„braț" aminoacid – (*genet.*) segment dublu-catenar al moleculei de ARNt, care conține atât extremitatea 3' cât și pe cea 5', la nivelul căreia are loc legarea aminoacidului specific de gruparea 3'-hidroxil.

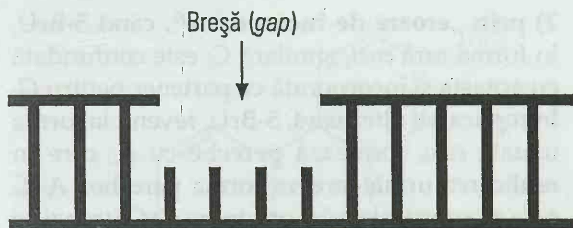


Fig. B10. Reprezentare schematică a unei breşe monocatenare în molecula de ADN d.c.

BRENNER, Sydney (1927) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2002) împreună cu H. Robert HORVITZ şi John E. SULSTON, pentru descoperirile sale privind reglarea genetică a dezvoltării organelor şi moartea celulară programată.

breşă – lipsa unui segment într-una din catenele ADN d.c. (fig. B10); v. GAP.

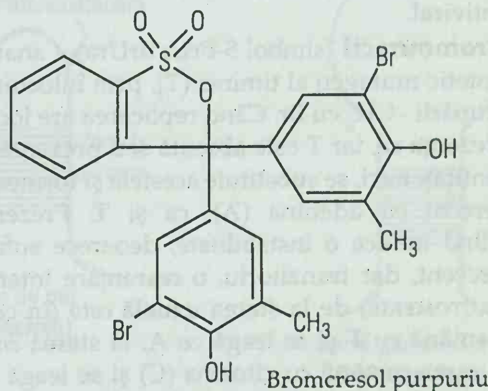
Brettanomyces – (*micol.*) gen de LEVURI (Cryptococcaceae) cu celule sferoide, cilindrice sau alungite care înmuguresc; pot forma PSEUDOMICELII şi MICELII adevărate cu HIFE neseptate. Nu prezintă procese de sexualitate cunoscute. Fermentaţia D-glucozei este stimulată de prezenţa O_2, cu producere de acid acetic. Unele specii asimilează NO_3^-. Conţin coenzima Q9. Speciile cunoscute sunt izolate din mustul de strugure, bere sau vin: *B. abstinens*, *B. bruxellensis* (*Dekkera bruxellensis*), *B. intermedius* (*Dekkera intermedia*), *B. naardenensis* (*B. sphaericus* = *Candida etchallsii*) etc. Unele specii produc ALTERAREA MICROBIANĂ A VINULUI.

brevetoxină – neurotoxină algală policiclică produsă de dinoflagelate, *Kannia brevis* (*Gymnodium breve*), cu mare afinitate pentru canalele de Na^+, producând depolarizarea şi deschiderea lor, urmată de influxul necontrolat de Na^+ în celule. Asociată cu mareele roşii, când produce mortalitate masivă a peştilor, datorită toxinei eliberate prin liza celulelor algale. La om, produce intoxicaţii prin inhalarea aerosolilor care conţin toxina eliberată ca urmare a spargerii celulelor sub acţiunea valurilor (iritaţia căilor respiratorii cu senzaţie de arsură), sau prin consumul de moluşte care au concentrat toxina.

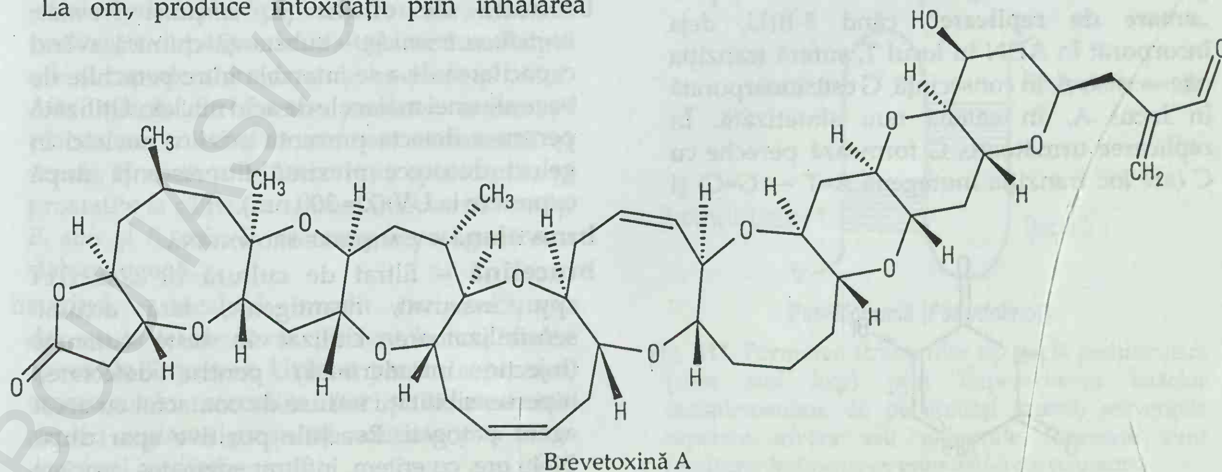
„bricolaj" molecular (E. *molecular thinkering*; de la *to thinker* = a lucra ca amator) – concept formulat de François JACOB (1977) pentru a explica apariţia şi funcţionarea receptorilor care asigură pătrunderea microorganismelor patogene în celule. Presupune că receptorii centrali ai paraziţilor celulei au apărut iniţial cu alte funcţii la un parazit ancestral extracelular, pentru ca, ulterior, să-i confere acestuia un avantaj semnificativ pentru supravieţuire, prin pătrunderea în celula-gazdă. Receptorii au evoluat pentru a îndeplini funcţii complet independente de interacţiunea cu paraziţii, dar au fost „deturnaţi" de la funcţia lor fiziologică normală.

brinază – enzimă proteolitică sintetizată de *Aspergillus oryzae*. Hidrolizează FIBRINA şi FIBRINOGENUL, lizând cheagurile de sânge.

bromcresol purpuriu – colorant utilizat ca indicator în limitele de *p*H 5,2 (galben) şi 6,8 (purpuriu).

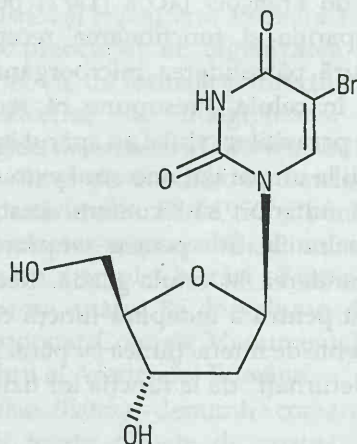


Bromcresol purpuriu



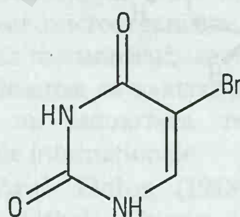
Brevetoxină A

5-bromo-2′-dezoxiuridină (simbol BrdUrd) – analog sintetic halogenat al timidinei, care poate fi încorporat în ADN în cursul replicării acestuia, afectându-i grav structura. Induce mutații punctiforme datorită tendinței de tautomerizare: în forma *enolică,* se leagă cu guanina, în loc de adenină. Utilizat ca mutagen



și ca marker pentru sinteza ADN. Încorporarea în molecula de ADN poate activa transcrierea ARN viral de la gene integrate în ADN celular, în cazul RETROVIRUSURILOR. Acționează ca inhibitor al diferențierii celulare; are efect antiviral.

5-bromouracil (simbol 5-BrU; BrUra) – analog sintetic mutagen al timinei (T), prin înlocuirea grupării $-CH_3$ cu Br. Când replicarea are loc în prezența sa, iar T este absentă sau prezentă în cantități mici, se substituie acesteia și formează perechi cu adenina (A), ca și T. Prezența 5-BrU induce o instabilitate, deoarece suferă frecvent, dar tranzitoriu, o rearanjare internă (TAUTOMERIE) de la starea uzuală *ceto* (în care seamănă cu T și se leagă cu A, la starea *enol,* în care seamănă cu citozina (C) și se leagă cu guanina (G). Mutagen pe două căi: 1) **prin „eroare de replicare"**, când 5-BrU, deja încorporat în ADN în locul T, suferă tranziția *ceto* → *enol*, și, în consecință, G este încorporată în locul A, în catena nou sintetizată. În replicarea următoare, G formează pereche cu C (are loc tranziția mutagenă A=T → G≡C) și



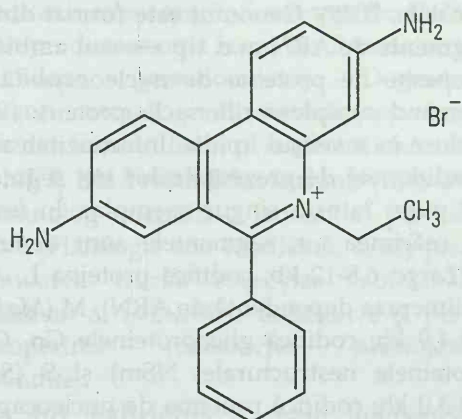
2) **prin „eroare de încorporare"**, când 5-BrU, în forma rară *enol*, similară C, este confundată cu aceasta și încorporată ca partener pentru G. În replicarea ulterioară, 5-BrU, revenit la forma uzuală *ceto,* formează pereche cu A, care în replicarea următoare va forma perechea A=T, care se substituie celei originare G≡C (tranziție G–C → A-T).

Bromoviridae (de la *Bromus* – plantă gazdă + *mosaic*) – familie de virusuri sferice sau alungite, baciliforme având diametrul de 26-35 nm și o capsidă cu simetrie icosaedrică, formată din 12 pentamere și 20 hexamere. **Genomul ARN m.c. linear tip «+»** este segmentat tripartit, fiind compus din ARN-1 (3,4 kb), ARN-2 (3,1 kb) și ARN-3 (2,2 kb), cărora li se adaugă o moleculă de ARN-4 subgenomic (ARNsg), reprezentând un ARNm derivat de la matrița catenei de ARN-3 «–». Fiecare segment de ARN genomic este încapsidat într-o particulă virală diferită: virionii pot conține ARN-1, ARN-2 sau ARN-3 (plus ARNsg). Infecțiozitatea este condiționată de transmiterea celor patru tipuri de ARN. ARN-1 și ARN-2 participă în replicarea ARN genomic și în transcrierea ARN-4, care codifică proteina de capsidă. Virusul se replică în citoplasmă, unde poate forma incluziuni și depuneri de structuri cristaline alcătuite din particule virale aranjate ordonat. Virionii de *Bromoviridae* infectează plantele la care sunt transmiși, în general, prin inoculare de insecte sau prin contacte între plantele bolnave. **Șase genuri**: 1) *Alfamovirus* cu „specia" tip și unica: *Alfalfa mosaic virus* (AMV); 2) *Anulavirus* cu „specia" tip și unica: *Pelargonium zonate spot virus* (PZSV); 3) *Bromovirus* cu „specia" tip: *Brome mosaic virus* (BMV); 4) *Cucumovirus* cu „specia" tip: *Cucumber mosaic virus* (CMV); 5) *Ilarvirus* cu „specia" tip: *Tobacco streak virus* (TSV); 6) *Oleavirus* cu „specia" tip și unica: *Olive latent virus 2* (OLV-2)

bromură de etidiu (E. *ethidium bromide; homidium bromide*) – substanță chimică având capacitatea de a se intercala între perechile de baze ale unei molecule de acid nucleic. Utilizată pentru a detecta prezența acizilor nucleici în geluri deoarece prezintă fluorescență după expunere la UV (λ = 300 nm).

browniană – V. MIȘCARE BROWNIANĂ.

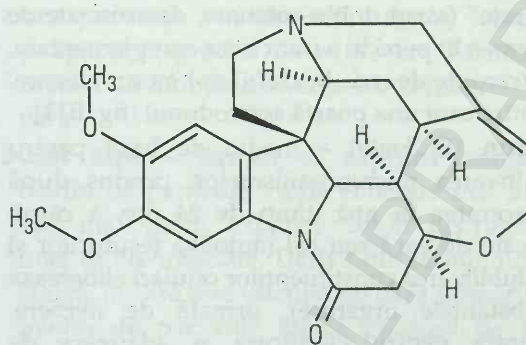
brucelină – filtrat de cultură de BRUCELLA spp. inactivat, neantigenic, fără acțiune sensibilizatoare. Utilizat în teste cutanate (injecție intradermică) pentru detectarea hipersensibilității induse de contactul cu acest agent patogen. Reacțiile pozitive apar după 24-48 ore, cu eritem, infiltrat edematos, asociate


Bromură de etidiu

cu adenopatie, limfangită, stare generală alterată care persistă 2-3 zile. Reacția pozitivă indică o sensibilizare față de alergenul de BRUCELLA sau o stare de infecție latentă, rămasă inactivă. Importanță epidemiologică, numai în concordanță cu alte investigații.

Brucella (denumire derivată de la numele cercetătorului David Bruce, care a descris primul infecția) – gen de bacterii Gram-negative (Alphaproteobacteria); bacili, coci sau cocobacili (0,5-0,7 × 0,6-2,0 μm), imobili, izolați, mai rar în perechi, lanțuri scurte sau grupuri mici; %GC: 55-58. Sensibilitatea la anumiți coloranți (FUCHSINĂ și tionină) permite diferențierea speciilor și chiar a unor particularități intraspecifice. Pot fi diferențiate cu antiseruri față de antigenele somatice A și M sau tipizate cu ajutorul fagilor. Inactivate prin pasteurizare. Sensibile la TETRACICLINE. Chemoorganotrofe; aerobe. Unele tulpini necesită pentru dezvoltare un supliment de CO_2 în mediu. Parazite intracelulare, patogene pentru om și animale (**bruceloze**). Produc infecții care afectează organele genitale, glanda mamară, sistemul respirator și digestiv, datorită capacității de a invada țesuturile animale. Se elimină prin lapte. Specia tip: *Brucella melitensis* (*melitensis* după insula Malta) infectează tipic oile și caprele, dar adesea și bovinele și omul. Alte specii: *B. abortus* produce inflamații placentare și avort la animale (infectează și omul); *B. canis* produce orhite, epididimite și prostatite la câine (ocazional infectează omul); *B. suis* și *B. ovis*; *B. neotomae* nepatogenă sau slab patogenă.

brucină – alcaloid înrudit cu STRICNINA, dar nu la fel de toxic, prezent la mai multe specii de *Strychnos*. Utilizat pentru separarea amestecurilor racemice, dar și în medicină pentru reglarea presiunii arteriale și a altor afecțiuni cardiace.


Brucină

Btk – V. TIROZIN-KINAZA LIMFOCITELOR B.

BtuB – V. PROTEINA BTUB.

buclă pedunculată (E. *stem and loop*) – **1.** tip de structură secundară a unei molecule de ADN sau ARN monocatenară, rezultată din plierea acesteia, în care secvențele complementare de baze distanțate și cu polaritate opusă formează perechi și o structură *stem* (trunchi, peduncul) și o buclă monocatenară ce poate fi formată din sute sau mii de nucleotide (fig. B11); V. STRUCTURI ÎN AC DE PĂR; *PSEUDOKNOT*; **2.** structuri asemănătoare sunt întâlnite normal în moleculele de ARNt, alcătuite din patru

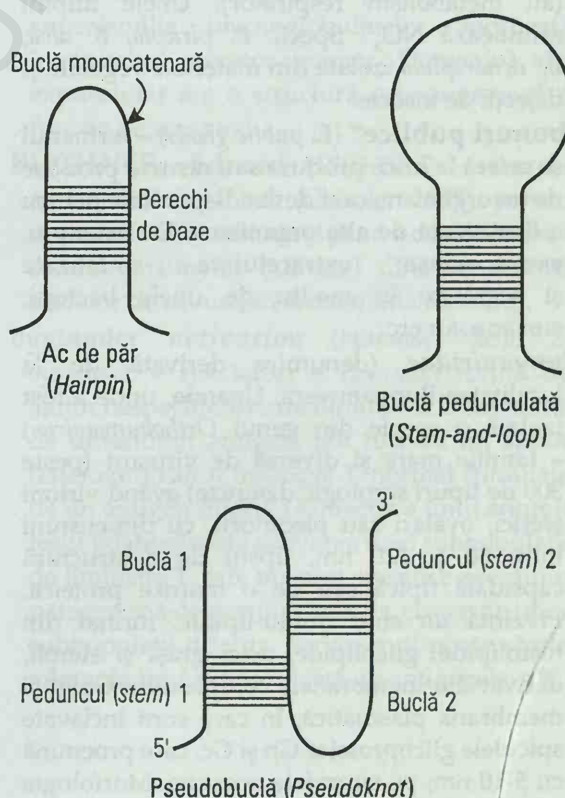


Fig. B11. Formarea structurilor tip buclă pedunculată (*stem and loop*) prin împerecherea bazelor complementare de pe aceeași catenă; secvențele repetate invers sau repetițiile inversate sunt implicate în formarea unor astfel de structuri.

„brațe" (*stem*) dublu-catenare, determinate de legarea în perechi a unor baze complementare, întrerupte de trei „bucle" (*loop*) monocatenare, dintre care una poartă anticodonul (fig. B11).

bulion (E. *broth*) – mediu de bază pentru cultivarea microorganismelor, produs după macerarea în apă, timp de 24 ore, a cărnii tocate de vacă sau cal (autoliza țesuturilor și solubilizarea constituenților celulari eliberează substanțele organice), urmată de fierbere, filtrare pentru clarificare și adăugare de PEPTONĂ (10 g/1000 ml) și NaCl (5 g/1000 ml). Se ajustează valoarea *p*H la 7,5-7,8 și apoi sterilizare, repartizare în eprubete, flacoane și resterilizare. Poate fi folosit ca atare sau după adăugare de glucoză, alți nutrienți, fragmente de țesuturi sau organe sau solidificat cu geloză sau gelatină.

Bullera – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Sporobolomycetaceae) cu celule sferoidale, ovalare sau alungite care înmuguresc. Produc PSEUDOMICELII și MICELII adevărate. Coloniile sunt colorate crem până la galben-brun. Formează BALISTOSPORI sferoizi, ovalari, apiculați pe STERIGME de diferite dimensiuni, dispuși bilateral simetric. Nu fermentează (au metabolism respirator). Unele tulpini asimilează NO_3^-. Specii: *B. piricola, B. alba, B. dendrophila* izolate din materiale vegetale și dejecții de insecte.

„bunuri publice" (E. *public goods*) – termenul se referă la orice produse sau resurse produse de un organism, care devin disponibile pentru a fi utilizate de alte organisme. De exemplu, PROTEINAZELE extracelulare sintetizate și secretate în mediu de unele bacterii, SIDEROFORII etc.

Bunyaviridae (denumire derivată de la localitatea Bunyamwera, Uganda, unde a fost izolată o specie din genul *Orthobunyavirus*) – familie mare și diversă de virusuri (peste 300 de tipuri serologic distincte) având virioni sferici, ovalari sau pleomorfi, cu dimensiuni între 80 și 120 nm, lipsiți de o structură capsidală tipică sau de o matrice proteică. Prezintă un strat dublu-lipidic, format din fosfolipide, glicolipide, acizi grași și steroli, derivat din membranele complexului Golgi și membrana plasmatică, în care sunt inclavate spiculele glicoproteice Gn și Gc, care proemină cu 5-10 nm, pe suprafața acestuia. Morfologia virionului este determinată de structura terțiară și cuaternară a glicoproteinelor care prezintă diferențe mari de la un gen la altul, determinând detalii de structură ce pot fi folosite pentru identificare și clasificare (Taylor și colab., 2009). **Genomul este format din trei segmente de ARN m.c. tip «–»** sau **ambisens**, acoperite de proteine de nucleocapsidă (N) formând complexe ribonucleoproteice (RNP) incluse în învelișul lipidic. Infecțiozitatea este condiționată de prezența celor trei segmente, cel puțin într-un singur exemplar. În funcție de mărimea lor, segmentele sunt denumite L (*Large*: 6,8-12 kb; codifică proteina L, ARN polimeraza dependentă de ARN), M (*Medium*: 3,2-4,9 kb; codifică glicoproteinele Gn, Gc și proteinele nestructurale, NSm) și S (*Small*: 1,0-3,0 kb; codifică proteina de nucleocapsidă (N) și cea nestructurală (NSs). Infectează căpușele și țânțarii (care sunt vectori), mai multe mamifere (oi, vaci, cămile), omul (la care produce afecțiuni renale, afecțiuni hemoragice, encefalite, adesea severe sau chiar fatale), unele plante (de exemplu, tomatele) producând mari pagube economice (pătare, veștejire etc.). Rozătoarele reprezintă adesea un rezervor de infecție. Sunt clasificate în **cinci genuri**: 1) *Hantavirus* („specia" tip: *Hantaan virus* – HTNV); 2) *Nairovirus* („specia" tip: *Dugbe virus* – DUGV); 3) *Orthobunyavirus* („specia" tip: *Bunyamwera virus* – BUNV); 4) *Phlebovirus* („specia" tip: *Rift Valley fever virus* – RVFV); 5) *Tospovirus* („specia" tip: *Tomato spotted wilt virus* – TSWV). Transmitere prin înțepătură de insecte sau căpușe, respirator (dejecții de rozătoare aerosolizate). Răspândire universală.

burduf – V. RUMEN.

Burkholderia (după numele descoperitorului W.H. Burkholder, 1950) – grup de bacterii Gram-negative (Betaproteobacteria), nesporulate, cu flageli lofotrihi, genetic distincte, fenotipic similare, incluzând mai multe specii: *B. cepacia* (anterior *Pseudomonas cepacia*), *B. multivorans, B. cenopacia, B. stabilis, B. dolosa, B. vietnamensis, B. anthiria, B. pyrocinia, B. ambifaria*, cu mai multe variante genomice care pot duce la descrierea de noi specii; %GC: 67-69%. Versatilitate nutrițională extremă: unele specii pot utiliza peste 100 de compuși diferiți: acizi grași, aminoacizi, amine, acizi di- și tricarboxilici, compuși organici foarte diferiți. Răspândire ubicvitară. Patogene oportuniste la persoane imunocompromise, vârstnici, infecții pulmonare la bolnavii de fibroză chistică, pneumonie necrozantă, septicemie. Unele specii fitopatogene: *B. cepacia* (putregai moale al cepei), *B. glumae* și *B. plantari* (patogene pentru orez). În mediile naturale pot avea mai multe efecte benefice: protejează plantele de infecțiile fungice ca putregaiul rădăcinii (*Aphanomyces euteidus*) sau ale semințelor, produse de

Rhizoctonia solani sau *Pythium* spp. *Burkholderia mallei* produce morva la cai, iar *B. pseudomallei*, melioidoza (pseudomorva). Degradează poluanţi naturali şi de sinteză (PESTICIDE şi erbicide), fiind utilizaţi ca BIOPESTICIDE.

BURNET, Sir Frank Macfarlane (1899-1985) – imunolog australian, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1960) pentru formularea teoriei SELECŢIEI CLONALE, ca mecanism al IMUNITĂŢII DOBÂNDITE şi pentru descoperirea TOLERANŢEI IMUNOLOGICE dobândite.

bursa lui Fabricius – organ limfoepitelial primar, prezent exclusiv la păsări, ca o pungă dorsală pe intestinul terminal, în spaţiul supracloacal. Se dezvoltă în viaţa embrionară, ca un rudiment, la 4-5 zile de la incubarea ouălor şi devine progresiv organizat, cu multiple pliuri interne, de epiteliu îngroşat, ce devine colonizat de celule precursoare ale LIMFOCITELOR B. După ecloziune, prezintă regiuni corticale cu limfocite ce se divid rapid, formând câteva mii de FOLICULI LIMFOIZI, fiecare conţinând aproximatv 1000 celule B, heterogene sub raportul capacităţii de a lega antigenele. Se măreşte rapid în primele 3-4 săptămâni după ecloziune, în corelaţie cu greutatea corporală a gazdei, atinge maximumul în 5-12 săptămâni şi involuează complet în perioada maturităţii sexuale, sub influenţa hormonilor sexuali. Limfocitele B părăsesc bursa Fabricius migrând în ŢESUTURILE LIMFOIDE SECUNDARE, începând din ziua a 16-a de incubare şi continuă câteva săptămâni după ecloziune. Extirparea chirurgicală, eliminarea funcţională prin iradiere sau „bursectomia hormonală" timpurie determină un deficit imunitar grav: incapacitatea de a produce anticorpi şi AGAMAGLOBULINEMIE. Eliminarea mai tardivă determină un deficit cu atât mai puţin sever, cu cât este mai îndepărtată în timp.

bursectomie – (*imunol.*) îndepărtarea chirurgicală a BURSEI LUI FABRICUS sau scoaterea din funcţiune prin distrugere chimică *in ovo*, în cercetările de imunologie, vizând implicarea în geneza LIMFOCITELOR B şi anticorpogeneza.

bursopoietina – (*imunol.*) factor umoral polipeptidic produs de BURSA LUI FABRICIUS, capabil să inducă diferenţierea celulelor B *in vitro*.

burst size – termen ce exprimă numărul mediu de particule virale eliberate mai mult sau mai puţin exploziv după distrugerea unei celule infectate. Derivă din terminologia fagică, în care este calculat pe baza numărului mediu de particule fagice produse de liza bacteriană, apreciat prin numărarea plajelor de liză raportate la numărul celulelor infectate, produse pe o peliculă continuă de celule sensibile dezvoltate pe suprafaţa unui mediu solidificat cu agar.

buruiană (E. *weed*) – plantă a cărei creştere este nedorită; de regulă, are o mare capacitate de dezvoltare chiar pe un sol mai puţin fertil şi care competiţionează cu succes plantele de cultură. Economic fără valoare, dăunătoare.

butanol (1) – v. ALCOOL *n*-BUTILIC.

butirat (butanoat) – anion, $CH_3[CH_2]_2COO^-$, derivat de la acidul butiric.

butirofilină – (*imunol.*) glicoproteină membranară integrată (59 kDa), din superfamilia imunoglobulinelor, localizată în epiteliul secretor mamar. Domeniul său extracelular are o structură care sugerează o funcţie de receptor.

BÜCHNER, Eduard (1860-1917) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1907) pentru cercetările de biochimie şi pentru demonstrarea rolului enzimelor (zimaze) dintr-un extract acelular de LEVURI, în fermentaţia alcoolică.

bystander activation (*bystander help*; E. *bystander* = spectator) – (*imunol.*) formă de ajutor nespecific, în care limfocitele T stimulate de un anumit antigen, pot furniza un ajutor (LIMFOKINE) altor limfocite T, normal stimulate de un antigen diferit. O infecţie a unui anumit ţesut poate stimula activarea unei subpopulaţii de limfocite T, care nu sunt specifice agentului patogen ce a determinat infecţia, ci aparţin unor subpopulaţii diferite. Fenomenul poate afecta toleranţa limfocitelor T faţă de antigenele *self*.

[illegible] (Preuss) spaţii [illegible] care(?) [illegible], tumorile [illegible] (pseudoanemie). De exemplu, pahimeningita [illegible] [illegible] utilizată [illegible].

BURNET, Sir Frank Macfarlane (1899–1985) – imunolog australian, laureat al premiului Nobel (împreună cu Medawar, 1960) pentru formularea teoriei selecţiei clonale a mecanismului [illegible] toleranţei imunologice dobândite.

bursa lui Fabricius – organ limfoepitelial primar, prezent exclusiv la păsări ca o pungă dorsală pe intestinul terminal, în spaţiul suprarectal. Se dezvoltă în viaţa embrionară, în jurul a 4–5 zile de la incubarea oului, şi devine progresiv limfoidă, cu multiple pliuri interne de epiteliu cilindric; ea devine colonizată de celule precursoare ale limfocitelor B. După ecloziune, prezintă foliculi corticali cu limfocite ce se divid rapid, formând clone [illegible] de volum, fiecare conţinând aproximativ 1000 celule B, neangajate sub raportul capacităţii de a lega antigenele. Se măreşte rapid în primele 3–4 săptămâni după ecloziune, în corelaţie cu creşterea corporală, şi atinge maximumul la 8–12 săptămâni şi involuează complet în perioada maturităţii sexuale, sub influenţa hormonilor sexuali. Limfocitele B produse în bursa Fabricius migrează în ţesuturile limfoide secundare, începând din ziua a 18-a de incubaţie şi continuă câteva săptămâni după ecloziune. Extirparea chirurgicală, eliminarea funcţională prin infecţie sau [illegible] hormonală, [illegible] determină un deficit imunitar grav, incapacitatea de a produce anticorpi şi [illegible]. Eliminarea mai târzie determină un deficit cu atât mai puţin grav, cu cât este mai îndepărtată în timp.

bursectomie (L. bursa) – îndepărtarea chirurgicală a bursei lui Fabricius sau scoaterea din funcţiune prin distrugere chimică etc., în cercetările de imunologie, vizând implicarea ei în generarea limfocitelor B şi autoimunitate.

bursopoietina – (bursă) factor polipeptidic produs de bursa lui Fabricius, capabil să inducă diferenţierea celulelor B in vitro.

burst size – termen ce exprimă numărul mediu de particule virale eliberate mai mult sau mai puţin exploziv după dezintegrarea unei celule infectate. Deriva din termenul de lizat, în care este calculat pe baza numărului mediu de particule fagice produse de liza bacteriană, apreciat prin numărarea plajelor de liză raportate la numărul celulelor infectate, produse pe o peliculă continuă de culturi sensibile depozitate pe suprafaţa unui mediu solidificat în agar.

butadiena (L. butyl) – plantă, cultivată ca ornamentală [illegible] de regulă, are o mare capacitate de diferenţiere [illegible] (mai puţin înalţi) sunt [illegible] (de exemplu plantele de cultură) [illegible] valoare decorativă.

butanol (L.) → v. şi [illegible].

butirat (butanoat) – anion, $CH_3CH_2CH_2COO^-$, derivat de la acidul butiric.

butirofilina – glicoproteină transmembranară (integrală), (58 kDa), din superfamilia imunoglobulinelor, localizată în celulele acinare mamare. Domeniul său extracelular are o structură care sugerează o funcţie de receptor.

BUTLER, Richard (1862–1936) – biochimist [illegible] (Premiul 1902) pentru cercetările biochimice şi pentru descoperirea [illegible] (zimaza) din celulele [illegible] de drojdie, în fermentaţia alcoolică.

bystander activation (bystander = L. bystander – martor; activation – (proces)) formă de activare nespecifică a limfocitelor T stimulată de un antigen, în care pot fi activate şi limfocitele T normal stimulate de un antigen diferit, în cursul unei răspuns imun faţă de un antigen sau sub acţiunea unui superantigen. [illegible] de limfocite T care nu sunt specifice antigenului patogen sau determinant implicat, dar aparţinând subgrupului diferite. Fenomenul poate afecta toleranţa limfocitelor T faţă de antigenele self.

C

„O sferă de activitate unde definiţia exactă este imperativă, este cea a ştiinţei."
Stephen ULLMANN (1914-1976)

„Limbajul ştiinţific, prin stabilirea sensului şi rafinarea definiţiilor pe măsură ce apar noi informaţii, încearcă să minimalizeze ambiguitatea şi să maximalizeze claritatea."
Joan WENNSTROM BENNETT (n. 1942)

c – abrev. pentru „complementar" ca în cazul ADNc.

c – cantitate de ADN haploid.

c – simbol pentru: **1.** centi+ (prefix SI) cu semnificaţia 10^{-2}; **2.** ciclic sau ciclo+ ca în cazul AMP ciclic (AMPc); **3.** simbol pentru cubic (ca în m.c. în loc de m^3; nerecomandat).

c- – siglă utilizată ca prefix pentru a marca forma normală celulară a unei gene. Spre exemplu, gena *c-src* spre a o deosebi de corespondentul ei *v-src*, genă prezentă în genomul virusului sarcomului Rous.

C – simbol pentru: **1.** elementul carbon (^{12}C); **2.** CITOZINĂ sau nucleozidul (CITIDINĂ); **3.** aminoacidul CISTEINĂ; **4.** componentele SISTEMULUI COMPLEMENT: C1-C9.

°C – simbol pentru grade Celsius (V. SCALA CELSIUS).

^{14}C – simbol pentru izotopul radioactiv carbon care emite particule β. Timp de înjumătăţire 5730 ani. Utilizat ca trasor în biologia moleculară, pentru datare (determinarea vechimii) etc.

C1-C9 – proteine componente ale SISTEMULUI COMPLEMENT la mamifere.

C1 – (*imunol.*) primul component al SISTEMULUI COMPLEMENT, cu rolul de unitate de recunoaştere. Prezent în circulaţie sub forma unui complex molecular (~750 kDa), termolabil, alcătuit din trei subcomponente C1q (fig. C1), C1r şi C1s, în proporţie de 1:2:2 ($C1qr_2s_2$), menţinute asociate de prezenţa ionilor Ca^{2+} (fig. C2). Disocierea şi reasocierea lor se face *in vitro* prin îndepărtarea sau adăugarea Ca^{2+}. Concentraţia normală în serul uman este de ~250 mg/l. Este inactiv înainte de a se lega direct de porţiunile Fc ale moleculelor de IgG sau IgM care au legat antigenul, prin intermediul subunităţii C1q. După legarea de COMPLEXELE IMUNE, devine o protează activă (C1), care clivează şi activează componentele C4 şi C2. Iniţiază CALEA CLASICĂ DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI.

C1q – (*imunol.*) subunitate a componentului C1, cu rol esenţial în CALEA CLASICĂ DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI, este o γ_2-globulină termolabilă (460 kDa), prezentă în ser în cantităţi de 75-150 mg/l, alcătuită din 18 polipeptide de trei tipuri (A = 24 kDa, B = 23 kDa şi C = 22 kDa)

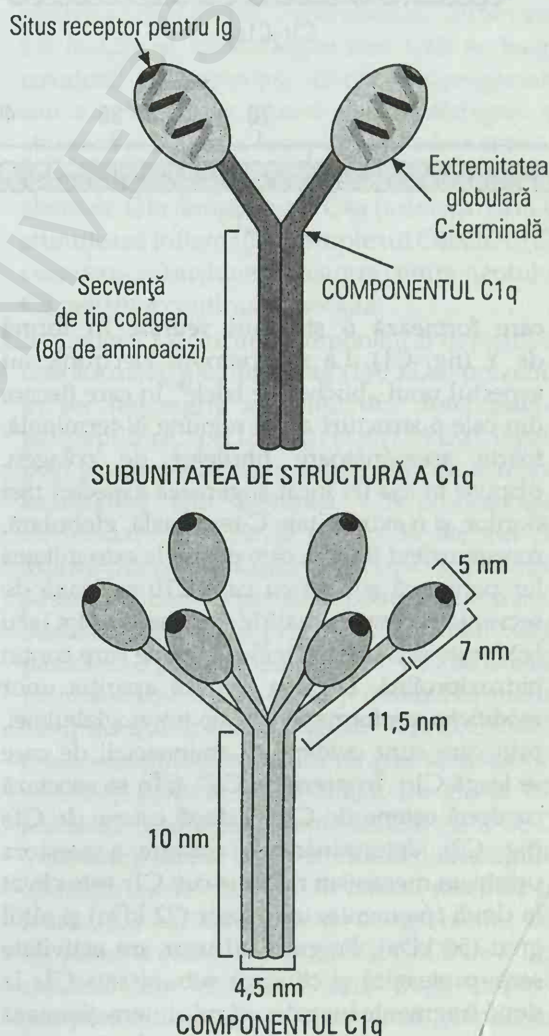
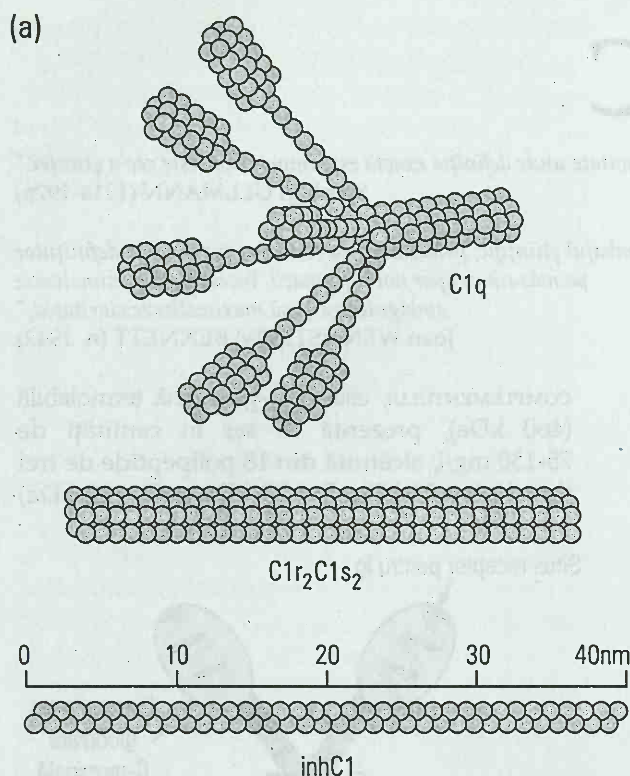


Fig. C1. Structura componentului C1q. 18 catene polipeptidice sunt reunite în trei subunităţi, fiecare formată din şase catene. Fiecare subunitate conţine două helixuri triple, reunite în forma literei Y la o extremitate; la nivelul celeilalte extremităţi, cu aspect globular, se află receptorii pentru fixarea imunoglobulinelor.



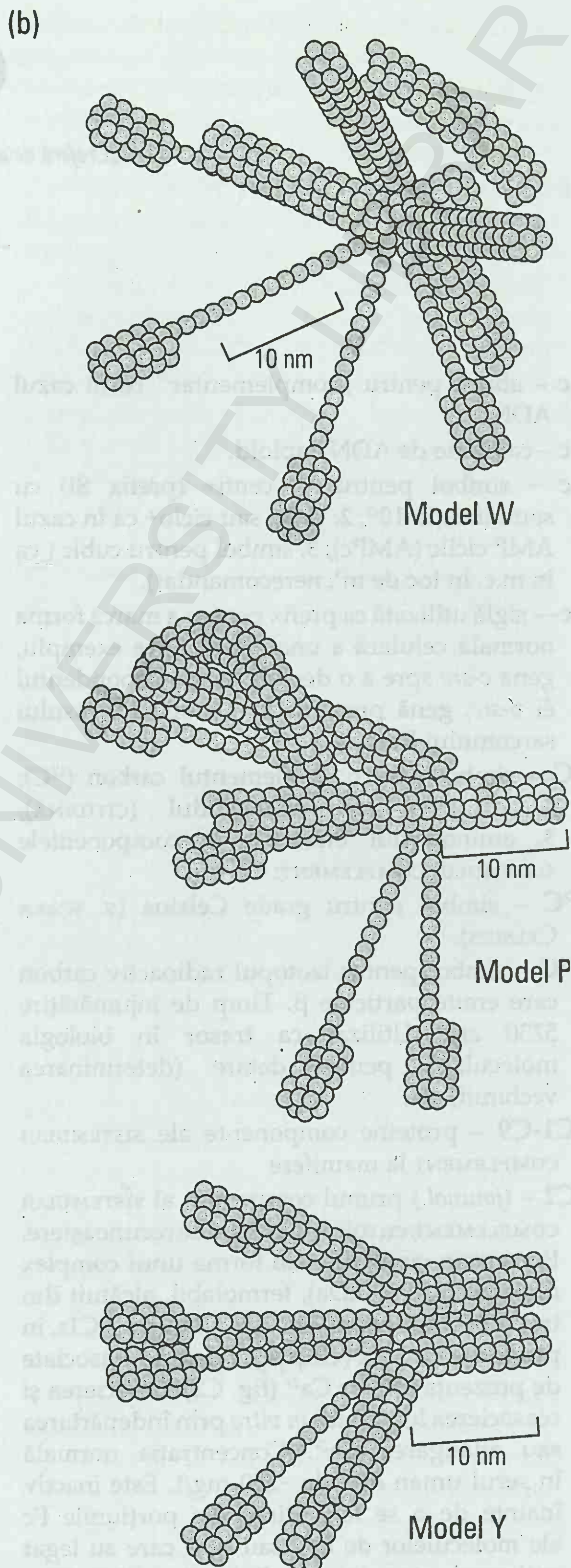


Fig. C2. Reprezentare grafică a structurii unor constituenți ai sistemului complement. (a) Modele posibile pentru structura C1q, $C1r_2C1s_2$ și inhC1 (inhibitorul C1). (b) Modele posibile pentru structura complexului C1 alcătuit din C1q și $C1r_2C1s_2$ (modificat după Perkins, 1984).

care formează 6 structuri reunite în formă de Y (fig. C1). La microscopul electronic au aspectul unui „buchet de lalele" în care fiecare din cele 6 structuri are o regiune N-terminală, foarte asemănătoare fibrilelor de colagen, dispuse în așa fel încât sugerează aspectul tijei florilor, și o extremitate C-terminală, globulară, corespunzând florilor, care poartă la extremitatea lor periferică situsul cu care C1q se leagă de secvența-receptor situată în regiunea Fc a IgG sau IgM; este una din puținele proteine care conțin hidroxiprolină. Legarea implică apariția unor modificări conformaționale ale imunoglobulinei, prin care sunt evidențiați aminoacizii de care se leagă C1q. În prezența Ca^{2+}, C1q se asociază cu două catene de C1r și două catene de C1s (fig. C2), determinând o activare a acestora printr-un mecanism necunoscut: C1r este clivat în două fragmente, unul ușor (22 kDa) și altul greu (56 kDa). Fragmentul ușor are activitate serin-proteazică și clivează subunitatea C1s la două fragmente inegale; cel mic interacționează cu componentele C4 și C2, pe care le clivează și le activează, inițiind reacțiile succesive, care duc la formarea COMPLEXULUI DE ATAC MEMBRANAR și liza celulelor expuse.

C1r – (*imunol.*) subcomponent al complexului C1, cu structură de dimer (85 kDa), format din două catene polipeptidice identice, legate necovalent (fig. C2). Activat de C1q, trece

într-o formă activă de serin-proteinază (EC 3.4.21.41), al cărei substrat de acțiune este subcomponentul C1s (clivează legăturile peptidice Lys-Ile sau Arg-Ile din C1s). În serul uman, concentrația normală este de ~50 mg/l.

C1s – (*imunol.*) subcomponent al complexului C1, este un dimer polipeptidic (85 kDa), stabil termic, care dobândește activitate de serin-proteinază, după ce este scindat de către subcomponentul C1r activat. Formează împreună cu C1r un tetramer (~350 kDa), dependent de prezența Ca^{2+}, compus din câte două catene de C1r și două de C1s (fig. C2). Clivează C4 și C2. În serul uman concentrația normală este de ~50 mg/l.

C2 – (*imunol.*) al doilea component al SISTEMULUI COMPLEMENT, cu structura unei catene polipeptidice (102 kDa), are rol de pre-enzimă pentru o serin-protează. Prezent în serul uman în concentrație de 12-15 mg/l. Este clivat de subcomponentul C1s activat, pentru a forma C2a, un polipeptid mic fără funcție cunoscută, și C2b, fragmentul mare care rămâne asociat cu C4b la nivelul suprafeței celulare; **în texte anterioare anului 2005 fragmentul mic este frecvent numit C2b, iar fragmentul mare** C2a. Subcomponentul C2b are un situs activ, capabil să se lege de membrana celulelor-țintă; se combină cu C4b pentru a forma complexul bimolecular C4b2b cu funcție proteolitică activatoare, cunoscut și sub denumirea de C3 CONVERTAZA căii clasice.

C3 – (*imunol.*) proteină cu rol central în SISTEMUL COMPLEMENT, implicată în ambele căi de activare (clasică și alternativă). Este o β-globulină (185 kDa), alcătuită din două subunități polipeptidice, α (110 kDa) și β (75 kDa). Termostabilă. Cea mai abundentă proteină a sistemului complement în ser (1000-1200 mg/l). Este clivată proteolitic de enzima CONVERTAZA C3, pentru a forma fragmentele C3a, cu activități proinflamatoare, și C3b care se leagă covalent de suprafețele celulare și de microorganisme, funcționând ca o OPSONINĂ; toate funcțiile biologice ale complementului sunt dependente de clivarea C3. În CALEA ALTERNATIVĂ DE ACTIVARE A COMPLEMETULUI depunerea de C3b pe suprafața unui microorganism patogen îl sensibilizează față de fagocite, activează calea de formare a C3 CONVERTAZEI, amplifică activarea sistemului complement și face legătura spre formarea COMPLEXULUI DE ATAC MEMBRANAR.

C3 convertază – complex enzimatic multiproteic (C4bC2b în calea clasică și C3bBb, în calea alternativă) produs în primele etape ale activării SISTEMULUI COMPLEMENT. Are rolul de a cliva proteolitic componentul C3 pentru a forma fragmentele C3a, cu activități proinflamatoare, și C3b, care se leagă covalent de suprafețele celulare și de microorganisme.

C4 – (*imunol.*) al patrulea component (210 kDa) al SISTEMULUI COMPLEMENT, trimer (polipeptide de 97, 75 și 33 kDa) implicat în calea clasică de activare (în care intervine în etapa a treia). Inadvertența este determinată de faptul că numerotarea produșilor izolați și identificați s-a făcut înainte de stabilirea cronologiei intrării lor în reacție. Concentrația în serul uman este de 300-600 mg/l. Este activat prin clivarea porțiunii N-terminale a catenei α, devenind C4b care interacționează cu componentul C2b pentru a acționa ca o C3 CONVERTAZĂ, ce clivează C3 la C3a și C3b. Fragmentul C4b se leagă covalent de suprafața unui microorganism sau a unei celule atunci când anticorpul se atașează și sistemul complement a fost activat; de asemenea, C4b leagă C2 care urmează a fi clivat de C1s. Fragmentul C4a (ANAFILATOXINĂ) stimulează inflamația. Complexul C4b2b3b (C5 CONVERTAZA) acționează asupra componentului C5 pentru a continua „cascada".

C5 – (*imunol.*) al cincilea component al SISTEMULUI COMPLEMENT, glicoproteină (190 kDa) prezentă în ser (80 mg/l), alcătuită din două catene polipeptidice, α (115 kDa) și β (75 kDa), legate prin punți disulfidice, susceptibil de activare enzimatică sub acțiunea C5 CONVERTAZEI cu formare de C5a și C5b. C5a are rol de ANAFILATOXINĂ și factor chemotactic puternic pentru LEUCOCITE; pierde repede o arginină și, odată cu aceasta, proprietatea de anafilatoxină, păstrând-o pe cea chemotactică. C5b se fixează pe membrana celulei-țintă și inițiază formarea complexului macromolecular C5bC6C7C8C9 membranolitic (COMPLEXUL DE ATAC MEMBRANAR – CAM): C5b se leagă inițial de C6 și C7, formând complexul trimolecular C5bC6C7 (hidrofob), care se inseră în stratul dublu lipidic al membranelor celulare devenind receptor cu foarte mare afinitate pentru componentul C8; capacitatea complexului C5bC6C7C8 de a liza o celulă este limitată. Numai după atașarea componentului C9 se formează complexul membranolitic foarte activ, capabil să formeze pori.

C5 convertaza – (*imunol.*) complex enzimatic multiproteic (C4bC2bC3b în calea clasică, și C3bBbC3b în calea alternativă), produs în cursul activării SISTEMULUI COMPLEMENT, având rolul de clivare a componentului C5 la un mic fragment C5a (ANAFILATOXINĂ ce stimulează CHEMOTAXIA),

care este eliberat, şi C5b, care rămâne legat de componentele complementului de pe suprafaţa celulară. Acesta din urmă formează împreună cu componentul C6 un complex (C5b6), care poate rămâne la situsul iniţial de legare a complementului sau poate forma un complex liber, capabil să se lege de membrana celulară. În acest caz, are loc adăugarea succesivă a componentelor C7, C8 şi C9 şi iniţierea etapelor tardive ale activării complementului, care duc la formarea COMPLEXULUI DE ATAC MEMBRANAR (CAM) şi la liza celulelor. Componentele C6, C7, C8 şi C9 sunt proteine înrudite fără activitate enzimatică.

C6 – (*imunol.*) al şaselea component al SISTEMULUI COMPLEMENT, polipeptid unic (110 kDa) prezent în serul uman (45 mg/l). Se combină cu C5b pentru a forma un complex mobil, cu viaţă scurtă şi afinitate pentru membrane. Împreună cu C6, C7, C8 şi C9 formează COMPLEXUL DE ATAC MEMBRANAR (CAM), prin care unele proteine de fază lichidă polimerizează pentru a forma un complex stabil transmembranar implicat în liza celulelor.

C7 – component al SISTEMULUI COMPLEMENT, precursorul uman având 843 de aminoacizi (93,41 kDa) cu structură de β_2-globulină şi rol de „ancoră" membranară. Reacţionează cu complexul C5bC6 pentru a forma complexul trimolecular C5bC6C7, care reprezintă primul stadiu în formarea unităţii de citoliză. Permite legarea componentului C8 urmată de legarea şi polimerizarea C9, pentru a forma complexul macromolecular de formă cilindrică, vizibil la microscopul electronic, C5bC6C7C8C9, similar PERFORINELOR; V. COMPLEX DE ATAC MEMBRANAR.

C8 – (*imunol.*) al optulea component (155 kDa) al SISTEMULUI COMPLEMENT, alcătuit din trei polipeptide: α (precursorul uman are 583 de aminoacizi; 64,84 kDa), β (precursorul uman are 591 de aminoacizi; 66,87 kDa) şi γ (precursorul uman are 202 aminoacizi; 22,19 kDa), prezent în serul uman în cantităţi de 60 mg/l. Este o γ_1-globulină. Parte componentă a COMPLEXULUI DE ATAC MEMBRANAR.

C9 – (*imunol.*) al nouălea component (precursorul uman are 559 de aminoacizi; 63,09 kDa) al SISTEMULUI COMPLEMENT, esenţial pentru distrugerea litică a celulelor, prezent în ser, în mod normal (60 mg/l). Este o α_2-globulină. Are capacitatea de a polimeriza uşor, într-o reacţie iniţiată de prezenţa componentelor C5b, C6, C7 şi C8, formând un canal cilindric transmembranar (înalt de 15 nm, cu diametrul de 10 nm) alcătuit din ~18 molecule de C9, rezistent la proteoliză, care străbate stratul dublu lipidic proeminând pe suprafaţa membranei, la nivelul situsului de legare de aceasta, ca parte a COMPLEXULUI DE ATAC MEMBRANAR (CAM). Afectează integritatea osmotică a celulei, care creşte în dimensiuni şi în final este lizată. Un singur por este suficient pentru a produce liza unui eritrocit; celulele cu NUCLEU sunt rezistente la liză osmotică, dar formarea CAM induce APOPTOZA, probabil datorită creşterii concentraţiei intracitoplasmatice a Ca^{2+}.

Ca – simbol pentru elementul calciu.

Ca^{2+}-ATPaza – ATPază P_{II} (EC 3.6.1.38) prezentă în aproape toate celulele. La mamifere au fost identificate două clase de Ca^{2+}-ATPaze cu numeroase izoforme: **Ca^{2+}-ATPazele din reticulul sarcoplasmic** (SERCA) şi **Ca^{2+}-ATPazele din** MEMBRANA PLASMATICĂ (PMCA). Relaxarea celulei musculare striate cu contracţie rapidă (*fast-twitch*) este mediată de **SERCA 1** (Ca^{2+}-ATPază din membrana reticulului sarcoplasmic) care pompează $2Ca^{2+}$ din citoplasmă în lumenul reticulului prin hidroliza unei molecule de ATP; poate hidroliza până la 10 molecule de ATP pe secundă. Contracţia necesită ioni de calciu din reticulul sarcoplasmic, care sunt transportaţi în citoplasmă prin canalele de calciu („receptorii care leagă rianodina tip 1" – *ryanodine receptors 1*). SERCA 1 este formată dintr-un singur polipeptid α (994 de aminoacizi) şi reprezintă mai mult de 80% din toate proteinele reticulului sarcoplasmic. Mult timp s-a postulat că forma funcţională este un multimer (dimer, trimer sau chiar tetramer). Ulterior, studii *in vitro* au demonstrat că forma activă este monomerul. *In vivo* însă nu se poate exclude o cooperare între mai multe molecule de SERCA 1, mai ales dacă se ia în considerare densitatea acestora la nivelul membranei reticulului sarcoplasmic. Nu s-a clarificat încă dacă ionul „contra-transportat" este K^+ sau H^+. Legarea Ca^{2+} de SERCA 1 este cooperativă şi secvenţială. În celulele musculare striate cu contracţie rapidă, datorită activităţii SERCA 1, concentraţia ionilor de calciu în lumenul reticulului sarcoplasmic este de 10000 de ori mai mare decât în citoplasmă. Nu se cunoaşte nici un mecanism de reglare directă a activităţii SERCA 1. Tapsigargina (*thapsigargin*), un agent promotor tumoral de tip lactonă sescviterpenică (C_{15}), inhibă specific atât SERCA 1 cât şi celelalte ATPaze din clasa SERCA. **SERCA 2a** este o Ca^{2+}-ATPază caracteristică pentru reticulul sarcoplasmic din celulele musculare netede, cardiace şi striate cu contracţie lentă (*slow-twitch*). Mecanismul

molecular de transport este controlat de fosfolamban (*phospholamban;* PL), o proteină intrinsecă formată din cinci polipeptide identice (fiecare conține câte 52 de aminoacizi); se leagă de bucla mare a SERCA 2a, în apropierea situsului de fosforilare, şi inhibă transportul Ca^{2+}. Fosforilarea PL duce la reactivarea transportului Ca^{2+}; această fosforilare reversibilă este catalizată de trei kinaze diferite, dependente fie de AMP ciclic, fie de Ca^{2+}-calmodulină, fie de un Ca^{2+}-fosfolipid. **PMCA** se aseamănă structural şi funcțional cu SERCA şi asigură homeostazia calciului intracelular. Totuşi, eficacitatea PMCA comparativ cu SERCA este mai mică deoarece „consumă" o moleculă de ATP pentru fiecare ion de calciu transportat în afara celulei. O altă diferență este legată de reglarea activității care se află sub controlul CALMODULINEI (CaM), fosfolipidelor acide şi al unei protein-kinaze. Molecula de PMCA este mai lungă cu 100-200 de aminoacizi decât SERCA. Locul de interacțiune cu CaM se află tocmai în acest segment adițional situat la capătul C-terminal al PMCA. În absența Ca^{2+} sau a CaM, acest segment „acoperă" (maschează) centrul catalitic al PMCA şi în acest fel pomparea Ca^{2+} în spațiul extracelular este blocată. De aceea, se consideră că situsul de legare pentru CaM este represorul pompei de calciu. Eliminarea prin proteoliză a acestui situs (100-200 de aminoacizi) nu mai permite legarea CaM şi induce o activitate maximă a PMCA: controlul activității prin CaM nu mai este posibil. Tot în regiunea C-terminală se află şi situsul ce poate fi fosforilat de o protein-kinază. În ceea ce priveşte controlul activității PMCA mediat de fosfolipide acide, se presupune că situsul de legare este localizat undeva în regiunea N-terminală. Au fost identificate patru izoforme ale PMCA şi nu se cunosc inhibitori specifici ai familiei PMCA; v. ATPAZE P.

CAA – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-glutamină (Gln sau Q).

CAC – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-histidină (His sau H).

cadang-cadang (E. *coconut cadang-cadang disease*) – maladie a arborelui de cocos, produsă de infecția cu viroidul *Coconut cadang-cadang*.

cadaverină – compus chimic, pentametilendiamina: $NH_2[CH_2]_5NH_2$, format prin descompunerea bacteriană a lizinei sau proteinelor (decarboxilare); incolor, siropos şi cu miros dezagreabil, de putrefacție. Are efect negativ asupra proliferării şi diferențierii celulare.

caderine (E. *cadherins*) – familie de glicoproteine de adeziune celulară, prezentă în membrana plasmatică la cele mai multe celule animale, cu rol esențial în procesele de recunoaştere şi de aderență intercelulară. Se leagă de molecule de acelaşi tip, prezente pe celulele adiacente (**legare homofilă**) sau de molecule de adeziune diferite (**legare heterofilă**). Denumirea lor reflectă natura celulelor pe care sunt prezente: **caderinele E** în țesutul epitelial, **caderinele N** în țesutul nervos şi **caderinele P** în placentă; **caderinele T**, cunoscute şi sub numele de caderine 13, caderine H (de la *heart*) sau CDH13, sunt atipice deoarece nu prezintă domeniile intracitoplasmatic şi transmembranar şi prin urmare nu au contact direct cu CITOSCHELETUL fiind ancorate în membrană prin intermediul glicozil-fosfatidil-inozitolului (*GPI anchor*). Au cinci **domenii extracelulare** repetate (cu structură foarte asemănătoare), dintre care ultimele trei (distale) prezintă situsuri de legare pentru Ca^{2+}, ce induc unele modificări conformaționale, permițând aderența intracelulară. **Domeniul citosolic**, unic, este legat prin intermediul **cateninei** β de **catenina** α şi prin acesta de ACTINA citoscheletului. Celulele care produc, spre exemplu, caderina E se leagă cu mare eficiență de celulele care sintetizează aceeaşi caderină, favorizând selectarea şi segregarea celulelor în țesuturi specifice. Rol important în viața embrionară. Celulele tumorale pierd din capacitatea de aderență, se detaşează mai uşor de substrat şi pot migra, producând METASTAZE.

cDNA – abreviere pentru ADN complementar (*complementary DNA*), format prin transcriere inversă; v. ADNc.

cadru de citire (E. *reading frame;* F. *cadre de lecture*) – termenul se referă la modul normal de citire a informației genetice din ADN, ARN, ARNm în triplete nucleotidice (CODON cu codon), începând de la un codon inițiator ATG, respectiv AUG pentru ARN, până la un codon stop. Orice deplasare a cadrului de citire cu un număr de nucleotide diferit de 3 sau de multiplu de 3 creează o secvență integral nouă (MUTAȚIE PRIN DEPLASAREA CADRULUI DE LECTURĂ).

cadru de citire deschis (E. *Open Reading Frame:* ORF) – termenul descrie cadrul normal de citire a secvenței genetice din ADN, în triplete nucleotidice (codoni) care codifică aminoacizi şi poate fi transcrisă la ARNm şi tradusă la proteine, începând de la un codon inițiator-start (ATG sau mai rar GTG) neîntrerupt până la un codon stop (TAG, TAA sau TGA); v. ORF.

caduc – care cade timpuriu, ca în cazul frunzelor unor arbori.

Caedibacter – bacterie cu formă cocobacilară sau bacilară (0,4-1,0 × 1,0-4,0 μm), cu mărimi variabile, endosimbiont obligat la *Paramecium aurelia*. Unele celule de *C. taeniospiralis* conțin un corpuscul R, care conferă gazdei capacitatea de *killer* sau KILLER DE CONJUGARE (dacă este transmis la tulpini de PARAMECIUM sensibile, fără endosimbiont). Protozoarele sensibile pot ingera bacterii care conțin corpusculul R şi/sau corpusculul R eliberat din celule sau o toxină încă neidentificată, care le provoacă paralizia, vacuolizarea şi moartea. Efectul letal se manifestă la două „specii" de *P. aurelia*: *P. biaurelia* şi *P. tetraaurelia*. Tulpinile *killer* rămân viabile, deşi poartă *Caedibacter* cu corpusculi R, datorită unor mecanisme de protecție. Efectul *killer* este produs şi de alte specii de *Caedibacter*: *C. pseudomutans*, *C. varicaedens* etc. precum şi de alți simbionți bacterieni (*Pseudocaedibacter*, *Tectobacter* şi *Lyticum*).

Caenorhabditis elegans – vierme nematod primitiv, cu dimensiuni mici (~1 mm × 70 μm), prezent normal în sol. Poate fi cultivat în laborator în plăci Petri, pe culturi microbiene. Exemplarele mature sunt formate invariabil din 959 de celule somatice (cele tinere au 131 celule în plus, care dispar prin APOPTOZĂ înainte de maturitate). Genomul, complet secvențializat format din 19099 gene (97 Mb) dintre care 877 sunt gene redundante pentru ARNt. Unele sunt omoloage celor de la om. Mobil printr-un mecanism necunoscut care nu implică participarea ACTINEI sau TUBULINEI. Datorită transparenței cuticulei este posibilă observarea fiecărei celule. Are un sistem nervos central primitiv (302 neuroni) şi unele reacții comportamentale rudimentare. Hermafrodit. Se dezvoltă de la o celulă unică ce suferă 10 runde de diviziune celulară până la maturitate. Primele diviziuni produc 6 celule „fondatoare" diferite, fiecare cu altă „soartă". Unele celule embrionare au caracter *stem*, se divid repetat de mai multe ori pentru a forma celule identice sau alt tip de CELULE STEM. Trăieşte 2-3 săptămâni. Utilizat ca model experimental în studii de embriogeneză, biologia dezvoltării, genetică moleculară, reglare celulară, apoptoză, îmbătrânire, oncogeneză etc.

CAG – codon în structura ADN sau ARNm ce codifică aminoacidul L-glutamină (Gln sau Q).

calciu (simbol Ca) – element chimic prezent universal, în cantități mici în țesuturi, având număr atomic 20, masa atomică relativă 40,08 şi valența 2^+. Izotopul cel mai abundent: ^{40}Ca; radioizotopul ^{45}Ca cu timpul de înjumătățire de 166 zile, emite particule β. Prezent natural în stare ionizată (Ca^{2+}) sau în combinații. Al cincilea element ca abundență în scoarța terestră. Esențial pentru organismele vii (prezent în oase, dinți, țesuturi). Extracelular are rol în coagulare şi în menținerea integrității membranelor. Rol în reglarea proceselor biologice, în activități enzimatice şi în stabilitatea termică a endosporilor. Homeostazia sa depinde de hormonul paratiroidian, de vitamina D şi de calcitonină.

caldesmon – v. CALDESMONĂ.

caldesmonă (acron. CaD; E. *caldesmon*) – proteină multimodulară care reglează contractilitatea şi remodelarea CITOSCHELETULUI în celulele musculare netede, dar şi în alte celule. În celula musculară netedă se exprimă numai CaD de masă moleculară mare (*high molecular mass CaD*: h-CaD), în timp ce CaD de masă moleculară mică (*low molecular mass CaD*: l-CaD) se exprimă ubicvitar în toate tipurile de celule, cu excepția celulelor musculare striate. Ambele variante sunt produsul aceleiaşi gene prin *splicing* alternativ. Raportul h-CaD/l-CaD poate fi un marker pentru monitorizarea deosebirilor şi stărilor patologice ale muşchilor netezi. În celulele nemusculare, varianta l-CaD se asociază cu fibrele de stres şi cu „pliurile" membranare, în timp ce în celulele foarte mobile şi invazive cu actina F din zona centrală a PODOSOMULUI. Împreună cu tropomiozina, CaD stabilizează filamentele de actină şi inhibă activitatea ATPazică a miozinei stimulată de complexul actină-tropomiozină. Această inhibiție poate fi neutralizată efectiv de Ca^{2+}-calmodulină şi/sau de fosforilarea catalizată de diferite kinaze. CaD controlează procese celulare esențiale pentru motilitatea celulară şi rearanjarea citoscheletului prin modularea dinamicii rețelelor corticale de actină şi a fibrelor de stres. Controlul nivelului de CaD şi a activității sale poate sta la baza unei noi strategii de TERAPIE GENICĂ.

caldoactive – v. MICROORGANISME CALDOACTIVE.

caldolizină – glicoprotează extracelulară cu Zn (21 kDa), sintetizată de microorganismul arhean termofil extrem *Thermus aquaticus*.

cale alternativă – termenul se referă la existența unei (unor) alte căi diferite de cea principală. Se aplică, spre exemplu, căilor alternative de catabolizare a glucozei la animale sau la CALEA ALTERNATIVĂ DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI, diferită de „calea clasică", în care activarea componentelor C3-C9 are loc fără C1, C2 sau C4.

cale de recuperare (E. *salvage pathway*) – proces metabolic prin care compuşi rezultaţi din CATABOLISM, în loc să fie produşi reziduali, sunt utilizaţi în biosinteze, deşi provin din CĂI METABOLICE diferite. În sinteza ADN, pe lângă sinteza *de novo* a nucleotidelor intracelulare, funcţionează o cale de recuperare care utilizează bazele şi nucleozidele rezultate din degradarea ACIZILOR NUCLEICI din surse intra- şi extracelulare (Kornberg, 1980). Sursa internă, deşi neobservată, depăşeşte capacitatea constituenţilor extracelulari (substanţe prezente în mediul de cultură) de a fi transportate în celule şi de a competiţiona cu precursorii produşi endogen.

cale metabolică – V. CĂI METABOLICE.

calea acidului diaminopimelic – CALE METABOLICĂ de sinteză a lizinei de la acid L-aspartic, via ACID DIAMINOPIMELIC, prezentă la *ESCHERICHIA COLI* şi la mai multe bacterii Gram-negative, la unii fungi inferiori şi la plantele verzi.

calea acidului shikimic – CALE METABOLICĂ de sinteză a aminoacizilor aromatici (FENILALANINĂ, TIROZINĂ şi TRIPTOFAN), prezentă la bacterii, fungi şi plante. Ea implică o primă fază de conversie a FOSFOENOLPIRUVATULUI şi eritrozo-4-fosfatului la chorismat, având acidul shikimic ca intermediar, urmat de conversia chorismatului la aminoacizi aromatici. Aceştia servesc ca precursori pentru formarea LIGNINEI şi a unor compuşi fenolici. Inhibitorii acestei căi sunt folosiţi ca erbicide.

calea alternativă de activare a complementului – (*imunol.*) considerată iniţial ca determinată exclusiv de sistemul properdinic (grup de proteine diferite de SISTEMUL COMPLEMENT) implicat în rezistenţa organismului, are în realitate un trunchi comun cu calea clasică, reprezentând o alternativă a acesteia prin scurt-circuitare, deoarece nu necesită prezenţa anticorpilor şi nici a componentelor de activare C1, C4 şi C2. Incomplet elucidată şi cu sinonimii de nomenclatură ale componentelor active care complică lucrurile, implică participarea a cinci proteine specifice: 1) **factorul B** (proactivatorul C3, β-glicoproteina bogată în glicină, β-2-glicoproteina II); termostabil, similar funcţional factorului C2 din calea clasică; are 739 de aminoacizi (82,91 kDa); 2) **factorul D** (C3-proactivator convertaza, C3Paza, β-glicoproteinaza serică bogată în glicină; EC 3.4.21.46), 24 kDa; 3) PROPERDINA, glicoproteină tetrameră (220 kDa); 4) **factorul I** (inactivatorul C3b, C3b INA, factorul KAF), β_1-globulină (88 kDa); 5) **factorul H** (β_1H, inactivator-accelerator C3b), α-globulină (138 kDa) cu activitate de SERIN-PROTEAZĂ. Activarea cea mai frecventă şi cea mai caracteristică este neimunologică, având loc fără participarea anticorpilor şi a componentelor C1, C4, C2 (V. CALEA CLASICĂ DE ACTIVARE), sub acţiunea polizaharidelor şi lipopolizaharidelor de origine bacteriană sau vegetală, ENDOTOXINELOR, bacteriilor Gram-negative şi a ZIMOZANULUI din levuri etc. Este posibilă şi o activare imunologică mai rară, indusă de IgG şi IgA umane, fără a fi anticorpi specifici pentru antigenul infectant, de către imunoglobulinele prezente în organism, capabile virtual să reacţioneze cu orice suprafaţă celulară bacteriană. În ansamblu, reprezintă o formă ancestrală, mai naturală şi mai nespecifică de apărare, pe care, în cursul evoluţiei, s-a dezvoltat calea mai sofisticată – calea clasică – a recunoaşterii specifice de către anticorpi. Calea alternativă ar fi activă, în special, în reacţiile de apărare imediată, în fazele iniţiale ale infecţiilor când încă n-au apărut anticorpii, ar fi eficientă în mod particular în infecţiile produse de bacterii Gram-negative. Ca şi în calea clasică, „cascada" enzimatică amplifică răspunsul, determină recrutarea şi activarea LEUCOCITELOR, intensifică FAGOCITOZA. Prin mecanisme subtile de reglare, este menţinută în limite care nu afectează HOMEOSTAZIA organismului; V. SISTEMUL COMPLEMENT.

calea apoptotică extrinsecă (E. *extrinsic apoptotic pathway*) – cale de semnalizare şi marcare apoptotică, amorsată de asocierea unor liganzi cu receptorii corespunzători de pe suprafaţa celulelor, având drept consecinţă finală activarea CASPAZEI 8.

calea apoptotică intrinsecă (E. *intrinsic apoptotic pathway*) – cale de semnalizare apoptotică, determinată de sinteza şi eliberarea unor factori pro-apoptotici din mitocondrii, având drept consecinţă activarea CASPAZEI 9.

calea clasică de activare a complementului – (*imunol.*) tip de interacţiune a compuşilor (C1-C9) ai SISTEMULUI COMPLEMENT cu complexele antigen-anticorp şi de interacţiuni proteină-proteină, determinând activarea secvenţială a acestora până la formarea complexului membranolitic, care, în cazul hemolizei imune, determină liza eritrocitelor pe membrana cărora au interacţionat antigenele, anticorpii (IgG şi IgM) şi complementul. În acest proces are loc un consum mare de componente C4, C2 şi C3, care duce în final la activarea secvenţei „de atac membranar". Paralel, are loc acumularea în plasmă a produşilor de reacţie liberi, care au o activitate

biologică importantă ce se adaugă efectelor determinate de reacția principală. În ansamblu, reprezintă o modalitate prin care un stimul relativ neînsemnat determină producția unei cantități foarte mari de molecule biologic active. Are loc în mai multe etape: 1) **inițierea** (legarea anticorpilor IgG sau IgM de antigenul respectiv, în special pe suprafața membranelor celulare); 2) **recunoașterea imunologică** (în urma legării de antigen, moleculele de anticorp iau configurații noi, în regiunea domeniului constant, care le permit să se lege de proteinele sistemului complement); 3) **etapa enzimatică**: a) după legarea C1 are loc eliberarea unei esteraze care activează componentele C4 și C2 ce se leagă de un situs adiacent din membrana celulară; b) complexul C4C2 clivează componentul C3 pentru a produce C3a (ANAFILATOXINĂ) și C3b (OPSONINĂ); c) complexul C4C2C3b acționează pe componentul C5 eliberând C5a (anafilatoxină și factor chemotactic) în timp ce C5b se combină cu C6C7C8 și C9 pentru a forma COMPLEXUL DE ATAC MEMBRANAR. În funcție de natura complexului antigen-anticorp, calea clasică de activare poate duce la LIZA celulară când procesele se petrec la nivelul membranei, sau la FAGOCITOZĂ; V. SISTEMUL COMPLEMENT.

calea Embden-Meyerhof-Parnas (EMP; sin. CALEA HEXOZOBISFOSFATULUI; glicoliză) – cale majoră a CATABOLISMULUI glucozei la cele mai multe microorganisme. Considerată inițial ca o cale exclusiv anaerobă (calea glicolizei) în procese de fermentație prin care se formează ACID LACTIC sau etanol și CO_2, este, în realitate, o cale de degradare a glucidelor via glucozo-6-fosfat, fructozo-difosfat și PIRUVAT, atât în prezența cât și în absența oxigenului (Metzler, 1977). Inițial, glucoza este fosforilată, cu formare de glucozo-6-fosfat, fie în cursul transportului transmembranar prin intervenția FOSFOTRANSFERAZELOR dependente de FOSFOENOLPIRUVAT (PEP), fie intracelular, de către o kinază citoplasmatică, cu consum de ATP. Ulterior, glucozo-6-fosfatul este convertit la fructozo-6-fosfat, iar acesta, în prezența ATP, la fructozo-1,6-bisfosfat. Reacția caracteristică a căii EMP este scindarea fructozo-1,6-bisfosfatului (care explică denumirea de **calea hexozobisfosfatului**) sub acțiunea aldolazei, pentru a produce un amestec de triozofosfați (aldehidă 3-fosfoglicerică și dihidroxiaceton-1-fosfat), care sunt interconvertiți și menținuți de o triozoizomerază. Oxidarea triozofosfaților cuplată cu reducerea NAD^+ are ca urmare producerea a două molecule de acid 1,3-difosfogliceric, care în final sunt convertite printr-o serie de reacții la piruvat. Câștigul global al conversiei unei molecule de glucoză la două molecule de piruvat este de două molecule de ATP și două de NADH. În celulele animale glucoza este convertită anaerob la acid lactic ca produs final, via piruvat. La microorganisme, în cursul metabolismului respirator, piruvatul este convertit la acetil-CoA, care intră în CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI, iar NADH este oxidat via lanțul respirator. În metabolismul fermentativ, piruvatul are o evoluție care depinde de natura (specia) microorganismului și/sau de condițiile de mediu: la bacteriile lactice homofermentative, este convertit la acid lactic, la altele este utilizat în FERMENTAȚIILE PROPIONICĂ, BUTIRICĂ, ACETONOBUTILICĂ; de asemenea, piruvatul este utilizat de numeroase bacterii și levuri în cursul FERMENTAȚIEI ALCOOLICE. Reacțiile căii EMP, acceptate în prezent, sunt prezentate în Addenda 3. În afara rolului esențial în metabolismul producător de energie, calea EMP furnizează intermediari pentru diferite biosinteze: fosfoenolpiruvat pentru biosinteza aminoacizilor aromatici; 3-fosfoglicerat pentru biosinteza cisteinei, glicinei și serinei, piruvat pentru sinteza alaninei, leucinei și valinei. Este de asemenea esențială pentru FERMENTAȚIILE HOMOLACTICE, alcoolice etc.; Addenda 2, 7 și 9.

calea Entner-Doudoroff – cale metabolică alternativă pentru degradarea GLUCOZEI prezentă în natură la un număr important de bacterii și la mici viermi paraziți. Descoperită la *Pseudomonas saccharophila* și la *Zymomonas mobilis (P. lindneri)*. Produșii caracteristici sunt PIRUVATUL și aldehida 3-fosfoglicerică (Addenda 5 și 7). La bacteriile aerobe, piruvatul poate fi metabolizat via ACETIL-CoA și pe calea CICLULUI ACIZILOR TRICARBOXILICI, iar la cele fermentative este decarboxilat la acetaldehidă care este redusă la etanol. Aldehida 3-fosfoglicerică poate fi convertită la piruvat via FOSFOENOLPIRUVAT sau reciclată via fructozo 1,6-difosfat → fructozo-6-fosfat → glucozo-6-fosfat la 6-fosfogluconat, care reintră în calea Entner-Doudoroff. Se consideră că bacteriile la care această cale este prezentă (*ACETOBACTER*, *AGROBACTERIUM*, *ALTEROMONAS*, *PSEUDOMONAS*, *RHIZOBIUM*, *SERRATIA*, *Xanthomonas*, *Zymomonas* ș.a.) aparțin unei linii separate de evoluție.

calea fosfocetolazei – cale metabolică prezentă la microorganisme care utilizează enzima FOSFOCETOLAZĂ (de exemplu, FERMENTAȚIA

HETEROLACTICĂ produsă de unele tulpini de LACTOBACILLUS şi LEUCONOSTOC); v. Addenda 6 şi 7.

calea glicolizei – v. CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS.

calea glioxilatului – v. CICLUL GLIOXILATULUI.

calea Hatch-Slack-Kortshak (HSK) – cale metabolică primară de fixare a CO_2 în fotosinteza plantelor C_4, în cursul căreia CO_2 este condensat în celulele MEZOFILULUI cu FOSFOENOLPIRUVATUL (PEP) de enzima fosfoenolpiruvat-carboxilaza din CLOROPLASTELE acestora, pentru a forma OXALACETAT (C_4). Acesta este redus la malat care prin decarboxilare oxidativă (enzima malică) este convertit la piruvat şi CO_2. Piruvatul revine în celulele mezofilului pentru a fi reconvertit la fosfoenolpiruvat de piruvat-kinază şi ATP, în timp ce CO_2 eliberat este refixat pe calea CICLULUI CALVIN-BENSON. Efectul global major al căii HSK este transportul CO_2 de la celulele mezofilului, aflate în contact cu aerul, în celulele în care are loc fotosinteza cea mai intensă. Este activă la temperaturi ridicate, în zone cu iluminare puternică şi la concentraţii mici de CO_2 (eficientă la plantele tropicale şi din zone aride). Evită efectele neproductive ale FOTORESPIRAŢIEI.

calea hexozobisfosfat – denumire alternativă pentru calea Embden-Meyerhof-Parnas.

calea hexozomonofosfat (HMP) – cale alternativă faţă de calea glicolizei (EMP), care asigură utilizarea pentozelor ca sursă de energie şi formarea ribozei necesare pentru sinteza acizilor nucleici. Numită şi calea pentozofosfatului, calea fosfogluconatului, calea Warburg-Dickens-Horecker sau *shunt*-ul HMP (fiind o cale de „ocolire" a căii EMP). Funcţionează la microorganisme procariote şi eucariote, precum şi la plante şi animale. Are două faze majore: 1) **calea oxidativă** de utilizare a hexozelor, prin care glucozo-6-fosfatul este oxidat de glucozo-6-fosfat dehidrogenază la ribozo-5-fosfat cu reducerea NADP la NADPH şi producere de putere reducătoare necesară pentru biosinteze, după reacţia: glucozo-6-fosfat + $2NADP^+ \rightarrow$ pentozo-5-fosfat + CO_2 + $2(NADPH + H^+)$; 2) **calea neoxidativă** de conversie a pentozofosfaţilor la hexozofosfat. Reacţiile de ansamblu ale căii HMP sunt prezentate în Addenda 4 şi 7. La ESCHERICHIA COLI şi la cele mai multe microorganisme aerobe, aproximativ 28% din glucoză este utilizată pe această cale. În afară de rolul său direct în catabolismul glucozei, calea HMP este importantă deoarece funcţionarea reversibilă a enzimelor sale permite conversia hexozelor la pentoze, în special, la ribozo-5-fosfat, necesar pentru sinteza acizilor nucleici, dar şi catabolismul pentozelor prin conversia lor la hexoze. Este interconectată cu calea glicolizei, microorganismele reglându-şi permanent cantităţile de glucoză care sunt metabolizate pe cele două căi. La plante, parte din această cale funcţionează pentru formarea de hexoze de la CO_2 în FOTOSINTEZĂ. Este sursă de pentoze pentru sinteza acizilor nucleici şi de metaboliţi pentru biosinteza aminoacizilor aromatici de la eritrozo-4-fosfat. Reprezintă o cale metabolică principală în leucocitele neutrofile; unele deficienţe în funcţionarea căii HMP sunt asociate cu o sensibilitate mărită la infecţii.

calea Warburg-Dickens-Horecker – denumire alternativă pentru CALEA HEXOZOMONOFOSFATULUI.

Caliciviridae (L. *calicium* = cupă; L. *calix* = cupă) – familie de virusuri cu particule virale sferice sau cu contur hexagonal (diametru 27-40 nm) şi SIMETRIE ICOSAEDRICĂ; CAPSIDĂ alcătuită din 180 de proteine având, uneori, pe suprafaţă mici depresiuni în formă de cupă. **Genom ARN m.c. linear tip «+», monopartit** (7,3-8,3 kb), cu o proteină (VPg) legată covalent la extremitatea 5'; capătul 3' este poliadenilat. Unii VIRIONI conţin segmente de ARN subgenomic; %GC: 45-56. ARN genomic este infecţios, acţionează atât ca genom cât şi ca ARNm. Codifică o poliproteină de la care, prin clivare, se pot forma proteine structurale. Infectează gazde vertebrate specifice: reptile, păsări, mamifere, la care produc sindroame hemoragice, exantem vezicular, gastroenterite, boli respiratorii etc. Răspândire universală. **Cinci genuri**: 1) *Lagovirus* („specia" tip: *Rabbit hemorrhagic disease virus*); 2) *Nebovirus* („specie" unică: *Newbury-1 virus*); 3) *Norovirus* („specie" unică: *Norwalk virus* – NV); 4) *Sapovirus* („specie" unică: *Sapporovirus*); 5) *Vesivirus* („specia" tip: *Vesicular exanthema of swine virus* – VESV). Cele mai studiate „specii" sunt: *Norwalk virus* şi *Vesicular exanthema of swine virus*.

caliculină A (E. *calyculin*) – toxină produsă de unii spongieri marini (*Discodermia calix*), cu activitate puternică de promotor oncogen şi de inhibitor al FOSFATAZELOR de tip 1 şi 2a.

caliptră (Gr. *kaliptra* = capac) – formaţiune asemănătoare unei scufii, alcătuită dintr-un ţesut specializat permanent reînnoit odată cu adâncirea rădăcinii în sol. Protejează vârful rădăcinilor la marea majoritate a plantelor.

CALMETTE, Albert (1863-1933) – microbiolog francez cu lucrări semnificative în domeniul tuberculozei şi al seroterapiei. Împreună cu Guérin a produs vaccinul BCG (1921),

utilizând o tulpină de *Mycobacterium bovis* virulentă, izolată din lapte, a cărei VIRULENȚĂ a fost atenuată ireversibil prin transferuri repetate pe medii cu cartof glicerinat și săruri biliare. Vaccinarea antituberculoasă cu vaccin BCG este folosită și în prezent pe plan mondial datorită protecției ridicate pe care o conferă. BCG stimulează activarea macrofagelor și are frecvent activitate de adjuvant, conferind organismelor la care este injectat o rezistență nespecifică marcată față de microorganisme.

calmodulină (abrev. CaM) – proteină citosolică mică (~17 kDa), termo- și acidostabilă de legare a Ca^{2+}, ubicvitară la plante și animale, fără specificitate de SPECIE sau ȚESUT. Conservată în timpul EVOLUȚIEI. Leagă **cooperativ** patru Ca^{2+}/moleculă (la LEVURI, numai trei). Foarte bogată în ACID ASPARTIC și ACID GLUTAMIC (30%), nu conține CISTEINĂ, hidroxiprolină și TRIPTOFAN. Are în structura sa patru domenii *EF-hand* (motiv *helix-turn-helix* care leagă Ca^{2+} cu o afinitate de 10^{-5}-10^{-6} M) și este similară, dar nu identică, cu **troponina C** din mușchi. Mediază multe „activități" intracelulare ale Ca^{2+}. Legarea ionului Ca^{2+} atrage după sine modificări conformaționale ale CaM, astfel încât **complexul calmodulină-Ca^{2+}** rezultat este capabil să se lege și să modifice activitatea multor enzime sau sisteme enzimatice. Datorită legării cooperative a Ca^{2+}, oscilații foarte mici ale concentrației calciului intracelular au drept consecință variații foarte mari ale cantității de CaM activă. **Fosfodiesteraza AMPc**, care hidrolizează AMPc (mesager intracelular secundar foarte important) la 5′-AMP, este una dintre cele mai studiate enzime activate de complexul calmodulină-Ca^{2+}. Stimularea hormonală sau nervoasă induce creșterea concentrației intracelulare a ionilor Ca^{2+}; în continuare, ionii de calciu, prin „complexarea" cu CaM, activează multe fosfodiesteraze ale nucleotidelor ciclice. În acest fel, CaM „mediază" interacțiunea a doi mesageri intracelulari secundari, interacțiune care exercită un control foarte fin asupra anumitor activități celulare. De asemenea, complexul calmodulină-Ca^{2+} activează adenilat-ciclaza din creier, kinaza lanțurilor ușoare ale miozinei, ATPazele PMCA (v. Ca^{2+}-ATPaze), NAD^+-kinaza din plante, mai multe protein-kinaze dependente de Ca^{2+} (inclusiv kinaza fosforilazei). Mai mult chiar, complexul calmodulină-Ca^{2+} stimulează și alte procese celulare cum ar fi fosforilarea membranei și dezasamblarea microtubulilor. Există cel puțin o proteină care leagă calmodulina liberă (necomplexată cu Ca^{2+}), **neuromodulina**, proteină majoră de membrană prezentă la nivelul dendritelor și axonilor (neuritelor) în creștere; fosforilarea neuromodulinei, catalizată de protein-kinaza C, controlează legarea de calmodulina liberă.

calnexină – proteină (67 kDa; 592 de aminoacizi) din RETICULUL ENDOPLASMIC cu rol de legare a Ca^{2+}. Rol analog LECTINELOR (capacitate de legare selectivă de anumite oligozaharide). Acționează asupra catenelor polipeptidice în curs de formare, nepliate, cuplând glicozilarea cu plierea lor, împiedicând agregarea secvențelor adiacente ale acestora și plierea lor prematură incorectă. Împreună cu CALRETICULINA, acționează ca CHAPERONE pentru proteinele nou sintetizate, împiedicând ubiquitinilizarea și degradarea proteosomală. În general, exercită un rol important în prelucrarea proteinelor reticulului endoplasmic, monitorizând asamblarea lor corectă, reținându-le pe cele nepliate sau pliate în mod necorespunzător.

calorie (abrev. cal) – unitate de măsură derivată din SISTEMUL CGS, abreviată cal_{15}, egală cu cantitatea de căldură necesară pentru a ridica temperatura unui gram de apă de la 14,5°C (58°F) la 15,5°C (60°F), la o presiune constantă de 1 atm. Înlocuită în SI cu JOULE (1 cal_{15} = 4,1855 J la 15°C). Se mai folosesc: **caloria termochimică** (1 cal_{th} = 4,184 J) și **caloria *International Table*** (1 cal_{IT} = 4,1868 J).

calorie mare – v. KILOCALORIE.

Calothrix – gen de cianobacterii (subgrupa 4; ordinul Nostocales, familia Rivulariaceae) caracterizat prin prezența unor trihoame care la maturitate au o regiune bazală mai largă (diametru 2,5-18 μm) și alta apicală, progresiv îngustată. Formată din CELULE discoidale, izodiametrice sau cilindrice. Prezintă o teacă multilaminată, care mărește evident lățimea TRIHOMULUI (diametru 30 μm). HORMOGONIILE, uniforme ca lățime și lungi de 8-10 celule, conțin vacuole cu gaze datorită cărora plutesc în mediul acvatic. Fiecare hormogonie formează la una din extremități un HETEROCHIST, având un singur por. Trihoamele cresc prin alungirea celulelor și prin diviziune celulară, adesea limitată la regiunea bazală. Prezent în regiunea rocilor de coastă, în zonele litorale.

caloză (E. *callose*) – polizaharid de tip β1→3-D-glucan insolubil în apă, solubil în alcalii diluate, elaborat de unele alge *Laminariales* (Phaeophyta) și de plantele superioare la care este prezent în floem, polen, fibrele de bumbac și diferite celule specializate, în special în țesuturile reproductive. Rol complex în procesele reparatoare, când este depus pe

peretele celular lezat sau atacat de patogeni; agent de consolidare a peretelui celular sau barieră de permeabilitate.

calreticulină (calregulină) – proteină care leagă Ca^{2+} în lumenul RETICULULUI ENDOPLASMIC. Are o funcție similară CALNEXINEI cu care acționează asociat, dar mai selectivă în asocierea cu anumite proteine. Rol de CHAPERONE pentru proteinele nou sintetizate, monitorizând plierea lor corectă.

caltractină – proteină de legare a Ca^{2+}, din superfamilia CALMODULINĂ/parvalbumină/troponină C, prezentă în celulele mitotice, cu rol esențial în organizarea structurilor microtubulare. Component major al aparatului CENTROSOM/CORP BAZAL la alga verde *Chlamydomonas reinhardtii*. Are o structură omoloagă cu CENTRINELE și cu proteinele similare de la *Saccharomyces cerevisiae*.

calus (L. *callum* = piele groasă, indurație) – **1.** masă de țesut vegetal de cicatrizare, nediferențiat, cu rol de înveliș protector, constând din celule parenchimatoase cu perete subțire, dezvoltate pe suprafața unor regiuni lezate ale plantelor; **2.** masă de celule vegetale nediferențiate, produse în culturi *in vitro*, pornind de la celule sau fragmente de țesuturi care se divid activ în prezența unor factori reglatori ai creșterii, formând aglomerări celulare neorganizate, necontrolate de mecanismele de reglare și integrare normală. Poate fi cultivat practic indefinit prin reînsămânțări periodice. Reprezintă materialul de inițiere pentru propagarea unor CLONE de plante; **3.** țesut reparator neoformat de către osteoblaste care sudează fragmentele de oase fracturate.

CALVIN, Melvin (1911-1997) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1961), pentru cercetările referitoare la asimilarea CO_2 în plante. A utilizat izotopii radioactivi (în special ^{14}C), ca markeri în studiile de metabolism al plantelor.

Calymmatobacterium – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*; anterior *Donovania*), pleomorfe, în formă de bastonaș (0,5-1,0 × 1,5-2,0 μm), izolate sau în grămezi, aerobe, facultativ anaerobe, cultivabile în oul embrionat sau pe medii cu gălbenuș de ou. Produc anticorpi sensibilizanți. Specia unică, *Calymmatobacterium granulomatis* produce donovanoza (granulom inghinal), cu leziuni ulcero-granulomatoase inghinale, orale sau anale (după contact intim), uneori cu localizări în oase, articulații. Prezente intracelular în CITOPLASMA fagocitelor mononucleare din exudatul leziunilor.

CAM – acron. de la *Cell Adhesion Molecule*; v. MOLECULĂ DE ADEZIUNE CELULARĂ.

cambiu – MERISTEM secundar sau lateral (prezent la pinofite și magnoliofite), rezultat prin dediferențierea unor celule din țesuturile definitive primare; asigură creșterea secundară în grosime a rădăcinii și tulpinii. Există două tipuri: 1) **cambiu vascular** care se formează în cilindrul central între fasciculele conducătoare și care generează lemn secundar spre interior și liber secundar spre exterior; 2) **cambiu subero-felodermic** sau **felogen** care se formează în afara cambiului vascular și care generează spre exterior suber, iar spre interior feloderm.

Cambrian – cea mai veche PERIOADĂ a erei PALEOZOIC, cuprinsă între aproximativ 542 și 488,3 milioane de ani, înainte de prezent (fig. S2). Perioadă marcată de apariția și diversificarea algelor marine, precum și a primelor animale marine cu schelet mineralizat. Inventarul fosil este relativ sărac și distribuit neuniform, dar există și asociații bogate de fosile foarte bine conservate (de exemplu, Burgess, Chengjiang, Orsten). Marea majoritate a filumurilor actuale de nevertebrate își au originea în Cambrian. Fenomenul de diversificare rapidă a formelor de viață, caracteristic acestei perioade, este cunoscut sub numele de **„explozia cambriană"**, el având loc, cu precădere, între 521 și 499 milioane de ani înainte de prezent. Fosilele datând din acea perioadă etalează o multitudine de forme și planuri de organizare a corpului, unele dintre ele cu un aspect bizar. Numele derivă de la *Cambria*, echivalentul latin al cuvântului celt *Cumbria* = Țara Galilor.

Camembert – (*biotehnol.*) sortiment de brânză aromată, de culoare galben-pal, moale, cremoasă având originea în localitatea **Camembert** din nordul Franței (Departamentul Orne, Normandia), preparată tradițional din lapte de vacă integral, nepasteurizat (în industrie, frecvent pasteurizat), cu participarea unei microbiote complexe: *LACTOBACILLUS* spp., *Brevibacterium*, *SACCHAROMYCES*, *Kluyveromyces*, *CANDIDA* și a două specii de fungi caracteristice *Penicillium camemberti* și *P. candidum*. Maturarea durează minimum trei săptămâni, în condiții de expunere maximă a suprafeței la aer, pentru a permite dezvoltarea fungilor care formează un strat ca o pâslă fină pe suprafață. Produs protejat ca origine și denumire.

cameră Boyden – (*imunol.*) cameră utilizată pentru testele de CHEMOTAXIE a LEUCOCITELOR și MACROFAGELOR. Formată din două compartimente separate printr-un filtru Millipore (3-8 μm).

Factorul chemotactic este plasat într-unul din compartimente, urmărind mobilitatea celulelor prin grosimea filtrului (150 μm).

cAMP – abreviere pentru adenozin 3′,5′-fosfat (AMP ciclic); v. AMPc.

camptotecină (E. *camptothecin*) – alcaloid toxic produs de plante, izolat inițial de la *Camptotheca acuminata*, cu activitate anticanceroasă şi de inhibitor al ADN topoizomerazei I.

Campylobacter – gen de bacterii cu celule fine vibrioide sau ca bacili, cu unul sau mai multe tururi de spiră (0,2-0,5 × 1,5-5,0 μm). În culturile vechi, forme cocoide („corpi cocoizi"). Mobile cu mişcări caracteristice de tirbuşon, cu un flagel polar la unul sau la ambele capete. Microaerofile cu metabolism respirator, necesitând O_2 (3-15%) şi CO_2 (3-5%). Unele, aerotolerante (rezistă la aer sau la O_2 21%) sau anaerobe. CHEMOORGANOTROFE, utilizează aminoacizi sau intermediari ai CICLULUI ACIZILOR TRICARBOXILICI. Nu utilizează glucide. Prezente la om şi animale în intestin, în organele reproducătoare, în cavitatea bucală. Unele pot fi patogene. Unii cercetători le consideră identice cu *HELICOBACTER PYLORI*. Specia tip: *Campylobacter fetus*. Alte specii: *C. coli*, *C. jejuni*, *C. sputorum*, *C. concisus*.

canal – structură tubulară (por) de-a lungul căreia sau prin care ionii sau diferite molecule insolubile în lipide trec dintr-o parte a membranei în alta, respectiv „din" celule sau „în" celule. Frecvent, difuziunea moleculelor sau a ionilor prin membrane este asigurată de pori hidrofili, formați, cel mai adesea, de interacțiunea subunităților unor proteine multimere.

canal de sodiu (E. *ion-gated channel*) – CANAL IONIC transmembranar multisubunitar, format din proteine membranare integrate, care conține un „por" cu diametrul de 0,4 nm, având o regiune internă electronegativă („filtrul selectiv"), care blochează trecerea anionilor. Se deschide temporar, sub influența potențialului electric transmembranar (*voltage-gated channel*), pentru a permite trecerea a ~1000 de ioni în următoarea milisecundă, înainte de a se închide spontan, până când revine la potențialul de repaus.

canal ionic – por transmembranar reprezentând un canal hidrofil, prin care ionii pot traversa selectiv stratul dublu-lipidic hidrofob al membranei plasmatice. Este specific pentru anioni sau cationi; numai pentru un singur ion sau grup mic de ioni. Unele (de exemplu, canalul K^+) sunt permanent deschise, asigurând transportul pasiv al ionilor „în AVAL" (*downstream*) față de gradientul electrochimic. Multe sunt închise şi se deschid temporar sub controlul modificărilor potențialului electric de membrană (CANALE CONTROLATE DE VOLTAJ), al unor liganzi (CANALE CONTROLATE DE LIGANZI SAU CHIMIC) sau al stresului mecanic (CANAL MECANOSENSIBIL) ce răspunde la forțe mecanice care acționează asupra membranei. Creşterea permeabilității este foarte mare, putând varia în unele cazuri de la 0 la 10^7-10^8 ioni pe secundă, datorită selectivității şi uneori, specificității acțiunii lor. Termenul de CANAL este preferat celui de por care funcționează, în principal, pe baza dimensiunii substanțelor dizolvate. Canalele ionice sunt „ținte" directe sau indirecte pentru diferite medicamente care pot stimula sau inhiba permeabilitatea lor.

canal ionic controlat de liganzi (E. *ligand-gated channel*) – tip de canale a căror permeabilitate este controlată chimic prin legarea unor neurotransmițători, mediatori intracelulari etc. Cel mai cunoscut este receptorul de ACETILCOLINĂ, care leagă acest neurotransmițător, se deschide şi permite trecerea cationilor monovalenți.

canal ionic dependent de voltaj (E. *voltage-gated channel*) – CANAL IONIC transmembranar a cărui permeabilitate pentru ioni este extrem de sensibilă la diferențele de potențial de membrană. Se formează foarte rapid şi permite trecerea a circa un milion de ioni/secundă (de exemplu, CANALUL DE SODIU).

canal toracic – (*imunol.*) canal limfatic eferent major, în care se drenează limfa din cei mai mulți ganglioni limfatici dintr-un organism şi prin care limfocitele circulante se reîntorc în sânge.

canale mecanosensibile (E. *mechanosensitive channels*) – tip de canale transmembranare ce răspund la forțe mecanice care acționează asupra membranei. Au un rol major în homeostazia celulară şi în menținerea integrității fizice a bacteriilor. Acționând ca sensori ce înregistrează perturbările fizice ale membranei celulare, pot trece alternativ de la starea „închis" la starea „deschis" şi reciproc. Bacteriile au o PRESIUNE DE TURGOR intracelulară pozitivă (de la 2-6 atm la *ESCHERICHIA COLI*, până la 30 atm la *Staphylococcus aureus*). La BACTERIA şi ARCHAEA au fost descrise trei tipuri de canale mecanosensibile: **MscL, MscS şi MscK.** Creşterea tensiunii în stratul dublu-lipidic membranar le activează, determinând deschiderea unor pori membranari mari (1,6-4,0 nm la *E. coli*), ce permit trecerea liberă a **soluților** şi scăderea rapidă a presiunii intracelulare. Întrucât citoplasma bacteriană este o structură dinamică, asigurată de interacțiunile dintre sistemele de influx şi eflux

de ioni şi soluţi, canalele mecanosensibile au un rol esenţial în toleranţa mai mare la şoc osmotic şi funcţionarea normală a celulei.

canavalină – proteină globulară majoră de depozit, prezentă în seminţele coapte de *Canavalia ensiformis*, înrudită chimic cu FASEOLINA.

cancer (Gr. *karkinos* = crab) – categorie de boli ale organismelor eucariote multicelulare determinate de proliferarea rapidă, anarhică a celulelor dintr-un anumit ţesut datorită ruperii echilibrului dintre mecanismele de apărare ale organismului şi forţele care determină proliferarea necontrolată a celulelor, însoţită de producerea de tumori maligne, cu tendinţa de invadare şi distrugere a ţesuturilor adiacente şi capacitatea de a forma, prin METASTAZE, tumori secundare la distanţă. Etiologie multifactorială, asociată cu modificări genetice ireversibile ale celulelor somatice, de la simple mutaţii, prezenţa unor ONCOGENE active, restructurări cromosomale, inactivarea GENELOR SUPRESOARE ce controlează multiplicările celulare, în care pot fi implicaţi (direct sau indirect): **agenţi fizici** (radiaţii etc.) sau **agenţi chimici** (gudroane etc.), **virusuri**–ONCODNA- sau ONCORNAVIRUSURI, HIV (indirect, în faza tardivă a bolii SIDA, ca SARCOM KAPOSI), VIRUSUL EPSTEIN-BARR (LIMFOMUL BURKITT – tumoră cu limfoblaste la copii din Africa ecuatorială, asociat cu imunosupresia indusă de malaria cronică), **bacterii** (indirect prin producerea de toxine de către microbiota intestinală, în neoplasmele de colon), **fungi** (în general prin MICOTOXINE, în special prin AFLATOXINE). Unele produse microbiene ca, de exemplu, BLEOMICINĂ *(Streptomyces verticillus)*, ANTRAMICINĂ *(S. refuineus)*, SINEFUNGIN şi TUNICAMICINĂ sunt antitumorale.

Candida – (*micol.*) gen de fungi cu celule levuriforme (3,0-6,0 × 5,0-10,0 μm), sferice, ovalare, cilindrice, permanent diploide, care se reproduc prin înmugurire multilaterală. Nu prezintă stadii de multiplicare sexuată. Prezenţa PSEUDOMICELIULUI variabilă: absent, rudimentar sau foarte bine dezvoltat, în funcţie de tulpină, organismul-gazdă şi chiar după localizarea în organismul-gazdă. Uneori *in vivo* dezvoltă HIFE bogate. Pot forma BLASTOSPORI şi CHLAMIDOSPORI. După Kreger-van Riej (1984) aparţin clasei Hyphomycetes (Deuteromycetes – *FUNGI IMPERFECTI*), iar după Alexopoulos, Mims şi Blackwell (1996) la ordinul Saccharomycetales (filum Ascomycota). Prezente în microbiota bucală, intestinală, vaginală (comensal), putând provoca infecţii severe (CANDIDOZE). Specia tip: *Candida albicans* poate comuta ereditar, reversibil, mai multe fenotipuri diferite, identificabile pe baza morfologiei coloniilor (fapt care ar facilita producerea de infecţii). Alte specii: *C. tropicalis, C. utilis* (*Torulopsis utilis*), *C. parapsilopsis, C. glabrata* etc.

Candidatus – categorie taxonomică propusă de Murray şi Schleifeir (1944) şi recomandată de *International Committee on Systematic Bacteriology* pentru a desemna provizoriu organismele procariote ale căror proprietăţi structurale, metabolice, genetice, de reproducere, poziţie filogenetică, condiţii de mediu natural etc. nu sunt complet cunoscute şi nu permit acordarea statutului ferm de **specie nouă**. De exemplu, CANDIDATUS DESULFORUDIS AUDAXVIATOR, *Candidatus Magnetobacterium* etc.

Candidatus Desulforudis audaxviator (L. *audaxviator* = călător curajos, îndrăzneţ) – specie bacteriană mobilă şi sporogenă (Firmicutes) izolată dintr-o mină de aur (Mponeng) din Africa de Sud, de la adâncimea de 2800 m, la temperaturi de 60°C şi *p*H 9,3 în absenţa oricărei alte forme de viaţă, într-un mediu reducător, bogat în hidrocarburi abiogene şi hidrogen produs radiolitic, în care apa sub formă de vapori emană printr-o fractură a rocii de metabazalt de la 2,8 până la 4,2 km. Bacteriile au pătruns, probabil, prin infiltrarea apei paleometeorice, acum 3 până la 25 milioane de ani (Liu şi colab., 2006). Condiţiile de mediu la adâncimi mai mari de 1000 m în subscoarţa terestră limitează capacitatea de reproducere a microorganismelor aflate într-o stare de semi-senescenţă, timpul de dublare putând varia între 100 şi 1000 de ani (Liu şi colab., 2006; Jørgensen şi colab., 2006). Chemoautotrofă, fixează carbonul şi azotul pentru a produce molecule organice, utilizează hidrogenul şi metanoatul ($HCOO^-$) ca sursă de electroni pentru a produce energie, iar sulfaţii drept acceptori finali. Genomul său (2,35 Mbp) codifică toate procesele biologice ce asigură existenţa acestei specii unice într-un mediu integral abiotic, punând în discuţie reevaluarea conceptului clasic de ECOSISTEM.

Candidatus Magnetobacterium – gen de bacterii (filum Nitrospirae, creat pe baza datelor filogenetice) cu celule mari bacilare 1,0-1,5 × 6,0-9,0 μm, prezente în sedimente de apă dulce din Germania (*Chiemsee*). MICROORGANISME Gram-negative tipice de gradient, adaptate la zone cu nivel scăzut de oxigen, unde sunt foarte abundente. Mobile, cu un smoc de flageli polari. Nu tolerează mult timp concentraţiile mari de oxigen. Prezintă MAGNETOTAXIE. Nu este înrudit cu bacteriile

magnetotactice convenționale. Conține câteva mii de MAGNETOSOMI formați din magnetită (Fe_3O_4), dispuşi în 3-5 catene în formă de frânghii paralele cu axul lung al celulei. Habitat natural constant la temperaturi mici 4-10°C. Specia unică tip: *Candidatus Magnetobacterium bavaricum*.

candidoze (sin. endomicoze, moniliaze) – micoze umane sau la ~60 de specii animale produse de fungi din genul CANDIDA (în principal, *C. albicans*, dar şi *C. parapsilopsis* şi *C. tropicalis* prezente comensal în MICROBIOTA BUCALĂ, intestinală şi vaginală). Frecvente ca infecții oportuniste la organisme cu SISTEM IMUNITAR deficitarmodificat hormonale, leucemie, diabet, sarcină, terapie medicală cu imunosupresoare, antibiotice cu spectru larg pe cale intestinală, care induc DISBIOZĂ, SIDA etc. Modificări variate, de la simple plăci albicioase, mucoide, pe membrane sau pe piele în zone umede (axilă, regiunea inghinală), inflamație, eritem, prurit, până la afecțiuni severe orale, cutanate, intestinale sau vaginale şi complicații prin diseminare, abcese abdominale, peritonite, endocardite, meningite, infecții ale ficatului sau sângelui (septicemii) sau cronice (granulomatoase, bronhice, pulmonare). La animale (purcei, viței) mastite, anorexie, tulburări intestinale, deshidratare.

canibalism – tip de prădare asociat cu hrănirea cu organisme aparținând aceleaşi specii. Prezent la *AMOEBA*, *Stentor* şi alte microorganisme, determinat probabil de lipsa altor victime.

canola (*Brassica napus* sau *B. campestris*) – soiuri de nap (*Brassica napus*) sau de rapiță (*Brassica rapa*) din familia Brassicaceae (Cruciferae), care au fost selecționate de agronomi după 1960. Uleiul din semințele de rapiță conține 30-60% acid erucic, acid gras a cărui prezență în dietă este asociată cu leziuni cardiace la diferite modele experimentale (demonstrate prin teste de toxicitate). Uleiul izolat din semințe de canola conține mai puțin de 5% acid erucic. În Canada, începând din 1974, se cultivă aproape exclusiv soiuri de canola LEAR (*Low Erucic Acid Rapeseed*), cu conținut foarte scăzut în acest acid gras. În 1982, FDA (*Federal Drug Administration*) din S.U.A. a eliberat un certificat GRAS (*Generally Recognized As Safe*) pentru un astfel de ulei. Ulterior, Organizația pentru Cooperare şi Dezvoltare Economică (OECD) a acceptat, pe baza criteriilor de *substantial equivalence*, că uleiul de canola este foarte asemănător cu uleiul de rapiță tradițională prin conținut, cu excepția nivelului foarte scăzut de acid erucic. Prin inginerie genetică s-au obținut varietăți de canola la care uleiul din semnițe conține peste 40% acid lauric (*high-laurate canola*) sau cantități mai mari de acid stearic (*high-stearate canola*) decât soiurile tradiționale; în primul caz, s-a inserat în genomul de canola gena pentru lauroil-ACP tioesterază, iar în al doilea s-a recurs la cosupresia genei pentru D-stearoil-ACP desaturază (enzimă care în condiții normale transformă acidul stearic în acid oleic); v. ACP.

canonic (L. *canon* = regulă; E. *canonical*) – termenul caracterizează o secvență, o structură standard, care apare ca realizată după reguli bine stabilite (clasic, arhetipal, prototipic). Spre exemplu, secvența de poliadenilare AATAAA este canonică.

canopy (F. *canopée*; din Gr. *kanopeion*; L. *canopeum*) – termen folosit inițial în limba engleză pentru a descrie plasa protectoare de țânțari, plasată în colonii deasupra patului. Prin extensie la mediile naturale, se referă la structuri sau suprafețe greu de definit şi delimitat fizic, care acoperă un substrat. Exemple: 1) ansamblul cel mai larg al mediului arboricol, respectiv, totalitatea ramurilor şi frunzelor, caracterizate de proprietățile lor specifice; 2) stratul foarte înalt al coroanei arborilor, în care frunzele sunt expuse cel mai intens radiațiilor solare, în care procesele fotochimice şi metabolismele asociate sunt cele mai intense. Acest strat prezintă adaptări morfologice şi fiziologice care reflectă condițiile extreme la interfața dintre biosferă şi atmosferă: fotosinteză foarte intensă, flori şi fructe mai numeroase, nevoia de a se apăra de prădători, megadiversitate de artropode. Ca urmare, o parte din energie este utilizată pentru producerea de metaboliți cu proprietăți defensive. Reprezintă un rezervor potențial de molecule cu utilizare farmaceutică; 3) în forma cea mai largă, ansamblul organismelor vegetale situate la suprafața solului, în sânul unei comunități: câmpie, tundră, covor de muşchi, pădure etc (Moffett, 2010).

CANTACUZINO, Ion (1863-1934) – întemeietorul institutului şi şcolii cantacuziniste de microbiologie, imunologie şi patologie experimentală. Lucrări în domeniul imunității la nevertebrate, lupta antituberculoasă (vaccinarea BCG), vaccinarea antiholerică („marea experiență românească", 1913).

CAP (E. *Catabolite Activator Protein*) sau **CRP** (E. *Catabolite Receptor Protein*) – proteină alosterică dimeră (50 kDa) produs al genei *crp* la *ESCHERICHIA COLI*, aparținând factorilor de inițiere a transcrierii, cu rol de reglare în exprimarea genelor supuse REPRESIEI PRIN CATABOLIT. Inactivă în stare izolată. Activă după

legare de AMPc: complexul AMPc-CAP activat se leagă de ADN la un situs specific al regiunii PROMOTOR, permițând legarea adiacentă a ARN POLIMERAZEI dependentă (dirijată) de ADN care inițiază transcrierea genelor OPERONULUI chiar în prezența REPRESORULUI în mediu. În prezența glucozei în mediu, concentrația AMPc este foarte mică: CAP nu se poate lega de ADN. După ce glucoza a fost integral consumată, concentrația AMPc crește foarte mult. CAP se leagă de AMPc, suferă o modificare conformațională: complexul CAP-AMPc se leagă de ADN, în apropierea regiunii OPERATOR a operonilor supuși represiei prin CATABOLIT (operonii tip *lac* și *ara*) determinând transcrierea genelor care codifică enzimele degradative. Proteina CAP are deci o importanță deosebită în represia catabolică exercitată de prezența glucozei în mediu; v. AMPc.

cap – **1.** structură caracteristică atașată la capătul 5′ al moleculei de ARNm de la eucariote, formată din nucleotidul guanozin-trifosfat cu o grupare metil în poziția 7 a GUANINEI. Această structură ia naștere în urma reacției de condensare între GTP și capătul 5′-trifosfat al moleculei de ARNm, reacție catalizată de guanilil-transferază. Se formează o legătură trifosfat neobișnuită 5′-5′ și se eliberează o grupare PIROFOSFAT (din GTP) și un fosfat anorganic (din adenozin- sau guanozin-trifosfatul de la capătul 5′ al moleculei de ARNm; toate moleculele de ARNm au la capătul 5′ un nucleozid-trifosfat). În continuare, sunt metilate guanina (nou atașată) în poziția 7 și ribozele primelor două nucleotide ale moleculei de ARNm la nivelul grupării OH din poziția 2′ (2′-*O*-metil); dacă primul nucleotid conține o adenină, atunci și aceasta este metilată la nivelul grupării NH_2 din poziția 6 (6-*N*-metil). METILAREA este catalizată de metil-transferaze specifice. La levuri, nu are loc 2′-*O*-metilarea ribozei primului nucleotid. Această structură are rolul de a proteja molecula de ARNm de atacuri enzimatice și de a asista exportul său în citoplasmă, pe de o parte, și de a lega factorul proteic care inițiază traducerea în citoplasmă, pe de altă parte; v. *CAPPING*; **2.** proteină situată la capătul FLAGELULUI DE TIP PROCARIOT, în timpul asamblării acestuia. Proteinele *cap* „dirijează" și iau parte la aranjarea corectă a moleculelor de FLAGELINĂ, care se deplasează din citoplasmă spre locul de asamblare, prin canalul de 3 nm al flagelului în creștere. Creșterea este mai mult sau mai puțin continuă, până când flagelul atinge lungimea finală corespunzătoare; v. FLAGEL DE TIP PROCARIOT.

CAPECCHI, Mario R. (1932) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2007) împreună cu Sir Martin J. EVANS și Oliver SMITHIES, pentru descoperirea principiilor introducerii unor modificări genice specifice la șoarece cu ajutorul CELULELOR STEM de la embrion.

capilare – vase de sânge foarte mici, care leagă arteriolele cu venulele, având un lumen format dintr-un singur strat de celule endoteliale și un diametru mai mic decât cel al eritrocitelor, care nu le pot străbate decât cu o morfologie deformată. Fluxul sangvin prin capilare ar fi reglat de „sfincterele" precapilare. Probabil că fiecare capilar transportă sânge numai o anumită parte din timp și nu permanent.

capilițiu (L. *capillus* = păr; E. *capillitium*) – (*micol.*) denumire colectivă pentru sistemul de HIFE filamentoase sterile, prezente în CORPII FRUCTIFERI (SPOROFORI) la Myxomycetes și Gasteromycetes; intercalate printre SPORI; pot fi unite într-o rețea complicată, atașată de columelă sau pot consta din hife simple sau ramificate, diferit ornamentate la suprafață, cu aspect morfologic caracteristic pentru fiecare specie. Poate fi elastic, favorizând diseminarea sporilor printr-o expansiune rapidă, sau higroscopic (absoarbe și eliberează apa în funcție de umiditatea atmosferică); capabil, de asemenea, de a elibera sporii cu o anumită forță.

capnină (E. *capnine*) – sulfonolipid din învelișul unor bacterii Gram-negative (*Cytophaga*/*Flexibacter*), a cărui formă acetilată este implicată în mobilitatea prin alunecare.

capnofil – (*microbiol.*) microorganism care necesită pentru creștere o concentrație de CO_2 în medie mai mare decât cea din ATMOSFERĂ



Capnină

sau care este stimulat să se dezvolte de acest nivel crescut de CO_2.

capping – **1.** adăugarea unei secvențe *cap* (STRUCTURA 5′ *CAP* – 7-metilguanozină) la extremitatea 5′ a ARNm eucariot sau viral. Modificare post-transcriere a extremității 5′ a moleculei de ARNm la eucariote, care constă în atașarea unei 7-metilguanozine printr-o punte trifosfat 5′-5′ de lanțul polinucleotidic. Această modificare, care are loc în NUCLEU, se observă și la moleculele de ARN viral și la unele molecule de ARN din VIRION; **2.** legarea unei proteine specifice de extremitatea unui microfilament de ACTINĂ sau MICROTUBUL, având ca rezultat blocarea polimerizării și asamblării la extremitatea respectivă. Proces prezent numai la celulele mobile. În cazul polimerizării actinei, sunt implicate mai multe tipuri de proteine: CapZ, tropomodulina, GELSOLINA, severina și complexul Arp2/3 (format din șapte proteine înrudite cu actina; Arp – *actin related protein*); v. PROTEINA *CAP*; **3.** „concentrarea" (*clustering*) proteinelor din membrana plasmatică la un pol al celulei, fenomen caracteristic celulelor capabile de locomoție, indus prin atașarea de suprafața celulară a liganzilor multivalenți (ANTICORPI sau LECTINE); concentrarea are loc totdeauna la polul opus CENTROSOMULUI.

capping enzyme proteins – v. ENZIME *CAPPING*.

capsducție – (*genet. microorg.*) mecanism de transfer de gene descris la *Rhodopseudomonas capsulata*, mediat de o particulă similară fagilor – **agentul de transfer al genelor** (AGT) cu cap icosaedric cu spicule, coadă necontractilă cu fibre, lipsit de ADN. Tulpinile care produc AGT acționează ca DONATORI, cele care nu-l produc sunt receptoare de material genetic. Se transferă ADN d.c. linear provenit exclusiv de la donator (cromosomal sau plasmide). AGT este probabil un „prefag" cu origine necunoscută (Marr, 1974).

capsidă (Gr. *kapsa* = cutie) – constituent esențial al VIRIONULUI, alcătuit din unul sau mai multe tipuri de molecule de proteine, aranjate în mod regulat, formând în ansamblu structuri cu formă cilindrică, sferică (izodiametrică) etc., caracteristice virusului respectiv. Protejează genomul viral de acțiunea NUCLEAZELOR, participă la fixarea și pătrunderea în celule, legându-se de receptorii pentru virus; determină spectrul de gazde al acestuia, conține antigene virale. Împreună cu genomul formează NUCLEOCAPSIDA.

capsomere (Gr. *kapsa* = cutie; *meros* = parte) – unitți morfologice de construcție a VIRIONILOR, vizibile la microscopul electronic. Alcătuite la virusurile helicale (VIRUSUL MOZAICULUI TUTUNULUI: VMT) dintr-o singură proteină, care este în același timp UNITATE STRUCTURALĂ și UNITATE MORFOLOGICĂ. La virusurile cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, capsomerele sunt oligomere alcătuite din cinci (PENTONI) sau șase (HEXONI) unități de structură. Numărul capsomerelor este controlat genetic: 2130 la VMT, 162 la *HERPESVIRUS* UMAN, 60 la *POLIOVIRUS* (*Enterovirus*), 252 la *ADENOVIRUS* etc. (Caspar și Klug, 1962).

capsulă bacteriană – substanță în general mucoidă, extracelulară, în contact cu peretele celular. În funcție de structură și de raporturile cu celula bacteriană, se poate prezenta ca MICROCAPSULĂ, MACROCAPSULĂ, STRAT MUCOS sau ZOOGLEE. Unele specii (*Xanthobacter* spp.) pot elabora simultan atât un strat mucos, cât și o capsulă, conținând polizaharide cu compoziții chimice diferite. Compoziție variabilă după specie: **homopolizaharide** la *LEUCONOSTOC* (glucan) sau la unele specii de *PSEUDOMONAS* (levan), **heteropolizaharide** (polimeri de D-glucoză, D-galactoză, D-manoză și acid D-glucuronic) la *Pseudomonas aeruginosa*, **polipeptide** la *BACILLUS ANTHRACIS* (polimer de acid D-glutamic) sau la *Xanthobacter* (α-poliglutamină). Uneori tulpinile aceleiași specii (*Streptococcus pneumonie*) pot produce capsule diferite antigenic (peste 80 de tipuri), cu mici diferențe de compoziție chimică ce pot fi decelate serologic. Sinteza este controlată genetic, dar originea este controversată: 1) subunitățile ar fi produse în celulă și transferate la exterior, unde datorită slabei solubilități s-ar depune pe suprafața peretelui celular; 2) ar proveni dintr-o modificare a peretelui celular, printr-un proces de hipertrofie și gelificare; 3) ar fi sintetizate extracelular sub acțiunea exoenzimelor bacteriene. **Semnificație biologică diferită**: a) produs inert, neesențial, rezultat din activitatea metabolică a celulei, poate fi îndepărtat fără a afecta viabilitatea acesteia; b) efect protector contra desicației, datorită proprietăților higroscopice; c) barieră de permeabilitate față de metalele grele și/sau sistem schimbător de ioni; d) rezervor pentru stocarea nutrienților (*Xanthobacter*) sau a produșilor de METABOLISM; e) rol în VIRULENȚA agenților patogeni (împiedică fagocitoza direct sau indirect prin acțiunea chemotactic negativă a componentelor sale); f) rol în adeziunea bacteriană (caria dentară); g) participare în sistemele de recunoaștere cu alte organisme (*RHIZOBIUM* spp.); h) inhibă infecțiile fagice prin „acoperirea" receptorilor de BACTERIOFAGI

şi/sau prin imobilizarea bacteriofagilor. La nevertebrate participă în reacţiile de apărare faţă de particulele străine, prea mari pentru a fi fagocitate, prin formarea de agregate celulare de hemocite sau celomocite care izolează materialele exogene. Unele polizaharide capsulare au importanţă industrială sau în medicină: DEXTRANUL, folosit ca substituent de plasmă sangvină, dar şi contaminant în fabricile de zahăr unde produce mari pierderi economice, XANTANUL ş.a. Prezenţa capsulei dă coloniilor bacteriene un aspect mucoid, umed, lucios, iar culturilor în medii lichide un caracter vâscos, siropos, datorită difuzării substanţelor capsulare în mediu.

capsulă fungică – structură analoagă CAPSULEI BACTERIENE, prezentă sub forma unui material mucilaginos care înconjoară HIFELE sau celulele de LEVURI, putând difuza uneori în mediu. La *Schizophyllum commune* este prezentă sub forma unui polimer (glucan) asociat lax cu hifele, care este eliberat prin difuziune în mediu. La *Cryptococcus neoformans* se formează numai când acesta este localizat în ţesuturile gazdei infectate, în timp ce la alte specii se formează în funcţie de compoziţia mediului de cultură şi de *p*H (*p*H < 3). În cazul fungilor patogeni, capsula participă în procesele de recunoaştere şi legare de plantele-gazdă (de exemplu, *Helminthosporium oryzae* de plantele de orez).

capturare (E. *interception feeding*) – modalitate de hrănire proprie unor protiste BACTERIVORE, realizată printr-un proces complex în care prada, dirijată spre prădător (de regulă, un flagelat) printr-un curent indus de „bătăile" unor flageli, este capturată între aceştia şi transferată într-o regiune sensibilă a suprafeţei celulare, unde se formează o vacuolă fagocitară, prin care hrana este ingerată. VACUOLA DIGESTIVĂ este transportată spre extremitatea posterioară a protistelor, unde resturile nedigerate sunt eliminate prin EXOCITOZĂ.

caracter – (*biosistem.*) orice particularitate, de regulă uşor de recunoscut, specifică pentru un microorganism, care poate fi utilizată ca bază de comparaţie cu alte microorganisme. În SISTEMATICĂ sunt luate în consideraţie caracterele stabile, care se transmit ereditar şi care pot fi utilizate pentru identificare şi clasificare.

caracter artificial – (*biosistem.*) caracter utilizat în clasificările artificiale din sistematica biologică, selecţionat în mod arbitrar, fără nicio conotaţie cu relaţiile filogenetice ale organismelor studiate.

caracter binar – (*biosistem.*) caracter având numai două stări posibile: prezent («+») sau absent («–»); V. CARACTER DIHOTOMIC.

caracter cheie – (*biosistem.*) caracter esenţial, utilizat pentru identificare, prezent sau absent totdeauna la un TAXON dat.

caracter complex – (*biosistem.*) caracter fenotipic determinat de mai multe gene. În consecinţă, nu este transmis la descendenţi ca o simplă entitate; V. CARACTER POLIGENIC.

caracter conservat – (*biosistem.*) caracter cu o rată foarte mică de modificare în cursul EVOLUŢIEI sau care reţine unele caracteristici ancestrale.

caracter de diagnostic – (*biosistem.*) caracter care permite diferenţierea fără ambiguitate a unui TAXON de altele asemănătoare; V. CARACTER „CHEIE".

caracter dihotomic – (*biosistem.*) caracter cu numai două stări posibile: prezent sau absent; V. CARACTER BINAR.

caracteristicile codului genetic – 1) informaţia genetică este înscrisă cu patru litere de cod: A (adenină), T (timină), C (citozină), G (guanină) în ADN şi, respectiv A, U (uracil), C, G în ARN; 2) fiecare unitate de codificare – CODON sau cuvânt de cod – care codifică un anumit aminoacid este o tripletă de baze; 3) convenţional, structura informaţiei genetice este înscrisă în direcţia 5'→3' determinată de secvenţa specifică a celor patru baze care se repetă de-a lungul moleculei, într-o varietate de combinaţii. Codul genetic este nesuprapus şi lipsit de nucleotide intermediare cu rol de separare a cuvintelor de cod, ca semne de punctuaţie (este lipsit de „virgule"); 4) codul genetic este **degenerat** şi, cu unele excepţii rare, este **universal**; 5) în condiţii normale codul genetic este lipsit de **ambiguitate** sau extrem de rar ambiguu; 6) codul genetic prezintă flexibilitate; V. EFECTUL WOBBLE; 7) din cei 64 de codoni, unul (ATG în ADN, respectiv AUG în ARNm) are o funcţie dublă: codifică metionina şi acţionează ca **iniţiator** în citirea mesajului genetic, iar trei (UAA, UAG şi UGA) sunt CODONI STOP; 8) utilizarea preferenţială a unor codoni. Frecvenţa cu care sunt utilizaţi codonii sinonimi nu este egală, unii fiind folosiţi preferenţial. Deşi unii autori consideră că aceste „preferinţe" ar fi aleatorii, există probe conform cărora codonii folosiţi cel mai frecvent ar corespunde celor mai abundente molecule de ARNt din celule. La *ESCHERICHIA COLI*, din 20 de molecule de izoleucină încorporate într-un polipeptid, una este codificată de AUA, iar celelalte 19 de AUU şi AUC. „Preferinţa" pentru anumiţi codoni diferă de la un organism la altul

şi ar fi caracteristică, reprezentând o armonizare în favoarea celulei între compoziţia în codoni a mesajelor genetice şi ansamblul moleculelor de care dispune celula pentru a traduce aceste mesaje (in particular, frecvenţa diferitelor molecule de ARNt); 9) codifică numai 20 de aminoacizi din cei aproximativ 200 posibili. Ei nu sunt distribuiţi la întâmplare între cele 64 de triplete. Impresia generală este că aminoacizii „înrudiţi" au, în oarecare măsură, codoni înrudiţi. Examinarea „dicţionarului" codului genetic permite deducerea câtorva reguli: a) codonii XYU şi XYC codifică **totdeauna** acelaşi aminoacid (de exemplu, UUU şi UUC codifică fenilalanina, UAU şi UAC codifică tirozina, AAU şi AAC codifică asparagina); b) codonii XYA şi XYG codifică **adesea** acelaşi aminoacid (de exemplu, CAA şi CAG codifică glutamina, AAA şi AAG codifică lizina, dar UAA şi UAG sunt codoni stop). Fac excepţie de la această regulă triptofanul şi metionina care sunt codificaţi de un singur codon; c) în cele mai multe cazuri, codonii pentru acelaşi aminoacid încep cu aceeaşi pereche de baze, cu excepţia codonilor pentru leucină, serină şi arginină, care au câte şase codoni (patru codoni încep cu aceeaşi pereche de baze, iar doi cu o altă pereche).

caracter mendelian – (*genet.*) caracter ce se transmite pe baza legilor lui Mendel.

caracter patristic – (*biosistem.*) caracter sau particularitate moştenită de toţi membrii unui grup de la cel mai recent ANCESTOR comun.

caracter poligenic – (*biosistem.*) caracter genotipic dependent de acţiunea integrată a mai multor gene individuale; v. CARACTER COMPLEX.

caracter redundant – (*biosistem.*) orice particularitate fenotipică a unui microorganism, care nu contribuie cu informaţie utilă pentru definirea poziţiei sale sistematice.

caracter regresiv – (*biosistem.*) caracter sau particularitate ce prezintă o pierdere treptată de diferenţiere, ca rezultat al modificărilor genetice sau în cursul evoluţiei.

caracter specific – (*biosistem.*) caracter particular valid, utilizabil în diagnosticul unei specii microbiene.

caracter variabil – (*biosistem.*) caracter prezent, absent sau care prezintă grade diferite de exprimare la indivizii aceleiaşi specii.

carantină (I. *quarantina* = 40 de zile) – **1.** limitarea libertăţii de deplasare a persoanelor cu anumite infecţii şi, uneori, a contacţilor lor, pentru a evita răspândirea unei boli. În unele cazuri, carantina limitează accesul vizitatorilor într-un spital, pentru a evita atât contactul cu cei internaţi dar şi riscul de a aduce infecţia, în spital. Durata carantinei este egală cu cea mai lungă perioadă de transmisibilitate a bolii. Prin convenţie internaţională, carantina este obligatorie în boli ca variola, ciuma, holera; **2.** pentru animalele suspectate a fi infectate cu anumite boli, carantina se poate realiza la graniţele ţării, de asemenea pentru o perioadă mai lungă decât perioada de transmisibilitate a infecţiei. Mai severă decât carantina poate fi **interdicţia** accesului animalelor suspecte din regiuni contaminate (BOALA VACII NEBUNE, RABIE, gripă aviară etc.).

carbamidă – v. UREE.

„carbohidrat" (E. *carbohydrate*) – denumire nerecomandată pentru monozaharide de tipul $C_nH_{2n}O_n$ sau $C_n(H_2O)_n$.

carbon (simbol C) – ca abundenţă este al treilea element chimic cu importanţă biologică; număr atomic 6; masă atomică relativă 12,01115; valenţa 4; izotopii cei mai abundenţi: carbon-12 (^{12}C; 98,89% în natură) şi carbon-13 (^{13}C; 1,108%); radioizotopul carbon-14 (^{14}C) emite particule β (timp de înjumătăţire 5730 de ani), este prezent în cantităţi mici în atmosferă datorită activităţii radiaţiilor cosmice. Prezent în natură într-un număr foarte mare de compuşi anorganici şi organici, datorită proprietăţilor specifice şi în special interacţiunilor numeroase între atomii de C cu un număr limitat de alte elemente (O, H, N, S). Cel mai important element din structura moleculelor biologice. Valenţa (4) şi greutatea atomică mică îi conferă proprietăţi unice care explică diversitatea compuşilor. Moleculele care conţin carbon sunt stabile, diverse şi pot forma STEREOIZOMERI. Microorganismele utilizează o gamă extrem de largă de molecule cu carbon, de la CO şi CO_2 la aminoacizi, glucide, lipide, compuşi aromatici şi xenobiotici.

carbon-14 (simbol ^{14}C) – izotop radioactiv al carbonului, care emite particule β, prezent în atmosferă în cantităţi foarte mici, datorită radiaţiilor cosmice. Are un timp de înjumătăţire de 5730 de ani. Produs artificial în vederea utilizării în datarea radiometrică.

Carbonifer (L. *carbo* = cărbune; *ferre* = a purta) – perioadă geologică din era PALEOZOIC, cuprinsă între 359,2 şi 299 milioane de ani, înainte de perioada actuală, subdivizată în seriile *Mississippian* şi *Pennsylvanian*; urmează după DEVONIAN (fig. S2). Limita inferioară este trasată de prima apariţie a conodontului *Siphonodella sulcata*, iar limita cu PERMIANUL, de apariţia conodontului *Streptognathodus isolatus*;

limita dintre Mississippian şi Pennsylvanian este dată de prima apariţie a conodontului *Declinognathodus nodiliferus.* Organismele marine cu schelet au contribuit la formarea de roci carbonatice pe suprafeţe extinse. Vastele zone mlăştinoase de pe uscat erau acoperite de o vegetaţie foarte bogată (*Lepidodendron, Sigillaria,* ferigi şi pteridosperme), mai ales în Neo-Carbonifer, care au format cele mai importante rezerve de cărbuni superiori din lume. Numeroase specii de plante (*Glossopteris, Calamites,* gimnosperme etc.) creşteau şi în afara regiunilor mlăştinoase. Faună de foraminifere, lamelibranhiate, peşti selacieni, amfibieni şi, spre final, reptile. Jumătatea superioară a perioadei a fost caracterizată de o climă rece, sub efectul unei noi glaciaţiuni.

carbonil – grupare funcţională bivalentă în care un atom central de carbon este legat printr-o legătură dublă de un atom de oxigen (=C=O sau =CO). Caracteristică pentru aldehide (-HC=O) şi cetone.

carbon recalcitrant – (*ecol.*) formă de prezentare a carbonului în natură, rezistentă la descompunerea microbiană datorită compoziţiei şi structurii chimice diverse şi complexe în care este încorporat.

carboxi+ – prefix utilizat în nomenclatura chimică pentru a indica prezenţa unei grupări CARBOXIL (-COOH) în structura unei molecule.

carboxil – grupare funcţională monovalentă (-COOH), prezentă în structura acizilor organici, numiţi acizi carboxilici. Funcţia carboxil grefată împreună cu o amină primară ($-NH_2$) pe atomul de carbon α este caracteristică AMINOACIZILOR aciclici mono- şi dicarboxilici.

carboxilare – reacţie catalizată de CARBOXILAZE, prin care se introduce o moleculă de CO_2 într-un compus organic.

carboxilază – enzimă care catalizează introducerea unei molecule de CO_2 într-un compus organic.

carboxil-proteinaze – enzime (EC 3.4.23.-) care conţin o grupare carboxil în centrul activ, esenţială pentru activitate. Sunt active la *p*H scăzut (PROTEINAZE ACIDE).

carboxil terminal – denumire alternativă pentru C-TERMINAL (C-terminus).

carboximetil-celuloză (CMC) – **1.** preparat comercial de CELULOZĂ care este hidrolizat de CELULAZELE microorganismelor celulozolitice; utilizat pentru determinarea acestei activităţi; **2.** aditiv alimentar utilizat ca gelifiant, agent de vâscozitate şi de întărire; **3.** în amestecurile detergente creşte puterea de spălare, stabilizează spuma şi măreşte puterea de emulsionare; **4.** răşină schimbătoare de ioni de tip cationic.

carboxipeptidaze – enzime, în special de origine pancreatică, având cofactor Zn^{2+}. Îndepărtează câte un AMINOACID de la extremitatea C-terminală a unei proteine sau peptid. **Carboxipeptidaza A** (EC 3.4.17.1) îndepărtează orice aminoacid terminal, în timp ce **carboxipeptidaza B** (EC 3.4.17.2) este specifică pentru LIZINĂ sau ARGININĂ. Utile în studii de determinare a secvenţei aminoacizilor.

carboxisomi (E. *carboxysomes*) – incluziuni (corpi poliedrici) intracelulare cu diametrul de 90-500 nm, delimitaţi de o membrană monostrat (grosime 3-4 nm), localizaţi în NUCLEOPLASMĂ, în număr variabil (1-200/celulă). Au o structură granulară datorită unor particule cu diametrul de 10 nm, dispuse în şiruri paracristaline formate din enzima RIBULOZO-1,5-BISFOSFAT CARBOXILAZA (RuBisCO). Prezenţi la cianobacterii în celulele vegetative şi AKINEŢI şi la unele bacterii autotrofe (*Thiobacillus thioparus, T. thiooxidans, T. neapolitanus, Nitrobacter* spp., *Nitrosomonas, Prochloron* ş.a.) care fixează CO_2 pe calea pentozofosfaţilor. Reprezintă depozite de enzimă (RuBisCO) cu activitate în fixarea CO_2.

Carboxydobacteria – grup de bacterii taxonomic heterogen având capacitatea de a oxida CO la CO_2 („autotrofe care folosesc C_1"). Include: *Pseudomonas carboxydovorans, P. carboxydoflava, P. carboxydohydrogena, P. gazotropha, P. thermocarboxydovorans, Alcaligenes carboxydus, Achromobacter carboxydus, Seliberia carboxydohydrogena,* prezente în diferite tipuri de sol, deşeuri organice, bazine acvatice naturale, stratul superior de nămol al apelor poluate. Cresc aerob chemolitotrof, utilizând CO ca unică sursă de carbon şi energie. În prezenţa CO, produc o CO-oxidază care asigură oxidarea la CO_2 după reacţia: $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + 2e^- + 2H^+$. Cresc mai bine într-un amestec de $H_2/CO/O_2$ decât în amestec de CO/O_2. Perspective legate de valorificarea biotehnologică a gazelor de la furnale, industria chimică, a cărbunilor şi a gazelor de eşapament pentru producerea de biomasă celulară proteică (*SINGLE CELL PROTEIN*).

carboxi-terminal – v. C-TERMINAL.

carcinogen – agent fizic (o formă de radiaţii electromagnetice), chimic sau un corp solid inert, capabil să inducă apariţia unei TUMORI maligne, după interacţiunea cu ADN celular. Unele substanţe nu realizează acest efect decât după conversia enzimatică la o formă activă, oncogenă.

carcinogeneză – inducerea transformării unor celule normale în celule maligne (canceroase).

În sens strict (corect), termenul se referă la producerea de carcinoame din celule epiteliale. Frecvent, termenul este folosit în sensul larg de TUMORIGENEZĂ.

carcinom – TUMORĂ malignă de origine epitelială, probabil cel mai comun tip de NEOPLAZIE. Cele care au ca punct de plecare țesutul glandular sunt numite **adenocarcinoame**. Celulele carcinomatoase au, în general, un aspect neregulat, sunt mult mai intens bazofile decât citoplasma normală, au nuclei polimorfi şi un raport crescut nucleu/citoplasmă.

carcinom hepatocelular – (*virol.*) tumoră malignă derivată de la hepatocite. În 80-90% din cazuri este asociată cu infecția cu VIRUSUL HEPATITEI B.

carcinom Lucké – (*virol.*) adenocarcinom renal produs de *Herpesvirus* la broasca *Rana pipiens*.

carcinosarcom – tumoră mixtă cu particularități de CARCINOM şi SARCOM.

cardiolipină – compus lipidic imunogen, 1,3-bis(3-fosfatidil)glicerol (difosfatidilglicerol), prezent în membranele citoplasmice ale bacteriilor. De asemenea, este prezent la eucariote în compoziția membranei interne mitocondriale. Preparat sub formă de extract alcoolic din inimă de bou este folosit ca antigen, în REACȚIA BORDET-WASSERMANN, pentru detectarea infecției cu *TREPONEMA PALLIDUM* (sifilis).

cardiotrofina-1 (CT-1) – (*imunol.*) citokină din familia INTERLEUKINEI 6 (IL-6), care se leagă de hepatocite inducând sinteza a diferite PROTEINE DE FAZĂ ACUTĂ. Factor puternic ajutător pentru cord; asigură supravieţuirea îndelungată a motoneuronilor spinali.

Cardiovirus – gen de virusuri (familia *PICORNAVIRIDAE*, ordinul *Picornavirales*) cu gazdă naturală necunoscută. „Specia" tip *Encephalomyocarditis virus* izolată de la unele rozătoare; produce encefalomiocardita murină şi un sindrom analog diabetului la şoareci; au fost descrise mai multe tulpini, de exemplu, *Columbia SK virus*, *Mengo virus*, *Elberfeld virus*.

cardlan – polimer de glucoză de tip β1→3-glucan, produs de mutante de *Alcaligenes faecalis* var. *myxogenes*, care formează un gel stabil la temperaturi mai mari de 54°C, cu rezistență crescândă între 80 şi 100°C. Utilizat ca suport de imobilizare a enzimelor, agent de legare sau în industria alimentară.

caribdotoxină (E. *charybdotoxin*) – toxină peptidică (37 de aminoacizi) prezentă în veninul unor scorpioni (*Leiurus quinquestriatus hebraeus*) care blochează selectiv canalele de K^+ activate de Ca^{2+}.

cario+ (kario+) – cuvânt de combinare cu referire la „nucleul unei celule" (de exemplu CARIOGAMIE, CARIOTIP etc.).

carioferine (E. *karyopherins*) – familie de proteine de transport nuclear (β-IMPORTINE), cu rol central în procesele de import de substanțe în nucleu. Recunosc substraturile destinate transferului, pe care le transportă şi eliberează la nivelul complexului PORULUI NUCLEAR, prin reacții dependente de hidroliza GTP. În funcție de natura secvențelor-semnal specifice de import sau export legate de „proteinele-cargo", unele pot funcționa atât ca IMPORTINE, cât şi ca EXPORTINE. La levuri au fost descrise ~14 tipuri, iar în celulele mamiferelor peste 20.

cariogamie (Gr. *karyon* = nucleu; *gamos* = unire, mariaj) – (*micol.*) a doua fază a reproducerii sexuate la fungi, constând în fuziunea nucleilor aduşi în celulă prin PLASMOGAMIE. La unele specii urmează plasmogamiei aproape imediat, în timp ce la altele, cele două evenimente sunt separate în timp şi spațiu. Plasmogamia are drept consecință formarea unor celule binucleate, care conțin câte un nucleu de la fiecare din celulele parentale (DICARION).

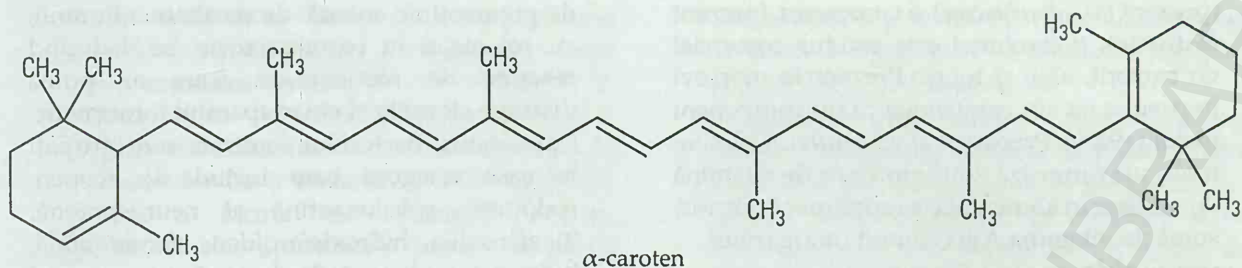
carioliză – consecință a unui fenomen patologic, constând în dizolvarea nucleului şi pierderea afinității pentru coloranții bazici.

carioplast (E. *karyoplast*) – nucleul izolat al unei celule eucariote acoperit de o peliculă foarte fină de citoplasmă şi de membrana citoplasmică. Restul din celulă este numit CITOPLAST.

cariotip (E. *karyotype*) – CROMOSOMII unui organism sau ai unei specii (setul diploid) examinați în funcție de număr, formă, dimensiuni relative, poziția CENTROMERULUI, aspectul cromosomilor de sex (heterosomi sau gonosomi) etc., proveniți dintr-o celulă somatică eucariotă în metafază, unde sunt aparent staționari, deoarece forțele care acționează asupra lor sunt egale ca magnitudine şi opuse ca direcție. Cariotipul este identic în toate celulele diploide ale unui organism eucariot. În general, sunt prezentați sub formă de fotomicrografii (ideograme sau cariograme) realizate prin alinierea cromosomilor individuali în funcție de mărime, formă şi poziția centromerilor.

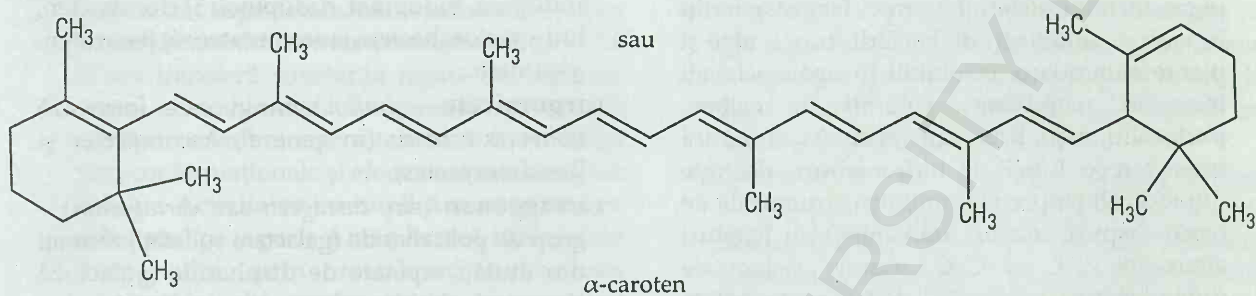
carotă – (*ecol. microorg.*) probă de sol sau de sediment, de formă cilindrică, recoltată cu un dispozitiv special, pentru analiză.

caroteni – pigmenți din categoria CAROTENOIZILOR, cu structură de hidrocarburi ($C_{40}H_{56}$), cu nouă duble legături conjugate. Includ: **β-carotenul** (prezent în unele bacterii, alge şi plante superioare), izomerul său **α-carotenul** (larg răspândit), **γ-carotenul**

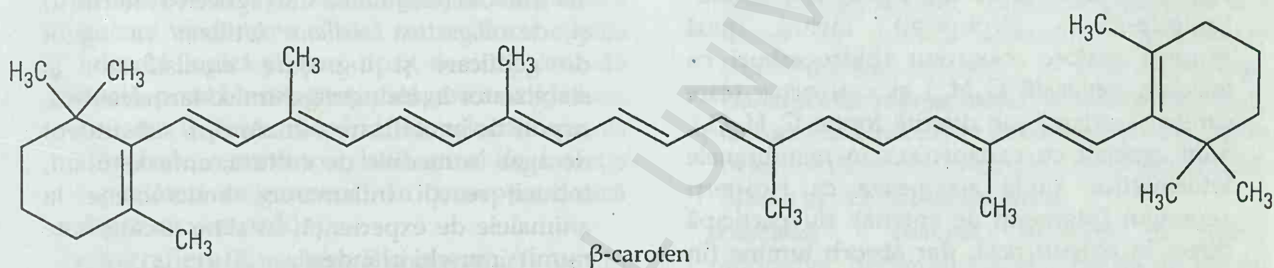


α-caroten

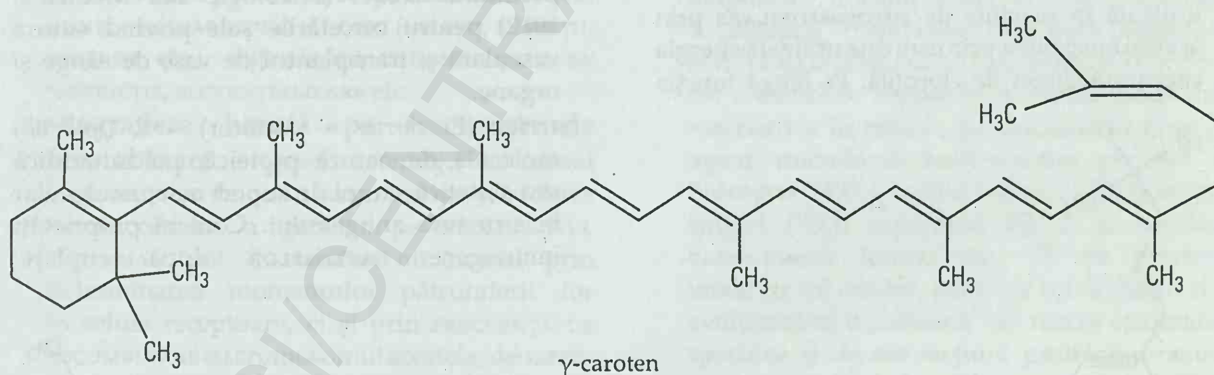
sau



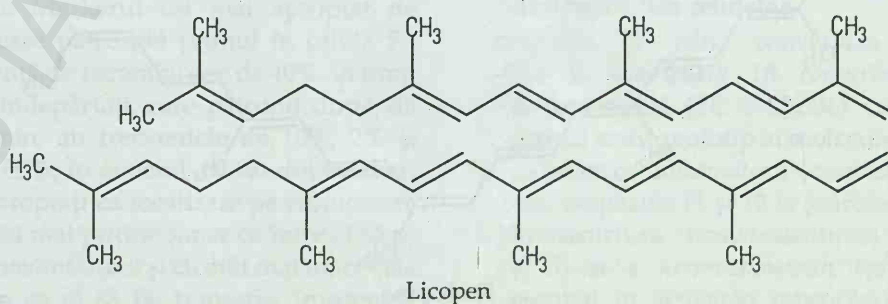
α-caroten



β-caroten



γ-caroten



Licopen

(prezent la *Chlorobiaceae*) şi LICOPENUL (prezent în fructe). β-carotenul este produs comercial de bacterii, alge şi fungi. Prezent în morcovi împreună cu alţi carotenoizi ca un component major (>90%). Precursor al VITAMINEI A (fiecare moleculă formează două molecule de vitamină A), utilizat în alimentaţie ca supliment nutritiv, sursă de vitamina A şi colorant (margarine).

carotenoide – V. CAROTENOIZI.

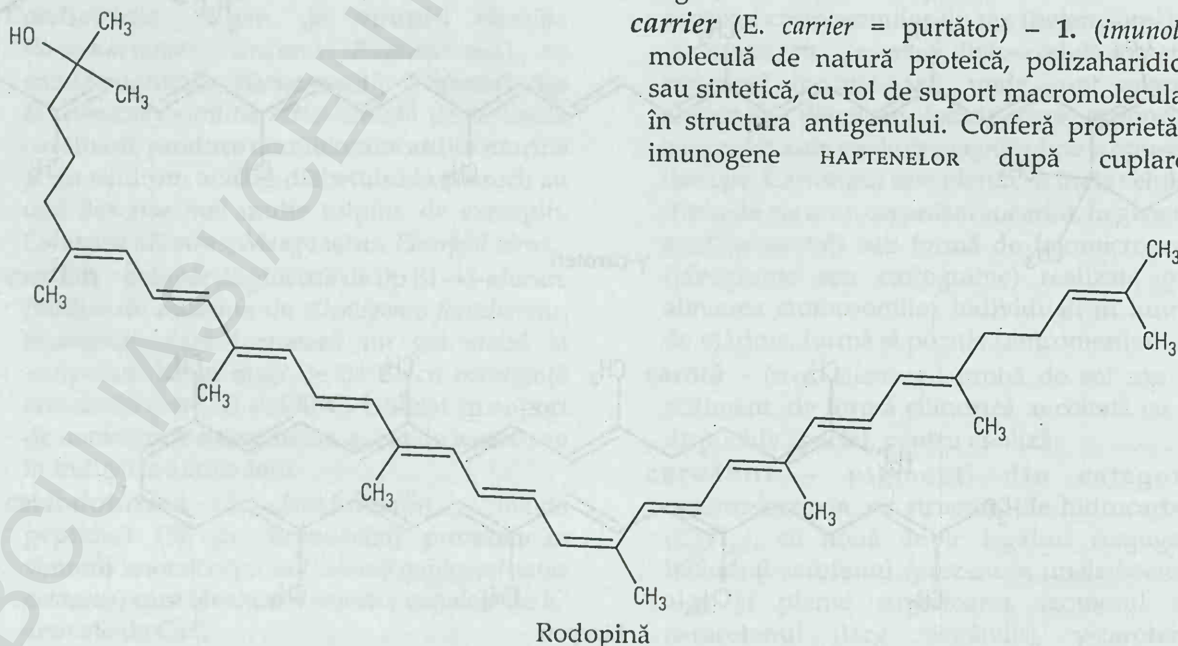
carotenoizi (sin. carotenoide) – grup major de pigmenţi naturali tetraterpenici, larg răspândiţi în natură, sintetizaţi de bacterii, fungi, alge şi plante superioare, insolubili în apă, inclavaţi ferm în membrane, coloraţi în galben, portocaliu, roşu, brun sau verde. Au structura unor catene lungi de hidrocarburi alcătuite din radicali izoprenici (unitatea structurală de bază) dispuse într-un aranjament cu legături alternante C-C şi C=C, numit „sistem de duble legături conjugate". Pot fi reprezentate ca alcătuite din 8 radicali izoprenici (ip), care formează două unităţi reunite „coadă la coadă", având fiecare 4ip, legate „cap-coadă" (ip-ip-ip-ip – pi-pi-pi-pi). Includ două grupuri majore: CAROTENI (hidrocarburi cu formula generală $C_{40}H_{56}$) şi XANTOFILE (care conţin şi oxigen sub diferite forme $C_{40}H_{56}O_2$). Sunt asociaţi cu CLOROFILELE în membranele fotosintetice, unde acţionează ca PIGMENŢI ACCESORII (pigmenţi de antenă): nu participă direct în FOTOSINTEZĂ, dar absorb lumina (în regiunea „albastru" a spectrului) şi transferă energia la CENTRUL DE REACŢIE, unde poate fi utilizată în reacţiile de FOTOFOSFORILARE prin acelaşi mecanism prin care este utilizată energia capturată direct de clorofilă. Pe lângă funcţia de pigmenţi de antenă, de recoltare a luminii, au rol major în FOTOPROTECŢIE, împiedicând reacţiile de FOTOOXIDARE, care ar putea distruge clorofila şi chiar aparatul fotosintetic. Carotenoizii bacteriilor fototrofe sunt grupaţi în şase categorii care includ: 1) licopen, rodopină, spiriloxantină şi neurosporenă; 2) sferoiden, hidroxisferoiden, sferoidenonă, hidroxisferoidenonă; 3) okenonă şi carotenoizi ceto-metoxilaţi; 4) licopenal, licopenol, rodopină, rodopinal, rodopinol; 5) clorobacten, hidroxiclorobacten, izorenieraten; 6) β-caroten, γ-caroten.

carpomicete – (*micol.*) fungi care formează CORPI FRUCTIFERI (în general, Ascomycetes şi Basidiomycetes).

carrageenan (sin. *carrageen* sau *carrageenin*) – grup de polizaharide (galactani sulfataţi) formaţi din unităţi repetate de dizaharide (galactoză şi uneori anhidrogalactoză), produs de alga roşie comestibilă *Chondrus crispus* prezentă de-a lungul unei părţi din coastele stâncoase ale Irlandei (localitatea Carragheen-Waterford) şi de *Gigartina stellata*. Utilizat ca agent de gelificare şi îngroşare, emulsificator şi stabilizator în industria chimico-farmaceutică, suport de imobilizare a enzimelor, substituent de agar în mediile de cultură, anticoagulant, induce reacţii inflamatorii amicrobiene la animalele de experienţă. În stare uscată, este numit „muşchi irlandez".

CARREL, Alexis (1873-1944) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1912) pentru cercetările sale privind sutura vasculară şi transplantul de vase de sânge şi organe.

carrier (E. *carrier* = purtător) – **1.** (*imunol.*) moleculă de natură proteică, polizaharidică sau sintetică, cu rol de suport macromolecular în structura antigenului. Conferă proprietăţi imunogene HAPTENELOR după cuplare;



Rodopină

2. substanță ce se poate combina reversibil cu un metabolit pentru a-l transporta între două organite, enzime sau în celulă; 3. în polimerizarea macromoleculelor biologice legarea monomerilor este condiționată de cuplarea lor cu o moleculă purtător (*carrier*) pentru a forma un **monomer activat**; 4. proteinele „purtător" (*carrier proteins*) numite şi TRANSPORTORI sau PERMEAZE leagă o moleculă de substanțe solubile, sau mai multe, pe una din suprafețele membranelor biologice şi suferă o modificare conformațională datorită căreia transferă substanța legată de cealalată parte a membranei. În general, proteinele purtător membranare alternează între două stări conformaționale şi efectuează un transport specific. Activitatea lor implică combinarea cu substratul pe o parte a membranei, difuziunea complexului prin membrană, eliberarea substratului de partea opusă şi revenirea la starea anterioară a proteinei în formă necombinată, pregătită pentru a relua ciclul; 5. (*epidemiol.*) organism, în general fost bolnav, la care vindecarea clinică nu a coincis cu cea microbiologică şi care, lipsit de simptome de boală, poartă încă agenți patogeni în organism, pe care îi poate răspândi în colectivitate, ca adevărate rezervoare clandestine de infecție („purtători de germeni", în concepția clasică din EPIDEMIOLOGIE).

cartografiere (E. *mapping*; F. *cartographie*) – (*genet.*) stabilirea poziției genelor în structura unui cromosom. Se poate realiza: pe baza FRECVENȚEI DE RECOMBINARE, prin MUTAȚII (DELEȚII, INSERȚII, INVERSII etc.), digestie cu ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE, SECVENȚIALIZARE etc.

cartografiere bazată pe frecvența de recombinare – (*genet. microorg.*) în cursul experiențelor de CONJUGARE, poziția şi ordinea de succesiune a genelor pe CROMOSOMUL BACTERIAN pot fi stabilite nu numai prin determinarea momentului pătrunderii lor în celula receptoare, ci şi prin FRECVENȚA DE RECOMBINARE cu cromosomul acesteia, deoarece posibilitatea transferului şi a recombinării scad exponențial cu distanța față de „originea" transferului. Markerul cel mai apropiat de „origine", care pătrunde primul în celula F^-, are o frecvență de recombinare de 40%, în timp ce cei mai îndepărtați, care pătrund după 20, 30 şi ~90 min, au frecvențele de 10%, 2% şi respectiv 0,05%. În general, cu cât doi markeri sunt mai apropiați ca localizare pe cromosom, cu atât există mai puține şanse ca între ei să se producă o recombinare şi cu atât mai mare este posibilitatea ca ei să fie transcrişi împreună. Demonstrarea posibilității ca mai mulți markeri să rămână legați între ei a permis stabilirea poziției lor pe cromosom.

cartografiere prin deleție – (*genet. microorg.*) utilizarea mutantelor cu deleții de diferite lungimi reprezintă un mod eficient de cartografiere a genelor strâns apropiate în structura ADN. RECOMBINAREA între mutantele cu deleții are loc numai dacă mutațiile punctiforme care apar asociat sunt localizate în afara regiunii eliminate prin deleție. Dispunând de o serie de deleții cu extindere cunoscută, noile mutante punctiforme înregistrate pot fi cartografiate prin simpla determinare a capacității de recombinare cu mutantele prin deleție.

Caryophanon (Gr. *caryum* = nucleu; *phanus* = strălucitor, evident) – gen de bacterii Gram-pozitive, prezente ca un filament multicelular format din 10-30 de celule discoidale plate, terminate la extremități cu celule emisferice; diametrul trihomului este de 1,5 µm la *C. tenue* şi 3-4 µm la *C. latum*, iar lungimea poate atinge 200 µm. Apare la microscop sub formă de discuri luminoase, strălucitoare (corespunzând celulelor) şi linii întunecate, transversale reprezentând pereții transversali, complet sau incomplet dezvoltați. Evidențiat în dejecțiile de bovine. Mediul natural necunoscut. Specia tip: *Caryophanum latum*.

„cascadă" – (*imunol.*) secvență de reacții succesive, declanşate în general de un stimul inițial slab, care suferă cel mai adesea o serie de amplificări, ducând la un efect final important: 1. „cascada" respiratorie explozivă (*respiratory burst*) asociată cu FAGOCITOZA pune în funcțiune căi metabolice latente în polimorfonuclearele NEUTROFILE în repaus, producând un grup de agenți microbicizi înalt reactivi: peroxid de hidrogen (H_2O_2), radical hidroxil (·OH), oxigen singlet ($^1O_2$), superoxid ($O_2^{-}\cdot$); 2. SISTEMUL COMPLEMENT format din ~20 de proteine, unele cu rol efector, altele cu rol reglator, care evoluează ca o „cascadă" de reacții enzimatice specifice şi de interacțiuni proteină-proteină, ce duc, în final, la activarea „secvenței" de atac (COMPLEXUL DE ATAC MEMBRANAR) care determină liza celulelor.

caspaza 1 (sin. convertaza interleukinei 1β; E. *interleukin 1β converting enzyme*) – endoprotează (EC 3.4.22.36) cu o cisteină în situsul activ, prototip al moleculelor din familia CASPAZELOR inflamatorii (caspazele 1, 4 şi 5 la om; caspazele 11 şi 12 la şoarece etc.), prezente în structura INFLAMASOMULUI (caspazele 1 şi 5) şi a APOPTOSOMULUI (caspaza 9). Rol esențial în activarea precursorilor inactivi ai

IL-1β şi IL-18 la CITOKINE mature. Clivează precursorul inactiv, prointerleukina-1, într-o poziţie caracteristică, imediat următoare unei molecule de acid aspartic ($Asp^{27}\downarrow Gly^{28}$ sau $Asp^{116}\downarrow Ala^{117}$), producând INTERLEUKINĂ 1 activă. Cunoscută iniţial sub denumirea de convertaza interleukinei 1β. Determină apariţia de pori (diametru 1,1-2,4 nm) în membrana plasmatică perturbând gradientul ionic, producând o creştere netă a presiunii osmotice, a influxului de apă, a tumefierii celulare, urmate eventual de liză osmotică şi de eliberarea conţinutului de substanţe proinflamatoare din celulă. Concomitent, are loc clivarea moleculelor de ADN de către o endonuclează neidentificată; v. INFLAMASOM; INTERLEUKINĂ 1; INTERLEUKINĂ 1β.

caspaza 2 (E. *caspase 2*; *cysteine caspase 2*; sin. *Neural precursor cell Expressed Developmentally Downregulated* 2: NEDD-2) – descrisă iniţial ca NEDD-2/ICH-1, caspaza 2 a fost identificată ca enzimă înrudită cu proteina apoptotică CED-3 de la CAENORHABDITIS ELEGANS (*Caenorhabditis elegans cell death protein*) şi cu convertaza interleukinei 1β (CASPAZA 1) de la mamifere. Prin *splicing* alternativ rezultă două tipuri de ARNm: unul care codifică caspaza 2L (induce APOPTOZA) şi altul care codifică caspaza 2S (antagonist al apoptozei). Caspaza 2L este izoforma dominantă exprimată în majoritatea ţesuturilor. Apoptoza mediată de granzima B şi perforină este incompletă în limfoblastele B (caspaza 2 inactivă). Mai mult, celulele liniilor germinale nu intră în apoptoză după chimioterapie.

caspaza 3 (sin. *apopain*, CPP-32, *Yama*; E. *caspase 3*; *cysteine caspase 3*) – omolog al caspazei 1, prototipul caspazelor cu rol efector capabile să degradeze o gamă largă de substraturi în cursul procesului de APOPTOZĂ. Şoarecii incapabili să sintetizeze caspaza 3 prezintă hiperplazie şi o dezvoltare celulară dezorganizată la nivelul sistemului nervos central. De asemenea, FIBROBLASTELE de şoarece cu ambele alele pentru caspaza 3 mutante nu pot intra în apoptoza indusă de TNF.

caspaza 4 (E. *caspase 4*) – caspază a cărei funcţie nu este pe deplin elucidată, dar se consideră că are un rol important în SISTEMUL IMUNITAR; este o caspază inflamatoare precum caspazele 1 şi 5.

caspaza 5 (E. *caspase 5*) – caspază inflamatoare care împreună cu caspazele 1 şi 4 joacă un rol important în SISTEMUL IMUNITAR.

caspaza 6 (sin. Mch-2; E. *caspase 6*) – membru al subfamiliei CED-3 (*Caenorhabditis elegans cell death protein*) de caspaze. Are un predomeniu scurt (mai puţin de 30 de aminoacizi) similar cu al caspazelor 3 şi 7. Se activează atât în APOPTOZA indusă de Fas/Apo cât şi în apoptoza indusă experimental cu staurosporină (*staurosporine*) – antibiotic izolat iniţial de la *Streptomyces staurosporeus*, prototipul inhibitorilor kinazici ATP-competitivi. Caspaza 6 clivează capazele 8 şi 10 în citosol şi funcţionează ca o caspază cu rol efector (de „execuţie") în nucleu, unde clivează laminele nucleare (filamente intermediare din clasa V); la rândul ei, este clivată de caspaza 3.

caspaza 7 (E. *caspase 7*; *cysteine caspase 7*) – caspază cu un predomeniu scurt, având rol efector (de „execuţie"). Grad înalt de omologie cu caspaza 3 şi cu activitatea catalitică foarte similară pe substraturi de tetrapeptide sintetice. În anumite condiţii, poate înlocui caspaza 3. Totuşi, cele două enzime pot avea roluri distincte în cursul APOPTOZEI. Dezvoltarea embrionilor de şoarece *knock-out* pentru caspaza 7 se opreşte prematur.

caspaza 8 (sin. FLICE, MACH, Mach5; E. *caspase 8*; *cysteine caspase 8*) – caspază a cărei regiune N-terminală conţine două DOMENII EFECTOARE LETALE (*Death Effector Domains*: DED) prin intermediul cărora se leagă de FADD (*Fas-associated death domain*). Regiunea C-terminală este asemănătoare cu a caspazei 1. FADD mediază recrutarea caspazei 8 de către receptorul pentru TNF (TNF-R1), unde se activează, probabil, prin autoclivare şi iniţiază cascada proteolitică specifică APOPTOZEI.

caspaza 9 (E. *caspase 9*; *cysteine caspase 9*) – caspază din grupul cu prodomeniu foarte lung, componentă a APOPTOSOMULUI; activarea caspazei 9 este posibilă în prezenţa Apaf-1, a citocromului *c* şi a dATP. Majoritatea şoarecilor *knock-out* pentru gena caspazei 9 mor perinatal cu creierul mult mărit şi malformat din cauza APOPTOZEI limitate în cursul dezvoltării embrionare.

caspaza 10 (sin. FLICE-2, Mch-4; E. *caspase 10*; *cysteine caspase 10*) – caspază omoloagă cu caspaza 8; poate funcţiona independent de aceasta în iniţierea APOPTOZEI mediate de Fas (TNFRSF-6) şi de TNFRSF-10B (*Tumor Necrosis Factor Receptor SuperFamily 10B*). Mutaţiile *missense* la nivelul genei pentru caspaza 10 influenţează negativ activitatea acesteia; prezenţa unor astfel de mutaţii s-a constatat în sindromul limfoproliferativ autoimun de tip II (*Autoimmune LymphoProliferative Syndrome type II*: ALPS).

caspaze (E. *caspases*; acron. de la *cysteine-containing aspartate-specific proteases*) – grup de enzime proteolitice bogate în cisteină la nivelul situsului lor activ, prezente în celulele normale în stare inactivă (ZIMOGEN), care clivează substratul la

nivelul unor unităţi specifice de aspartat (de unde derivă şi denumirea de caspaze). Sunt convertite la forma activă prin îndepărtarea enzimatică (proteolitică) a unui segment din polipeptidul inactiv, dobândind astfel capacitatea de a degrada anumite proteine-ţintă (fig. C3b). Prezente sub formă de „iniţiatori" şi „efectori" (*executioners*), care acţionează într-o cascadă de evenimente neelucidate încă în totalitate. Enzimele iniţiatoare sunt clivate (şi activate) ca răspuns la semnalele primite de la alte clase de proteine şi, la rândul lor, clivează una din proteinele-efectoare, care declanşează un proces de activare în cascadă a altor proteine-efectoare, pentru a cliva în final anumite proteine-ţintă (fig. C4). Una dintre acestea este proteina de „sechestrare" (*sequestering protein*) care, formând un complex cu endonucleaza, o blochează în citoplasmă. Clivarea ei eliberează endonucleaza care migrează în NUCLEU, unde degradează ADN cromosomal. Altă ţintă ar fi proteina care, clivată de caspaze, hidrolizează ACTINA (component major al CITOSCHELETULUI) determinând degradarea filamentelor de actină şi pierderea formei normale a celulei. Sunt diferenţiate printr-un număr arab (caspaza 1, 2, 3...10 etc.). Caspazele au rol esenţial în mecanismele de autodistrugere a celulelor expuse procesului de MOARTE CELULARĂ PROGRAMATĂ (APOPTOZĂ),

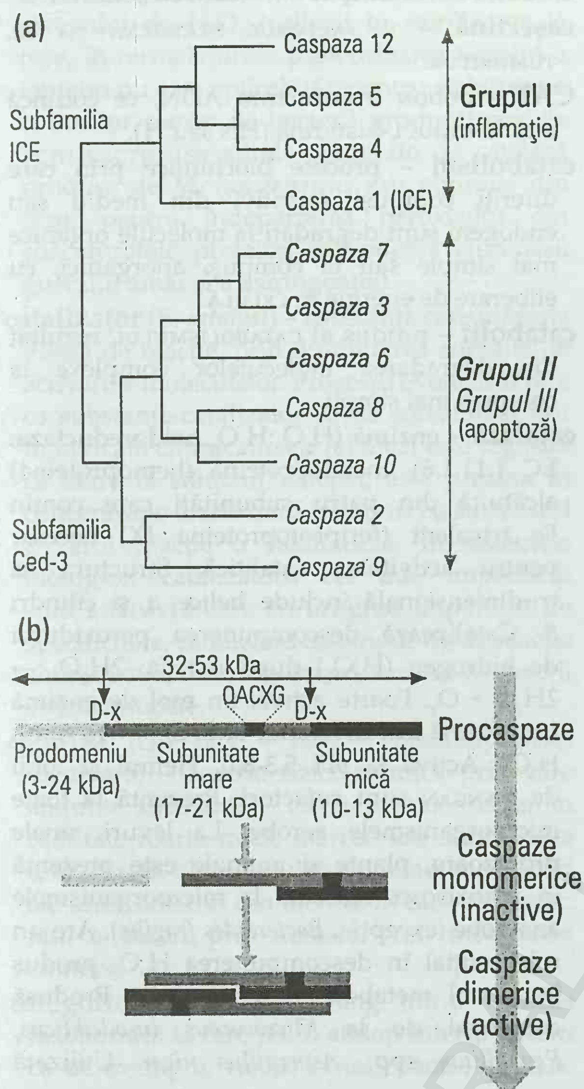


Fig. C3. Familia caspazelor umane. (a) Pe baza datelor de filogenie moleculară, familia caspazelor umane este formată din două subfamilii: ICE (*Interleukin* 1β *Converting Enzyme*) şi CED-3 sau Ced-3 (*Caenorhabditis elegans cell death protein* 3). Subfamilia ICE sau a convertazei IL-1β include caspazele 1, 4, 5 şi 12 din grupul I, implicate în procesele inflamatorii (maturarea citokinelor). Membrii subfamiliei Ced-3 fac parte din grupurile II şi III şi sunt implicaţi în apoptoza propriu-zisă. (b) Structura şi activarea caspazelor umane. Caspazele sunt sintetizate ca proenzime – procaspaze – cu masa moleculară cuprinsă între 32 şi 53 kDa. În structura unei procaspaze intră: un prodomeniu (3-24 kDa) la capătul N-terminal, o subunitate mare (17-21 kDa) conţinând centrul activ (QACXG) şi o subunitate mică (10-13 kDa) la capătul C-terminal. Fiecare procaspază este clivată proteolitic la nivelul a două situsuri care conţin acid aspartic; procesul este controlat de prodomeniu. Subunitatea mare şi subunitatea mică se asamblează şi formează caspaza monomerică inactivă enzimatic; dimerizarea caspazelor monomerice dă naştere caspazei active (modificat după Hernandez şi colab., 2009).

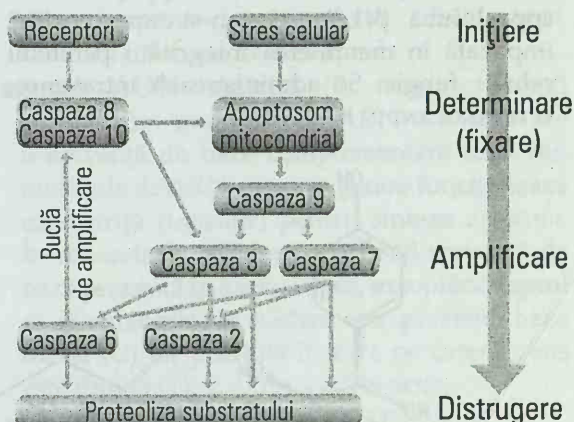


Fig. C4. Activarea secvenţială a caspazelor. Caspazele 3, 6 şi 7 (cu un prodomeniu foarte scurt) sunt caspaze efectoare (*executioners*) implicate în amplificarea cascadei enzimatice caracteristică fazelor terminale ale apoptozei; ele recunosc o multitudine de substraturi a căror clivare şi inactivare duce în final la apoptoză. Caspazele 2, 8, 9 şi 10 (cu un prodomeniu foarte lung) sunt caspaze reglatoare ale apoptozei; ele clivează specific numai anumite substraturi. Caspaza 6, pe lângă funcţia efectoare, pare a fi capabilă să reactiveze caspazele reglatoare, în acest fel contribuind la intensificarea semnalului de moarte celulară (*death signal*) în cadrul unei bucle de amplificare (modificat după Hernandez şi colab., 2009).

care este mediată de o cascadă de evenimente proteolitice inițiate și catalizate de caspazele 2, 3, 6, 7, 8, 9, și 10, enzime apte să distrugă mai multe componente celulare-cheie. Caspazele umane sunt clasificate în trei grupuri (fig. C3a). **Grupul I** include caspazele 1, 4, 5 și 12 care sunt implicate în maturarea citokinelor și, prin urmare, în procesele inflamatoare; caspaza 12 funcțională este prezentă la mai puțin de 2% din populația umană. **Grupul II** este format de caspazele 3, 6 și 7 care sunt direct implicate în fazele terminale ale apoptozei. Se caracterizează printr-un prodomeniu foarte scurt (mai mic de 30 de aminoacizi), iar activarea lor se face direct în prezența unei alte caspaze din cascada amplificării enzimatice. **Grupul III** cuprinde caspazele 2, 8, 9 și 10 care au un prodomeniu lung (peste 10 kDa) și sunt implicate în regalarea „în amonte" (*upstream regulation*) a apoptozei. Caspazele 8 și 10 fac parte din mecanismul de transducție a semnalului la nivelul receptorilor apoptozei, de exemplu, CD95 (Fas sau APO-1); în acest caz molecula adaptor este FADD (*Fas-Associated Death Domain*). Activarea caspazei 9 are loc în apoptosom, iar molecula adaptor necesară este Apaf-1 (*Apoptosis activating factor* 1).

caspofungin (*Cancidas*) – medicament antifungic din clasa ECHINOCANDINELOR. Este activ în infecțiile cu *ASPERGILLUS* spp. și *CANDIDA* spp. Inhibă β(1,3)-D-glucan-sintaza, enzimă implicată în menținerea integrității peretelui celular fungic. Se administrează intravenos; V. ECHINOCANDIN B.

cassette mechanism – V. MODELUL „CASETEI".

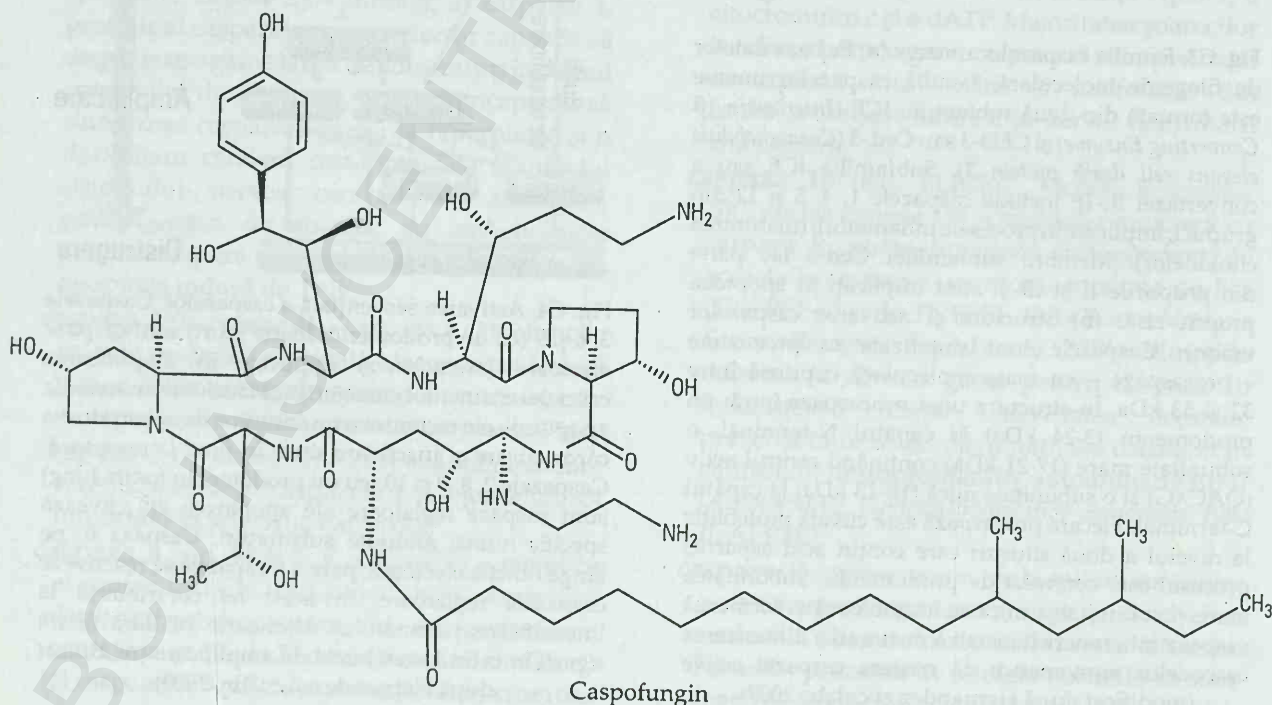
cașectină – V. FACTORUL NECROZANT α AL TUMORILOR.

CAT – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-histidină (His sau H).

catabolism – procese biochimice prin care diferiți compuși nutritivi din mediu sau endogeni sunt degradați la molecule organice mai simple sau la compuși anorganici, cu eliberare de energie în CELULĂ.

catabolit – produs al CATABOLISMULUI, rezultat din degradarea moleculelor complexe la compuși mai simpli.

catalază – enzimă (H_2O_2:H_2O_2 oxidoreductaza; EC 1.11.1.6), metaloproteină (hemoproteină) alcătuită din patru subunități care conțin Fe trivalent (feriprotoproteina IX) necesar pentru activitatea catalitică. Structura sa tri-dimensională include helice α și cilindri β. Catalizează descompunerea peroxidului de hidrogen (H_2O_2) după reacția: $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$. Foarte activă: un mol de enzimă transformă într-un minut la 0°C, 5×10^6 moli H_2O_2. Activă la *p*H 5,3-8,0. Hemul și ionii de MANGAN sunt cofactori. Prezentă la toate microorganismele aerobe. La levuri, unele protozoare, plante și animale este prezentă în PEROXISOMI. Absentă la microorganismele anaerobe (excepție, *Bacteroides fragilis*). Are un rol esențial în descompunerea H_2O_2 produs în cursul metabolismului anaerob. Produsă comercial de la *Micrococcus lysodeikticus*, *Penicillium* spp., *Aspergillus niger*. Utilizată



Caspofungin

în industria alimentară pentru eliminarea excesului de H_2O_2 (utilizat în sterilizarea la rece, în fermele unde pasteurizarea termică a laptelui nu este aplicabilă), pentru stabilizarea culturilor *starter* de bacterii producătoare de ACID LACTIC (se admit preparate de catalază produse de *M. lysodeikticus* sau obținute din ficat, pentru îndepărtarea peroxizilor din concentratele proteice, în vederea eliminării gustului amar și a astringenței).

catalizator (E. *catalyst*) – substanță care mărește viteza de reacție, prin diminuarea energiei de activare a moleculelor. Procesul evoluează fără ca substanța-catalizator să fie consumată sau modificată chimic, în așa fel încât este regăsită ca atare la sfârșitul reacției; este prezent în concentrație foarte mică în raport cu substratul a cărui reacție o catalizează. În sistemele biologice, catalizatorii cei mai importanți sunt ENZIMELE care au un grad important de specificitate, catalizând un singur tip de reacție chimică sau, în unele cazuri, o clasă de reacții strâns înrudite.

cataliză (Gr. *kata* + *liein* = descompunere, dizolvare) – reacție fizico-chimică prin care anumite substanțe – CATALIZATORI – chiar în cantitate foarte mică, măresc sau scad viteza unei reacții chimice, determinând modificări ale unui substrat din mediul în care se găsesc, fără a suferi prin aceasta vreo modificare chimică.

categorie – (*biosistem.*) rang într-o ierarhie taxonomică la care pot fi afiliați diferiți TAXONI ca de exemplu, FILUM, CLASĂ, ORDIN, FAMILIE, GEN, SPECIE etc.

catechine – clasă de hidroxi-derivați ai flavanului (2-fenil-dihidro-benzopiran); substanțe foarte răspândite în regnul vegetal.

catecol-oxidaze (polifenol-oxidaze) – enzime (EC 1.10.3.1) din familia oxidoreductazelor care conțin CUPRU și care catalizează oxidarea mono-și *o*-difenolilor în *o*-dichinone. Aceste enzime se întâlnesc la plante, în membranele plastidelor, dar funcția lor rămâne necunoscută. Secvențele genelor pentru catecol-oxidaze de la diferite plante sunt foarte asemănătoare, dar când se compară cu genele înrudite de la bacterii, fungi sau animale, numai situsurile prezumptive de legare a ionilor de cupru sunt conservate; V. FENOLAZĂ.

catelicidine (E. *cathelicidins*) – familie de peptide antimicrobiene (*antimicrobial peptides;* AMP) naturale, exprimate în celulele SISTEMULUI IMUNITAR și în epiteliile de suprafață, care își exercită efectul antimicrobian imediat după adeziunea bacteriilor de acestea, protejând în special față de infecțiile urinare. Sintetizate normal în cantități foarte mici, ca precursori, colonizează imediat epiteliile căilor urinare asigurând sterilitatea acestora. Pentru a deveni puternic antimicrobiene, necesită activarea de către PROTEINAZA-3. Sinteza este stimulată în prezența infecțiilor, evidențiind rolul în apărarea mucoaselor. Au și importante funcții imunomodulatoare. Animalele (de exemplu, șoarecii) incapabile să sintetizeze catelicidine sau persoanele rezistente la acțiunea lor fac infecții severe (pielonefrite). De asemenea, stresul prelungit reduce activitatea AMP și crește susceptibilitatea la infecții bacteriene.

catenani (sin. oligomere catenate) – complexe formate din două sau mai multe molecule de ADN circulare, interconectate ca zalele unui lanț. De exemplu, plasmidele alcătuite din molecule circulare închise, superhelicale sau circulare deschise monocatenar, interconectate ca un lanț.

catenare – (*genet. microorg.*) acțiune de legare a mai multor molecule circulare de acid nucleic pentru a forma un CATENAN (cercuri interconectate, ca zalele într-un lanț).

catenă A – catenă polipeptidică cu dimensiuni mici, prezentă în structura unor proteine heterodimere ca: TOXINA DIFTERICĂ și alte TOXINE AB, INSULINA (21 de aminoacizi), C1q din componența SISTEMULUI COMPLEMENT, LAMININA, RICINA, ABRINA etc.

catenă ADN matriță (E. *template strand*) –catenă din molecula de ADN d.c. care are o secvență de baze complementară celei din molecula de ARN MESAGER și care funcționează ca matriță (*template*) pentru sinteza acestuia. În consecință, ARNm are aceeași secvență de baze prezentă în CATENA SENS, exceptând faptul că în molecula de ARNm este prezentă baza uracil (U), în pozițiile în care pe catena sens este timina (T); V. CATENA ADN SENS.

catenă ADN «+» – V. CATENĂ ADN SENS.

catenă ADN «–» – V. CATENĂ ADN MATRIȚĂ.

catenă ADN antimatriță (E. *antitemplate strand*) – V. CATENĂ ADN SENS.

catenă ADN antisens – V. CATENĂ ADN MATRIȚĂ.

catenă ADN codificatoare (sin. catenă codogenă; catenă netranscrisă; catenă antimatriță; catenă «+») – V. CATENĂ ADN SENS.

catenă ADN codogenă – V. CATENĂ ADN SENS.

catenă ADN complementară – V. CATENĂ ADN MATRIȚĂ.

catenă ADN necodificatoare (sin. CATENĂ MATRIȚĂ; catenă *template*; CATENĂ TRANSCRISĂ; CATENĂ COMPLEMENTARĂ; catenă antisens opusă catenei sens; catenă «–») – v. CATENĂ ADN MATRIȚĂ.

catenă ADN netranscrisă – v. CATENĂ ADN SENS.

catenă ADN sens – spre deosebire de REPLICARE, TRANSCRIEREA GENETICĂ utilizează o singură catenă, identificată *in vivo* de factorul sigma (σ), care limitează activitatea ARN POLIMERAZEI la catena care poartă situsul de inițiere a transcrierii genetice (transcrierea ambelor catene ar determina sinteza a două proteine diferite). Deoarece molecula purtătoare a mesajului codificat este cea de ARN MESAGER (ARNm), în prezent şi convențional denumirea de catenă sens este atribuită catenei din ADN d.c. care, deşi nu este implicată direct în transcriere (este „antimatriță"), are o secvență identică cu cea a ARNm, exceptând faptul că în molecula de ARN este prezentă baza azotată uracil (U), în pozițiile în care pe catena sens este timina (T). De aceea, în publicații, secvența bazelor în molecula de ADN este prezentată raportat la această catenă. În AMONTE (E. *upstream*) înseamnă în direcția 5', iar în AVAL (E. *downstream*) în direcția 3'; v. CATENĂ ADN MATRIȚĂ.

catenă ADN transcrisă – v. CATENĂ ADN MATRIȚĂ.

catenă c – abreviere pentru termenul de „catenă complementară", utilizată în cazul moleculelor dublu-catenare de acizi nucleici.

catenă complementară – (*virol.*) moleculă de acid nucleic monocatenară cu secvență complementară față de o moleculă monocatenară care i-a servit ca matriță (*template*), de la care a fost transcrisă. Toate virusurile cu genom ARN m.c. şi ADN m.c. folosesc catene complementare ca intermediari de REPLICARE. Catenele complementare pot hibrida pentru a forma molecula de acid nucleic dublu-catenară.

catenă epsilon – (*imunol.*) catena ε, respectiv catena grea (H, *heavy*) a moleculelor de IgE.

catenă J (E. *J chain*; J de la *join* = a uni) – glicopeptid (136 de aminoacizi; 15 kDa), bogat în acizi glutamic şi aspartic, care conține opt cisteine. Prezentă în limfocitele din structurile limfoide asociate cu mucoasele. Rol în geneza formelor dimere şi polimere de IgA şi IgM. IgA de secreție (sIgA) este prezentă în secrețiile organismului ca un dimer format din două molecule de IgA monomeră, legate covalent una de alta prin intermediul unei proteine J. IgM este un pentamer, format din 5 molecule de IgM legate covalent de cel puțin o moleculă de proteină J. Polimerizarea este un proces intracelular controlat şi constă în producerea de dimeri consecutiv formării de punți S-S între catenele J şi H, prin penultima cisteină de la extremitatea carboxi-terminală. Formarea dimerului stabil stimulează interacțiunea unor unități adiționale (pentru a forma polimeri cu un grad mai înalt) şi o alterare a conformației celorlalte subunități, care le permite să interacționeze direct, prin forțe necovalente ce aduc subunitățile adiacente în strânsă apropiere pentru a forma punți S-S între ele, fără participarea catenei J. Polimerizarea are o importanță fundamentală pentru activitate, fiind esențială în transportul acesteia pe suprafața mucoaselor, măreşte aviditatea pentru antigene şi creşte rezistența la digestia proteolitică; v. COMPONENTUL SECRETOR.

catenă L surogat (E. *surrogate light chain*) – (*imunol.*) complex proteic prezent în CELULELE PRE-B. Alcătuite din două proteine surogat de catene L, omoloage catenelor κ sau λ, dar invariante (cu structură identică la toate celulele pre-B) se pot lega covalent printr-o legătură disulfidică de catene Hμ pentru a forma **receptori pre-B**, capabili să genereze, printr-un mecanism încă necunoscut, semnale biochimice ce stimulează proliferarea şi continuarea maturării limfocitelor.

catenă lineară – asociere „în lanț" a atomilor într-o moleculă sau a subunităților (monomerilor) într-o macromoleculă care nu prezintă ramificații şi nici nu se circularizează, închizându-se covalent.

catenă minus (E. *minus strand*) – sinonim cu CATENĂ „NEGATIVĂ" («–») a genomului viral ARN.

catenă negativă (E. *negative strand*, «–») – catenă ARN complementară celei „pozitive", care are rol de ARN MESAGER. Formează genomul mai multor familii de virusuri cu genom ARN (ordinul Mononegavirales), patogene pentru plante şi animale.

catenă plus (E. *positive strand*; «+») – catenă ARN din genomul viral care are o secvență de baze identică cu ARNm specificat de virus. Poate funcționa direct ca ARNm. Catenele care au o secvență complementară ARNm specific viral sunt CATENE MINUS. În cazul fagilor cu genom ARN d.c. catena parentală, care este utilizată ca matriță pentru sinteza ARNm, este numită catenă minus sau catena negativă.

catene H (catene grele; E. *heavy chains*) – (*imunol.*) componente specifice ale diferitelor clase de

imunoglobuline, sintetizate în cinci izotipuri diferite (α, γ, δ, ε şi μ), corespunzând IgA, IgG, IgD, IgE şi, respectiv, IgM, care se deosebesc prin natura diferită a regiunilor constante (C) ale catenelor H. Conţin patru domenii diferite, având fiecare aproximativ 110 aminoacizi şi anume: trei domenii în regiunea constantă (carboxi-terminală), numite C_H1, C_H2 şi C_H3 şi un domeniu variabil (V_H) la extremitatea amino-terminală. Fac excepţie IgM şi IgE care au cinci domenii (un domeniu V_H şi patru domenii C_H). Pe baza unor diferenţe minore în secvenţa AMINOACIZILOR, diferitele clase de imunoglobuline pot fi subdivizate în subclase. Marea specificitate de reacţie a anticorpilor este determinată de structura unică tridimensională a situsurilor de legare a antigenelor, formate prin participarea secvenţelor variabile ale CATENELOR L şi H.

catene L (catene uşoare; E. *light chains*) – polipeptide (22 kDa) din componenţa moleculelor de imunoglobuline, având o regiune C-terminală, formată din secvenţe specifice şi constante, numite κ sau λ şi o regiune variabilă (V), localizată la extremitatea amino-terminală, cu secvenţa aminoacizilor diferită de la o imunoglobulină la alta, exceptând cazul în care sunt produse de aceeaşi celulă sau clonă de celule. Fiecare imunoglobulină monomeră are fie două catene λ, fie două catene κ, funcţional identice, niciodată câte una din fiecare (60% din anticorpii umani au catene κ şi 40% catene λ). Catenele L sunt legate de CATENELE H cu care sunt asociate prin punţi disulfidice (-S-S-).

catepsine – familie de enzime peptid-hidrolaze intracelulare din ţesuturile animale: 1) **catepsina B** este o cistein-endopeptidază lizosomală (EC 3.4.22.1), care hidrolizează proteinele fără specificitate deosebită pentru legăturile peptidice; glicoproteină dimeră, având o catenă grea şi una uşoară, interconectate printr-o legătură disulfidică; 2) **catepsina D** (aspartic-endopeptidaza lizosomală, EC 3.4.23.5) degradează proteinele intracelulare; 3) **catepsina E** (aspartic-endopeptidază, EC 3.4.23.34) prezentă în ţesuturile limfoide, cu rol în imunitate; 4) **catepsina G** (serin-endopeptidază, EC 3.4.21.24) este prezentă în lisozomii leucocitelor polimorfonucleare etc. Sunt cele mai abundente proteaze în endosomii CELULELOR CARE PREZINTĂ ANTIGENELE (*Antigen Presenting Cells*: APC); au rol important în producerea de fragmente peptidice imunogene prin hidroliza proteinelor antigenice exogene.

cathelicidines – V. CATELICIDINE.

cation – ion cu o sarcină netă pozitivă. În soluţii migrează spre catod.

catod – electrod negativ spre care migrează cationii (ionii pozitivi) dintr-un electrolit sub influenţa unui câmp electric.

CAU – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-histidină (His sau H).

Caulimoviridae (*caulimo* abrev. de la *cauliflower* = conopidă + *mosaic*) – familie de virusuri cu virioni izometrici (40-50 nm diametru) sau alungiţi, baciliformi (30 × 60-900 nm), având capsida formată prin aşezarea ordonată a subunităţilor reprezentate de un singur tip de proteină structurală. **Genomul este monopartit, format din ADN d.c. circular închis covalent**, suprarăsucit (7,0-8,2 kb), ce codifică maximum opt proteine, dintre care 1-3 proteine structurale, restul nestructurale (între care o ARN polimerază dependentă de ADN viral). Genomul viral prezintă terminaţii redundante sub forma unor repetiţii directe şi unele repetiţii interne, în ordine inversată. În mod caracteristic, prezintă mai multe discontinuităţi la situsuri specifice pe ambele catene, care nu sunt incizii (*nicks*) şi nici breşe (*gaps*), ci situsuri de ADN triplex, rezultat din suprapunerea extremităţilor 5′ şi 3′, pe o lungime de 8-20 nucleotide; %GC: 28-43. Infectează un număr mare de plante (peste 35 de ordine), la care virusul este prezent în nucleu, citoplasmă, spaţiul perinuclear sau în vacuole celulare, producând formarea de incluziuni ce pot conţine virioni maturi. Poate fi transmis prin numeroase mecanisme: inoculare mecanică, altoire, contact cu plantele bolnave, seminţe, polen sau artropode (ordinul Hemiptera) – în special de afide. Transmiterea prin artropode poate fi incidentală sau persistentă. Familia cuprinde **şase genuri:** 1) *Badnavirus* cu „specia" tip: *Commelina yellow mottle virus* (ComYMV); 2) *Caulimovirus* cu „specia" tip: *Cauliflower mosaic virus* (CaMV); 3) *Cavemovirus* cu „specia" tip: *Cassava vein mosaic virus* (CsVMV); 4) *Petuvirus* cu o singură „specie": *Petunia vein clearing virus* (PVCV); 5) *Soymovirus* cu „specia" tip: *Soybean chlorotic mottle virus* (SbCMV); 6) *Tungrovirus* cu o singură „specie": *Rice tungro bacilliform virus* (RTBV). „Specia" tip cea mai studiată este CaMV.

Caulobacter – bacterie Gram-negativă, prostecată (pedunculată), CHEMOORGANOTROFĂ, strict aerobă prezentă în solurile aride şi în apele oligotrofe, ca perifită pe substraturi submerse. Celulele mature au forma unui bacil drept sau curbat (VIBRIOID) lung de 1-2 μm cu O PROSTECĂ unică polară, la capătul distal

adeziv prevăzut cu un „crampon". Din loc în loc, pedunculul (prosteca) este traversat la intervale neregulate de una sau mai multe benzi transversale colorate întunecat, legate de peretele celular. Ele nu întrerup continuitatea pedunculului, având probabil o structură inelară. Aderă de substrat fie izolat, fie dispuse radiar în rozetă, fiind reunite printr-o masă centrală de material adeziv. Se înmulţesc prin diviziune binară transversală, cu formarea unei celule bazale imobile, legată de pedunculul parental şi cu eliberarea celulei apicale, foarte mobilă, „roitoare" datorită unui flagel polar sau subpolar. Curând după eliberare „roitorul" pierde flagelul şi formează în locul lui prosteca cu care se fixează pe diferite substraturi. Specia tip: *Caulobacter vibrioides*.

caveolă (dim. L. *cavea* = cavitate mică) – mici vezicule derivate prin invaginarea unor regiuni specializate ale membranei celulare de la mamifere, care conţin CAVEOLINE, proteine membranare care interacţionează cu proteinele heterotrimere G. Asociate cu ENDOCITOZA. Rol în procesele de transport celular, controversat încă. Prezenţa unor concentraţii mari de colesterol şi sfingolipide în membranele caveolare sugerează posibilitatea unui transport de eflux al lipidelor nou-sintetizate.

caveoline – familie de proteine membranare integrate de transport (25 kDa), având un domeniu central hidrofob, care străbate membrana plasmatică de două ori şi ambele extremităţi N- şi C-terminale în CITOSOL. Oligomerii de caveolină formează un înveliş proteic vizibil la microscopul electronic pe suprafaţa internă a CAVEOLELOR.

cavitaţie – **1.** formarea unor cavităţi anormale sau spaţii într-un anumit organ; **2.** mecanism de acţiune al ultrasunetelor care distrug structurile celulare prin formarea de bule mici de gaze sau vapori, ce se deplasează rapid, asociate cu modificări bruşte de presiune ale micromediului în care acţionează. Aplicaţii importante în sterilizarea mediilor termolabile şi pentru dezintegrarea pereţilor şi membranelor celulare ale microorganismelor.

cazeificare – tip de NECROZĂ a unui ţesut afectat de o infecţie locală, degradat la o masă amorfă, uscată, cu aspect şi culoare de cazeum. Caracteristic pentru unele leziuni pulmonare produse de *Mycobacterium tuberculosis*.

cazeină (cazeinogen) – componentă proteică majoră (2,6%) din lapte, prezentă ca o suspensie coloidală (micele), precipitabilă prin acidifiere (*p*H 4,6 la 20°C), coagulată cu RENINĂ (CHIMOZINĂ; EC 3.4.23.4). Include trei componente înrudite, diferite prin compoziţia în aminoacizi, ce pot fi separate electroforetic: **cazeina** α (40%) şi **cazeina** β (35%) – polipeptide AMFIPATICE (~200 de aminoacizi) având un domeniu hidrofob C-terminal, care se asociază pentru a forma polimeri micelari în mediile bogate în cationi bivalenţi – şi **cazeina** κ (15%); restul de 10% este reprezentat de fracţiuni minore ale cazeinei. Cazeina α este reprezentată de două tipuri: cazeina α_{s1} şi cazeina α_{s2} şi este precipitată de concentraţii foarte mici de Ca^{2+}, cazeina β — de concentraţii moderate, în timp ce cazeina κ este insensibilă la Ca^{2+}; cazeinele α şi β sunt fosforilate, iar cazeina κ este glicozilată. Cazeina κ, în prezenţa chimozinei, este clivată într-un fragment N-terminal insolubil (*p-κ-casein*) şi un fragment C-terminal solubil (glicomacropeptid), clivare care duce la destabilizarea micelelor şi precipitarea cazeinelor α şi β împreună cu fragmentul κ insolubil: **coagularea laptelui**. Astfel, enzimele proteolitice ale unor bacterii psichrotrofe pot cliva cazeina κ şi provoacă coagularea laptelui UHT păstrat la temperaturi scăzute. Cazeina este utilizată ca supliment dietetic şi în compoziţia unor medii de cultură.

căi amfibolice (Gr. *amfi* = două) – căi metabolice centrale care îndeplinesc atât funcţia de eliberare de energie (CATABOLISM) cât şi pe cea de furnizare a unor precursori pentru biosinteze (ANABOLISM). Descrise la unele mutante de *ESCHERICHIA COLI*, corespund situaţiei în care produşii căilor catabolice funcţionează nu numai ca intermediari în eliberarea treptată de energie, ci şi ca punct de plecare al unor reacţii de biosinteză ca precursori ai componenţilor celulari. În CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI, are loc nu numai oxidarea piruvatului şi ACETIL-CoA, ci şi producerea de succinil-CoA, oxalacetat şi α-cetoglutarat, care servesc ca intermediari în căile de sinteză ale aminoacizilor din „familia" Asp şi Glu, porfirinelor şi altor compuşi (Davis, 1961); v. Addenda 9.

căi anabolice – ansamblul reacţiilor enzimatice implicate în sinteza de substanţe complexe pornind de la un număr redus de molecule simple, organice şi anorganice, pentru a evolua divergent şi ramificat, realizând o gamă foarte largă de molecule specifice celulelor vii (proteine de structură, proteine funcţionale, acizi nucleici, polizaharide, lipide, glicoproteine, proteoglicani, glicolipide, lipoproteine, vitamine etc.).

căi anaplerotice – căi metabolice auxiliare, diferite de cele ale CATABOLISMULUI, reprezentate de una sau mai multe etape catalizate enzimatic,

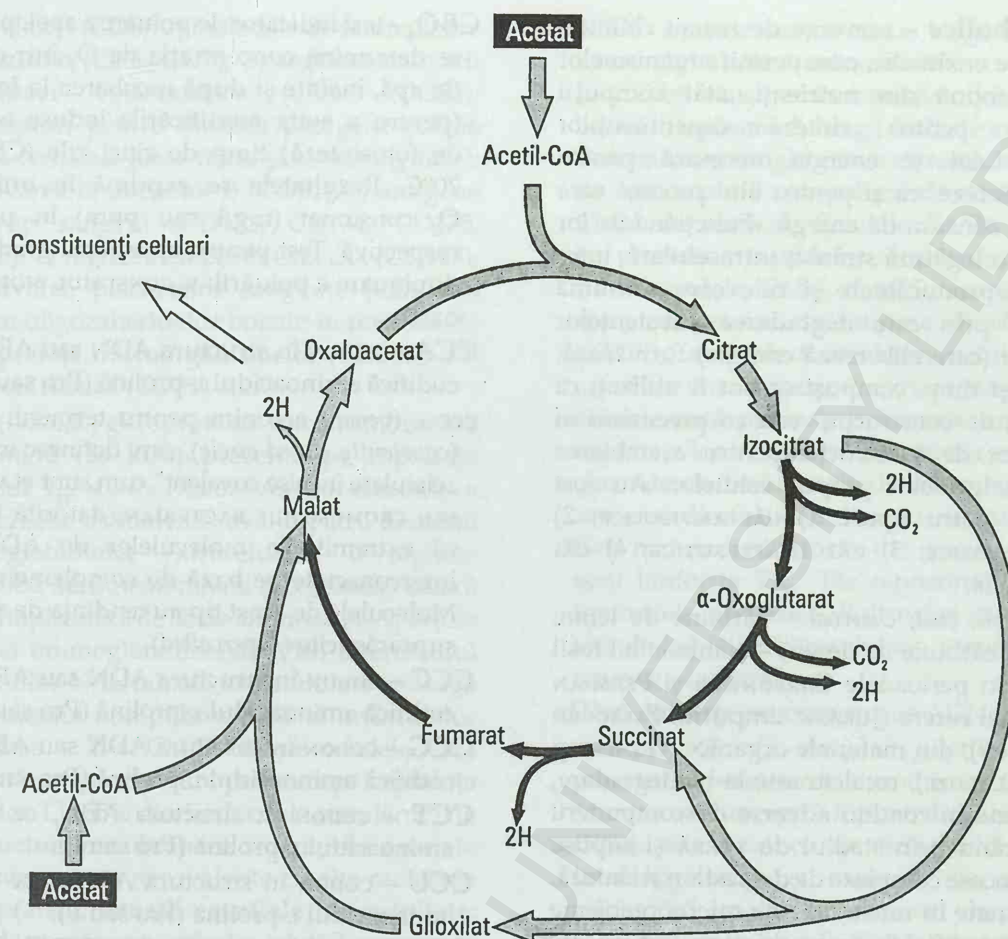


Fig. C5. Căile de furnizare a energiei şi a componenţilor celulari în cursul cultivării microorganismelor pe medii cu acetat: calea catabolică (ciclul acizilor tricarboxilici), prezentată prin săgeţi subţiri de culoare închisă, şi calea anaplerotică (ciclul glioxilatului), prezentată prin săgeţi groase de culoare deschisă.

având rolul de a reface rezerva de metaboliţi intermediari consumaţi prin degradarea catabolică cu eliberare de energie şi utilizarea lor în diferite biosinteze (fig. C5). CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI nu ar putea continua dacă oxalacetatul consumat pentru sinteza de componenţi celulari nu ar fi înlocuit prin căi de aprovizionare (*filling-up; replenishing reactions*) cu surse din afara ciclului. În absenţa căilor anaplerotice, metabolismul s-ar încetini sau ar fi blocat (Addenda 10).

căi catabolice – ansamblul reacţiilor enzimatice implicate în degradarea diferiţilor compuşi nutritivi din mediu şi eliberarea de energie în celulă. Ele decurg, de regulă, în trei faze succesive: faza I corespunde degradării macromoleculelor la unităţile mici constitutive: proteinele sunt degradate la aminoacizi, glucidele la hexoze, lipidele la glicerol şi acizi graşi. Se eliberează ~1% din conţinutul în energie totală al macromoleculelor, într-o formă neaccesibilă utilizării de către celulă şi, ca atare, este pierdută sub formă de căldură. În faza a II-a, moleculele rezultate din faza precedentă sunt degradate incomplet, eliberând 1/3 din energia totală, cu producerea – în afară de CO_2 şi H_2O – a unui număr relativ mic de produşi diferiţi, numiţi „intermediari ai căilor metabolice centrale". Caracteristica acestei faze decurge din faptul că un număr mare de CĂI METABOLICE, cu varietate şi complexitate diferită, duc de la sursele primare de carbon la un număr redus de intermediari (~12). Căile metabolice centrale (faza a III-a) sunt secvenţe de reacţii enzimatice care permit degradarea totală a triozofosfaţilor, hexozelor, acizilor graşi, aminoacizilor şi a altor surse de carbon diferite de acestea, urmată de utilizarea moleculelor mici ale diferiţilor compuşi ca sursă de carbon pentru creştere (fig. C5). Deşi natura numeroaselor reacţii chimice ale căilor metabolice este de o mare diversitate, ele au o particularitate comună, fiind variaţiuni pe aceeaşi temă, prin care eliberarea de energie de la nutrienţi este asociată cu degradarea surselor primare de carbon, la acelaşi număr redus de intermediari ai căilor metabolice centrale (Addenda 1 şi 2).

căi metabolice – secvențe de reacții chimice, catalizate enzimatic, care permit organismelor vii să obțină din nutrienți, atât compușii necesari pentru sinteza constituenților celulari, cât și energia necesară pentru aceste sinteze, ca și pentru alte procese care necesită consum de energie. Funcționarea lor implică o legătură strânsă, intracelulară, între reacțiile producătoare și cele care consumă energie, prin care degradarea substanțelor nutritive (care eliberează energie) furnizează, în același timp, compuși ce pot fi utilizați ca „blocuri de construcție" sau ca precursori ai blocurilor de construcție pentru asamblarea macromoleculelor proprii celulelor. Au fost descrise patru tipuri: 1) CĂI AMFIBOLICE; 2) CĂI ANABOLICE; 3) CĂI ANAPLEROTICE; 4) CĂI CATABOLICE.

cărbuni (E. *coal; charcoal* = cărbune de lemn; mangal, cărbune de desen) – combustibil fosil produs în perioadele CARBONIFER și PERMIAN dar și mai recent (JURASIC timpuriu, PALEOGEN și NEOGEN), din materiale organice (LIGNINE și LIGNOCELULOZE), recalcitrante la biodegradare, acumulate în condiții adverse descompunerii lor, trecând prin stadiul de TURBĂ și supuse unor procese complexe de degradare și sinteză, determinate în unele faze de microorganisme și de modificări fizico-chimice induse de compactare, lipsă de oxigen, temperaturi și presiuni ridicate. Prezența unor SPORI de bacterii și fungi în unele huile datând de la începutul Carboniferului reprezintă o probă a participării microorganismelor în unele faze ale procesului de formare. Microorganismele pot fi utilizate în procesul de DESULFURIZARE A CĂRBUNILOR cu conținut ridicat de sulf.

„cârlig" (E. *hook*) – **1.** component al flagelului bacterian ocupând o poziție intermediară între **motorul rotativ** (CORPUL BAZAL) și **filamentul flagelului.** Are o structură de helice dextrorsă strânsă, care este încurbată la ~90°; format din molecule chimic diferite de FLAGELINĂ, dar asamblate în același mod. Servește ca „articulație flexibilă universală", ce face legătura între axul de transmisie al motorului și filamentul flagelar. În cursul comutării sensului de rotație a flagelului, antiorar/orar, suferă modificări conformaționale care măresc vigoarea „răsturnărilor" (*tumbling*) celulelor bacteriene peritrihe în cursul deplasărilor influențate prin taxie; **2.** la Myxobacteria, rotația „cârligului", fără un flagel atașat, poate produce direct înaintarea celulelor prin alunecare; v. FLAGEL DE TIP PROCARIOT; MOBILITATE BACTERIANĂ DE TIP A; MOBILITATE BACTERIANĂ DE TIP S.

CBO_5 – test indicator de poluare a apei, prin care se determină concentrația de O_2 într-o probă de apă, înainte și după incubarea la întuneric (pentru a evita modificările induse eventual de fotosinteză) timp de cinci zile (CBO_5), la 20°C. Rezultatele se exprimă în unități de O_2 consumat (mg/l sau ppm) în perioada respectivă. Test pentru aprecierea gradului de diminuare a poluării; v. CONSUMUL BIOLOGIC DE OXIGEN.

CCA – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-prolină (Pro sau P).

ccc – (*genet.*) acronim pentru termenii englezi (*covalently closed circle*), care definesc molecule „circulare închise covalent" cum sunt PLASMIDELE sau CROMOSOMUL BACTERIAN, datorită faptului că extremitățile moleculelor de ADN sunt interconectate pe bază de complementaritate. Moleculele de acest tip au tendința de a deveni suprarăsucite (*supercoiled*).

CCC – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-prolină (Pro sau P).

CCG – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-prolină (Pro sau P).

CCT – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-prolină (Pro sau P).

CCU – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-prolină (Pro sau P).

CD – simbol pentru *Cluster of Differentiation*, acceptat în cadrul unui sistem internațional de nomenclatură. Urmat de un număr (CD4, CD8 etc.), se referă la o moleculă antigenică de suprafață celulară a leucocitelor, care poate fi recunoscută de o colecție (*cluster*) de ANTICORPI MONOCLONALI, utilizați pentru a identifica o linie evolutivă sau stadiul de diferențiere al unei clase de celule și de a deosebi o clasă de altele cu biochimie și funcții diferite. Utilizat deci ca marker de diferențiere, include peste 339 de specificități CD. Moleculele CD au o mult mai mare răspândire decât s-a considerat inițial, fiind prezente, pe lângă limfocite și polimorfonucleare, pe suprafața a numeroase alte tipuri de celule: eritrocite, PLACHETE SANGVINE, CELULE LANGERHANS, CELULE DENDRITICE, CELULE STEM și precursori ai celulelor hematopoietice, MEGACARIOCITE, celule endoteliale, epitelii normale și transformate, FIBROBLASTE, neuroni, microglie etc. Ele au o gamă largă de funcții cunoscute sau propuse: 1) receptori specifici pentru legarea virusurilor (CD4 – receptor major pentru HIV, CD44 – receptor pentru poliovirus, CD46 – receptor pentru virusul rujeolei), coreceptori pentru activarea celulelor T prin legare de moleculele CMH clasa a II-a sau legare de moleculele

CMH clasa I (CD8); 2) molecule de semnalizare şi adeziune (CD5, CD7); 3) reglarea activării SISTEMULUI COMPLEMENT (CD46, CD55); 4) receptori pentru bacterii patogene (CD66 pentru *Neisseria gonorrhoeae* şi *N. meningitidis*); 5) activarea limfocitelor B (CD81); 6) antigene de grup sangvin (CD173, CD174, CD175, CD176); 7) reglarea CICLULUI CELULAR (CD245); 8) activarea plachetelor sangvine (CD9); 9) legarea oligozaharidelor bogate în manoză de pe suprafaţa microorganismelor (CD206); 10) rol în DIAPEDEZĂ (CD31) etc.

CD4 – (*imunol.*) glicoproteină transmembranară monomeră (55 kDa) prezentă pe suprafaţa celulelor T_H, MONOCITELOR, MACROFAGELOR şi a unor CELULE DENDRITICE, având patru domenii imunoglobulinice extracelulare, o regiune hidrofobă transmembranară şi o „coadă" bazică intracitoplasmică de 38 de aminoacizi. Aparţine familiei imunoglobulinELOR. Prin intermediul domeniilor N-terminale extracelulare se leagă de domeniul non-polimorf β2 al moleculelor din clasa a II-a CMH de pe celulele care prezintă antigenele. Sunt prezente pe suprafaţa celulelor T_H (65% din limfocitele circulante) fie ca structuri membranare izolate, fie asociate prin interacţiuni necovalente cu alte molecule de suprafaţă. **Funcţii esenţiale în imunitate:** 1) rol de CORECEPTOR – când o celulă T recunoaşte complexul peptid *nonself*-CMH prin acţiunea receptorului de antigen T (TCR), simultan interacţiunea CD4 cu moleculele din clasa a II-a CMH participă la procesul de activare a celulelor T; 2) rol în transducţia semnalelor timpurii emise de recunoaşterea antigenelor străine. Celulele $CD4^+$ sunt producătoare de CITOKINE şi funcţionează în apărarea gazdei faţă de microorganismele extracelulare; 3) stimulează adeziunea celulelor T de CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENUL sau de celulele-ţintă şi „întăresc" această interacţiune. 4) receptor pentru HIV, facilitând pătrunderea acestuia în celulele sensibile. Macrofagele infectate cu HIV au rol în vehicularea virusului în organism şi în transmiterea lui prin fuziune cu diferite celule sănătoase. Este probabil că ele străbat bariera hematoencefalică şi transportă virusul în creier. Prezenţa CD4 pe suprafaţa neuronilor explică apariţia semnelor neurologice şi psihopatologice ale bolii; 5) utilizate *in vitro* ca marker fenotipic pentru diferenţerea diferitelor populaţii de celule T deosebite funcţional; v. SUPERFAMILIA imunoglobulinELOR.

CD8 – glicoproteină transmembranară heterodimeră prezentă pe suprafaţa celulelor T_C, alcătuită din două catene înrudite: αCD8 şi βCD8. Ambele catene au un singur domeniu imunoglobulinic extracelular, o regiune hidrofobă transmembranară şi o „coadă" foarte bazică citoplasmică, lungă de 25 de aminoacizi. Domeniul imunoglobulinic extracelular se leagă de domeniul α3 non-polimorfic al moleculelor CMH de clasa I. Celulele $TCD8^+$ răspund la prezenţa peptidelor antigenice asociate cu moleculele CMH clasa I recunoscute de receptorii celulari de antigene (*T cell receptors* – TCR), favorizând adeziunea celulelor T de CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE şi faţă de celulele-ţintă care exprimă aceste antigene pe suprafaţa lor. Au rol în transducţia semnalelor generate de fenomenele de recunoaştere şi în activarea limfocitelor. Au rol de CORECEPTOR. Cele mai multe limfocite din această categorie sunt limfocite T_{CTL}. Ele reprezintă ~35% din limfocitele periferice. Rol major în răspunsul faţă de infecţiile intracelulare; v. SUPERFAMILIA imunoglobulinELOR.

cDNA library – v. COLECŢIE DE ADNc.

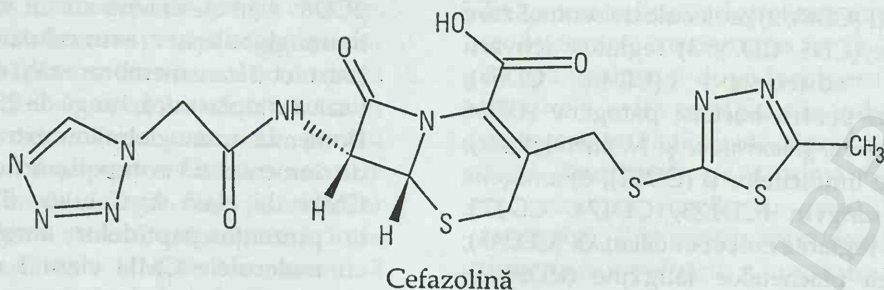
ceară D (E. *D wax*) – peptidoglicolipid prezent în peretele celular al unor tulpini de *MYCOBACTERIUM* spp., format din acid micolic (50%), esterificat cu un poliglucid ramificat (arabinogalactan şi manoză) de care sunt legate 1-3 molecule dintr-un heptapeptid, care conţine ALANINĂ, ACID GLUTAMIC şi ACID DIAMINOPIMELIC. După extracţie cu cloroform, compusul solubilizat în ulei mineral şi emulsionat în soluţia de antigen se comportă ca înlocuitor al celulelor întregi de *Mycobacterium* în compoziţia ADJUVANTULUI FREUND COMPLET: stimulează imunitatea humorală şi celulară, precum şi HIPERSENSIBILITATEA ÎNTÂRZIATĂ. Efectul adjuvant este determinat de prezenţa heptapeptidului.

CECH, Thomas Robert (1947) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1989) pentru descoperirea proprietăţilor catalitice ale ARN (RIBOZIME).

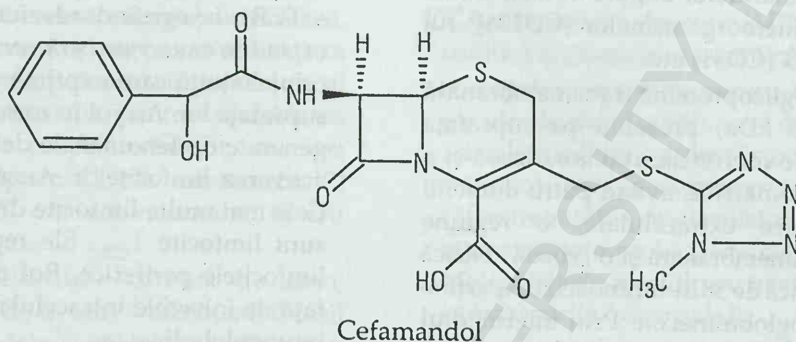
cecidie (Gr. *cecis* = proeminenţă, umflătură în afară) – denumire alternativă pentru GALE.

cecropine – grup de substanţe polipeptidice bazice, prezente în hemolimfă la *Hyalospora cecropia* şi la alte insecte, cu puternică activitate antibiotică faţă de numeroase bacterii Gram-negative.

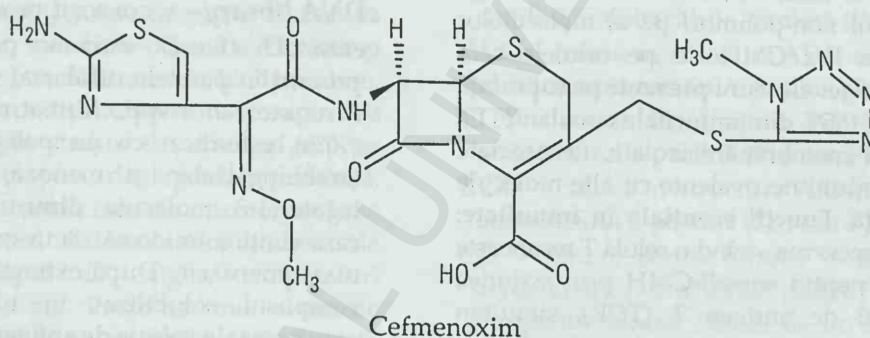
cefalosporine – grup heterogen, natural sau de semisinteză de antibiotice triterpentetraciclice produse de *Acremonium kiliense* (*Cephalosporium acremonium*). Unele tipuri sau derivaţi semisintetici activi pe mai multe bacterii Gram-pozitive şi Gram-negative, cu acţiune similară PENICILINEI (inhibă sinteza peretelui



Cefazolină



Cefamandol



Cefmenoxim

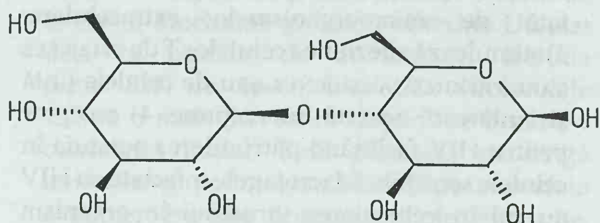
celular). Puțin sensibile, unele chiar rezistente la β-LACTAMAZE. Au fost produse trei generații de cefalosporine de semisinteză: **prima generație** – *cefazolină, cefaloridină, cefalotină;* **a doua generație** – *cefamandol, cefonicid, ceforanid, cefotoxin, cefuroxim;* **a treia generație** – *cefmenoxim, cefotaxim, ceftazidim.*

cell disruption – V. DEZAGREGAREA CELULELOR.

Cellulomonas – gen de bacterii Gram-pozitive, prezente ca bacili fini (diametru 0,5-0,6 μm), dispuși în V, ocazional ca filamente în culturile tinere cu sau fără ramificații primare, ușor decolorabile (unele celule aparent Gram-negative). Metabolizează glucoza oxidativ sau fermentativ. Produc enzime amilolitice și celulozolitice. Prezente în materiile vegetale în curs de descompunere. Specia tip: *Cellulomonas flavigena.* Alte specii: *C. biazotea, C. cellasea, C. fimi, C. gelida.*

celobiază – enzimă glucozidazică (β-D-glucozid-glucohidrolaza) care hidrolizează CELOBIOZA și unele celodextrine hidrosolubile la glucoză. Denumire alternativă pentru β-glucozidază (EC 3.2.1.21).

celobioză – dizaharid reducător alcătuit din două molecule de glucoză legate β1→4 (β-D-glucopir



anozil-1,4-D-glucopiranoză). Unitate structurală de bază a celulozei. Prezentă ca atare în natură numai în concentrații extrem de mici.

celodextrine – oligomeri alcătuiți din D-glucopiranoze legate β1→4, eliberate prin acțiunea CELULAZELOR asupra CELULOZEI.

CELSIUS, Anders (1701-1744) – astronom suedez, autor al scalei termometrice centigrade (divizată în 100 de grade; °C), având două puncte fixe, la o presiune standard: înghețul apei la 0°C și fierberea acesteia la 100°C.

celulaze (E. *cellulases*) – enzime (EC 3.2.1.4) care degradează CELULOZA la CELOBIOZĂ. Niciuna, acționând separat, nu poate asigura degradarea extensivă a celulozei. Microorganismele celulozolitice produc sisteme de celulaze mai mult sau mai puțin complexe, formate dintr-o varietate de enzime cu specificități și mod de acțiune diferite. Considerat ca prototip, sistemul descris la *Trichoderma reesei* include: EXOGLUCANAZE, (exocelulaze), ENDOGLUCANAZE (endocelulaze) și β-GLUCOZIDAZE. Endoglucanaza (endo-β-1,4-glucanaza sau carboximetil celulaza) catalizează degradarea celulozei la celobioză (prin hidroliza internă a legăturilor β1→4-glucozidice), pe de o parte, și induce ABSCIZIA la plante, pe de altă parte; sinteza sa este stimulată de ETILENĂ. Microorganismele celulozolitice includ peste 200 de specii: bacterii, fungi și chiar unele protozoare (*Trichonympha*). Cele mai studiate sunt cele importante pentru activitatea lor în natură, în degradarea celulozei, în cadrul CICLULUI BIOGEOCHIMIC al carbonului, în sol și în mediile acvatice, în rumen, precum și pentru rolul în BIODETERIORAREA și BIODEGRADAREA unor bunuri sau pentru aplicațiile lor biotehnologice. Degradarea celulozei naturale implică cu necesitate sinteza întregului sistem enzimatic. Rol esențial în digestia celulozei la rumegătoare; densitatea procariotelor (peste 200 de specii de Bacteria și Archaea) la nivelul rumenului este de 10^{10}-10^{11}/g, a protozoarelor ciliate (25 de genuri) de 10^{4}-10^{6}/g și a ciupercilor anaerobe (5 genuri) de 10^{3}-10^{5}/g. Celulaze bacteriene se află și în tubul digestiv al termitelor; 33-50% din biomasa termitelor este reprezentată de bacterii și protozoare.

celulă (L. *cellula* = cameră mică; Robert Hooke, 1665) – unitate fundamentală de structură și funcție a tuturor organismelor, uni- sau multicelulare, capabilă să realizeze ca o entitate o extraordinară gamă de reacții chimice; sistem molecular complex cu potențial de existență independentă, hrănire, creștere, specializare, prelucrare a informației, reproducere (*omnis cellula e cellula*), de a emite și de a răspunde la stimuli, de proliferare și diferențiere, de adaptare la modificările mediului, de schimb de materie și energie, de evoluție etc. Prezentă sub două forme de organizare: PROCARIOTĂ (BACTERIA și ARCHAEA) și EUCARIOTĂ (PROTISTA, FUNGI, PLANTAE și ANIMALIA). Chiar cele mai simple unicelulare prezintă toate proprietățile marcante ale vieții, procesele de reglare și integratoare ca și în organismele cele mai complexe multicelulare, ce pot conține miliarde sau trilioane de celule (10^{14} la om). Deși prezintă o uimitoare varietate de forme și mărimi, izolate, în colonii sau țesuturi manifestă o unitate fundamentală evidentă într-o gamă largă de procese esențiale, explicabilă prin faptul că toate derivă de la un ANCESTOR comun: informație și COD GENETIC universal, proteine cu rol structural și metabolic, CĂI METABOLICE fundamentale comune, replicarea ADN, sinteza proteinelor, mecanisme de producere a energiei, mecanisme de rezistență și apărare imunitară etc. Celula este unitatea fundamentală a vieții: *Bacteriile reprezintă un fel de minimum vital. Cu ele debutează biologia moleculară, situându-se la primul nivel de integrare, care caracterizează un organism, ignorându-le pe celelalte. Ele se situează la una din frontierele lumii vii, la limita cu neanimatul. Nivelul inferior este descris în termeni de fizică și chimie, iar nivelul superior în termeni de sisteme logice* (F. Jacob, 1964). **Virusurile sunt agenți infecțioși cu organizare acelulară și prin urmare nu aparțin lumii vii !**

celulă aderentă – (*imunol.*) celule (monocite, celule dendritice, macrofage), care aderă nespecific de un substrat relativ inert chimic (sticlă, plastic).

celulă B matură – (*imunol.*) stadiu final de maturare a LIMFOCITELOR B „naive" din măduva oaselor, funcțional imunocompetente. Exprimă pe suprafața celulară IgM și IgD și unii markeri fenotipici ca receptorii Fc, receptorii de complement, molecule clasa a II-a CMH, CD19 și CD21. Prezente în sânge (10-15%), în ganglionii limfatici (20-25%) și splină (40-45%). Reprezintă o populație extrem de heterogenă sub raportul specificității pentru diferite antigene care, după ce au ajuns în organele limfoide secundare, dacă nu sunt activate de antigenele specifice, trăiesc maximum 10 zile. Recunosc antigenele extracelulare și de suprafață celulară. Mediatori ai imunității humorale. Varietatea enormă a populațiilor respective reflectă diversitatea tipurilor de anticorpi care pot fi produși de organism, în urma interacțiunii cu antigenele. Introducerea unui anumit antigen în organism determină activarea selectivă, amplificarea specifică (de peste 5000 de ori) a acelor clone care posedă receptori specifici pentru recunoașterea antigenului străin și diferențierea lor la PLASMOCITE ce produc anticorpi specifici pentru DETERMINANTUL ANTIGENIC stimulator.

celulă bacteriană de tip dimorf – celulă procariotă care, prin diviziune, formează două celule ce diferă una de alta ca formă (*CAULOBACTER*), mărime (unele cianobacterii

filamentoase), prezența la una din celule a unui apendice celular (de exemplu, celulele „roitoare" de la *Rhodopseudomonas acidophila* au un flagel pe care celula-mamă nu îl posedă) sau printr-o combinație a acestor caractere.

celulă bacteriană monomorfă – bacterie care există totdeauna numai sub formă de celule vegetative şi care are un singur tip morfologic distinct, format în condițiile unui regim normal de nutriție şi activitate fiziologică (de exemplu, Escherichia coli).

celulă blast (E. *blast cell*) – (*imunol.*) celulă din compartimentul proliferativ al unei linii celulare, având un potențial ridicat de diviziune asimetrică, din care rezultă o celulă asemănătoare formei parentale, capabilă de proliferare, şi alta care urmează un proces de diferențiere în sensul apariției formelor funcțional mature.

celulă conidiogenă – (*micol.*) celulă sau compartiment hifal, în care se formează conidiile.

celulă de mielom – plasmocit malignizat proliferant, care adesea înlocuieşte toate celulele din măduva oaselor. Secretă anticorpi monoclonali, ca imunoglobuline (proteine de mielom) sau părți de imunoglobuline (proteina Bence-Jones). Liniile celulare de mielom sunt utilizate pentru producerea de hibridoame.

celulă-gazdă (E. *host cell*) – **1.** celulă al cărei metabolism este utilizat pentru replicarea unui virus; **2.** celulă în care este introdusă plasmida prin transfer de material genetic (celulă-receptoare); **3.** celulă care poartă un agent patogen, un parazit sau un simbiont intracelular.

celulă germinativă (E *germ cell*) – celulă specializată care determină, în cursul evoluției organismului, formarea gameților haploizi. Termenul este folosit, în special, pentru a desemna celulele primordiale ale unei serii. Linia celulelor germinative se formează foarte timpuriu, în cursul dezvoltării embrionare.

celulă gigantă – celulă foarte mare, multinucleată, formată prin fuziunea macrofagelor, prezentă în țesuturi, în cursul anumitor boli (oreion, tuberculoză, varicelă); v. celulele Langhans.

celulă hibridă – celulă care conține constituenți (citoplasmă şi nuclei) proveniți din celule genetic diferite. Se formează prin fuziuni celulare induse artificial sau prin transfecție.

celulă Langhans – celulă gigantă multinucleată, cu nucleii localizați periferic, formată prin fuziunea macrofagelor epitelioide. Prezentă în țesuturi în cursul anumitor boli infecțioase (varicelă, rujeolă); asociată cu regiunea centrală a leziunilor specifice în tuberculoză. Similară **celulelor gigante cu corp străin.**

celulă matcă – v. celulă stem.

celulă multipotentă – (*imunol.*) celulă progenitor sau precursor, care poate forma prin diferențiere mai multe tipuri de celule, ca răspuns la stimuli adecvați din mediu; v. celulă stem.

celulă necridială – celulă moartă sau aparent moartă într-un trihom, ca rezultat posibil al diferențierii şi lizei. Reprezintă celula la nivelul căreia are loc fragmentarea trihomului la cianobacterii, *Beggiatoa* şi alte bacterii filamentoase. Localizată intercalar, permite eliberarea unor fragmente de celule viabile (celulă „de sacrificiu").

celulă nepermisivă – celulă în care virusul infectant nu se poate replica. Ea poate fi nepermisivă pentru un anumit virus şi permisivă pentru altul. Celulele nepermisive pentru replicare pot fi folosite pentru demonstrarea capacității transformante a unui virus.

celulă permisivă – (*virol.*) celulă care permite replicarea unui anumit virus, cu producere de particule virale mature (virioni infecțioşi).

celulă pironinofilă – celulă a cărei citoplasmă se colorează în roşu cu colorantul Unna-Pappenheim (**verde de metil-pironină**) ceea ce sugerează că ar conține o cantitate importantă de ARN şi deci o sinteză activă de proteine.

celulă polarizată – termenul defineşte cazul celulelor epiteliale la care membrana plasmatică este organizată în cel puțin două regiuni discrete: **regiunea apicală** (superioară, luminală) în contact cu lumenul, în cazul epiteliilor intestinale, şi **regiunea bazală** şi/sau **laterală** (bazolaterală) la polul opus, în contact cu matricea extracelulară. Datorită polarizării celulelor respective, acestea prezintă asimetrie structurală şi/sau funcțională. Celulele polarizate formează țesuturi cu polaritate asimetrică.

celulă pre-B – (*imunol.*) stadiu în dezvoltarea limfocitelor B, prezent numai în țesuturile hematopoietice; precursor al evoluției lor la limfocite B imature. Reprezintă cel mai timpuriu stadiu care sintetizează imunoglobuline detectabile sub forma unor catene grele (H) μ în citoplasmă. Nu fac sinteză de catene uşoare (L), deci nu pot recunoaşte antigene. Unele catene μ citoplasmice pot fi asociate cu o proteină „surogat" de catenă L, structural omoloagă catenelor κ sau λ,

dar invariante (identice la toate celulele B). Catenele μ şi L „surogat" pot fi exprimate la un nivel scăzut pe suprafaţa celulară ca **receptori ai celulelor pre-B**, care se pot asocia cu proteine numite Igα şi Igβ, ce funcţionează în TRANSDUCŢIA SEMNALELOR de la receptor. Ei pot genera semnale care stimulează maturarea celulelor pre-B spre stadiul de celule B imature.

celulă pro-B – LIMFOCIT B din măduva oaselor, reprezentând cea mai timpurie celulă „angajată" (*committed*) pentru diferenţiere în linia celulelor B. Se deosebeşte de alte celule imature prin faptul că exprimă anumite antigene de suprafaţă celulară caracteristice liniei B (CD19, CD10). Nu produce imunoglobuline.

celulă producătoare de anticorpi – (*imunol.*) limfocit B, care, după recunoaşterea antigenului specific, suferă o diferenţiere la stadiul de **plasmoblast** (activ în fazele timpurii ale răspunsului imun) şi, în final, la un stadiu terminal de PLASMOCIT. Procesul de diferenţiere are loc de-a lungul a opt generaţii de celule (aproximativ cinci zile de la contactul cu antigenul), fiecare diviziune producând celule progresiv îmbogăţite în ribosomi. Plasmocitele sunt celule terminale ovoide, cu nucleu excentric, colorat inegal, cu aspect de spiţe de roată, citoplasmă abundentă care conţine un RETICUL ENDOPLASMIC RUGOS dens (sediul sintezei anticorpilor şi altor proteine) şi un COMPLEX GOLGI bine dezvoltat, în care moleculele de anticorpi sunt convertite la forma lor finală şi pregătite pentru secreţie. Se estimează că jumătate din moleculele de ARNm din plasmocite codifică anticorpi. Spre deosebire de celulele din care provin, plasmocitele nu au molecule de Ig de suprafaţă, nici receptori FcIgG, C3b detectabili. Au în schimb două antigene de membrană caracteristice PCA-1 (*plasma cell antigen-1*) şi PCA-2. Capacitatea de sinteză este foarte mare: 2000-10000 molecule de imunoglobuline/secundă. Sunt localizate în ganglionii limfatici, pulpa roşie splenică, sistemul BALT şi GALT de unde adesea migrează în măduva oaselor. Unele dintre ele pot supravieţui perioade îndelungate chiar după eliminarea antigenului. Rar trec în circulaţie.

celulă „roitoare" (E. *swarm cell*) – **1.** Celulă bacteriană foarte mobilă, reprezentând o fază caracteristică în ciclul de viaţă al unor bacterii (*Sphaerotilus natans, Rhodomicrobium vannielii*); 2. Celulă capabilă de „ROIRE" dezvoltată la marginea coloniilor de bacterii din genul PROTEUS (*P. mirabilis, P. vulgaris*).

celulă somatică – orice celulă din componenţa organismelor multicelulare, care nu contribuie la producerea GAMEŢILOR. Formează majoritatea celulelor din organismul plantelor şi animalelor.

celulă stelată (E. *stellate cell*) – celulă perisinusoidală în ficat, cu aspect foarte ramificat datorită unor prelungiri celulare. Principal producător al MATRICEI EXTRACELULARE, contribuie la inflamaţia hepatică prin recrutarea leucocitelor şi secreţia de CHEMOKINE.

celulă stem (E. *stem cell*; *stem* = ramură, linie de descendenţă) – tip de celulă mezenchimală, multipotenţială, originară din insulele primitive sangvine şi din sacul vitelin al embrionului, capabilă de automenţinere (autoreînnoire) pe aproape sau întreaga durată de viaţă a unui organism. Numită şi „pancitoblast" (Astaldi, 1980) datorită capacităţii de a produce mai multe linii şi tipuri celulare. Formează o mică proporţie din populaţia totală de celule hematopoietice, fapt compensat prin capacitatea de proliferare de zeci şi sute de ori. Multipotentă, poate da naştere prin diferenţiere tuturor celulelor din sânge (GRANULOCITE, eritrocite, MONOCITE, MACROFAGE, MEGACARIOCITE, MASTOCITE). Nu prezintă pe suprafaţă markerii caracteristici celulelor sangvine diferenţiate. Exprimă proteinele CD34 şi Sca-1 (*Stem cell antigen* 1), utilizate în practică pentru a le identifica. Diferenţierea are loc iniţial în linia eritroidă şi mieloidă şi tardiv în direcţia LIMFOCITELOR T şi B. **Celula stem pluripotentă hemolimfopoietică** este capabilă să dea naştere diferitelor tipuri de celule sangvine şi/sau limfatice („poliblast"). **Celula stem limfoidă** este „angajată" în sensul diferenţierii pe linia LIMFOCITELOR T şi B. Celulele stem sunt „însămânţate" pe calea circuitului sangvin în diferite ţesuturi hematopoietice, în care diferenţierea lor este orientată într-o anumită direcţie controlată de influenţele microambientale proprii locului în care au migrat. Proliferarea lor este stimulată de CITOKINE (factorii de stimulare a coloniilor). Migrarea şi diferenţierea au loc cu o frecvenţă limitată şi la animalele adulte normale, la care sunt localizate, în special, în măduva oaselor şi, parţial, în splină. CELULA STEM UNIPOTENTĂ se divide pentru a forma o copie a ei însăşi, plus o celulă ce poate forma numai un singur alt tip de celulă.

celulă stem hematopoietică – celulă stem nediferenţiată, prezentă în măduva oaselor, capabilă de multiplicare şi autoreînnoire continuă. Lipsită de markerii caracteristici

celulelor diferențiate din sânge. Exprimă două proteine de suprafață, CD34 și antigenul Sca-1 (*Stem cell antigen-1*), utilizat pentru identificarea celulelor stem, pentru îmbogățirea lor în suspensiile celulare folosite în transplantul de măduvă. Celulele stem capabile de autoreînnoire formează celule stem pluripotente cu potențial de evoluție și diferențiere care generează progenitorii celulelor limfoide (limfocite B, T și NK), mieloide: granulocite (neutrofile, eozinofile, bazofile), monocitare (monocite), megacariocitare (megacariocite și plachete sangvine) și eritroide (eritrocite). Proliferarea și maturarea celulelor-precursor din măduvă este stimulată de citokinele produse de celulele stromale și macrofagele din măduva oaselor. Ulterior, în cursul vieții, citokinele produse de limfocitele T stimulate de antigen și de macrofagele activate de microorganisme, asigură refacerea rezervei de leucocite consumate în cursul reacțiilor inflamatorii și al răspunsului imun.

celulă stem pluripotentă – (*imunol.*) celulă nediferențiată (*stem cell*) din măduva oaselor, care se divide frecvent, dând naștere altor celule de același tip și celulelor din diferite linii de diferențiere. Celula stem hematopoietică dă naștere tuturor celulelor din sânge: eritrocite, granulocite, mastocite, monocite-macrofage și megacariocite.

celulă stem pluripotentă indusă (E. *induced Pluripotent Stem cell*: iPS) – tehnologie de ultimă generație (Yamanaka, 2007) vizând reprogramarea genetică a unor celule obișnuite, diferențiate, de a se comporta drept celule stem după introducerea genelor necesare pentru pluripotență, prin intermediul unui vector (virus, plasmidă, transpozon), urmată de integrarea lor aleatorie și multiplă în genomul acestora. Teoretic, tehnologia vizează utilizarea celulelor stem pluripotente induse, provenite chiar de la bolnavii respectivi, în terapeutica regenerativă a organelor afectate, bazată pe capacitatea acestora de a se transforma în orice tip de celulă diferențiată din organism.

celulă stem unipotentă – celulă care se divide pentru a forma o copie a ei înseși, plus o celulă care poate forma un singur tip celular diferit. În multe cazuri, diviziunea asimetrică a celulelor stem produce o celulă precursor (progenitor) ce evoluează pe o anumită cale de diferențiere sau chiar o celulă care se diferențiază terminal.

celulă sușă (F. *cellule souche*) – v. celulă stem.

celulă vegetativă – celulă care crește activ spre deosebire de o celulă care formează spori.

celule accesorii (E. *accessory cells*) – grup heterogen de celule (macrofage, celule Langerhans, celule dendritice, celule interdigitate și histiocite tisulare), care au capacitatea de a lega antigenele, uneori de a le internaliza, de a le prelucra și de a le „prezenta" limfocitelor. Prezente în toate țesuturile, se găsesc în concentrația cea mai mare în organele limfoide (splină, ganglioni limfatici), respectiv în situsuri în care populația celulară predominantă este formată de limfocite. Sunt prezente în număr mare la nivelul porților de intrare în organism (piele, submucoasa gastrointestinală și respiratorie) unde formează adevărate bariere în calea antigenelor pe care le preiau cu o mare eficiență. Pentru inducția răspunsului imun interacționează prin contact fizic cu celulele T.

celule autoagresive – (*imunol.*) limfocite T autoreactive, care produc modificări dăunătoare organismului-gazdă, determinând apariția bolilor autoimune.

celule B – v. limfocite B.

celule „caco" – linie celulară provenită de la un bolnav de carcinom al colonului, având particularități morfologice de celule epiteliale.

celule care prezintă antigenul (E. *Antigen Presenting Cells*: APCs) – (*imunol.*) populație de celule specializate pentru a captura microorganismele și alte antigene provenite din mediu și a le „prezenta" limfocitelor T efectoare, în asociere cu molecule de suprafață aparținând CMH. Exprimă molecule costimulatoare cu ajutorul cărora asigură activarea optimă a celulelor T. Cele mai specializate („profesioniste") sunt celulele dendritice, apoi macrofagele, limfocitele B și celulele endoteliilor vasculare. 1) **Celulele dendritice** prezente în organele limfoide, în epitelii, piele, sistemele gastrointestinal și respirator și în cele mai multe organe parenchimatoase capturează antigenele provenite din mediu, le transportă în organele limfoide, le prelucrează, le fixează pe suprafața prelungirilor citoplasmice, concentrându-le într-o localizare strategică favorabilă contactului cu celulele imunocompetente T_H și le prezintă sub forma unor complexe peptid antigenice/molecule CMH împreună cu molecule costimulatoare. Sunt cele mai eficiente în inițierea răspunsului imun T; 2) **Fagocitele mononucleare** prezente în țesutul conjunctiv și în toate organele, unde au denumiri specifice: celulă Kupffer (ficat), macrofag alveolar (pulmon), microglie (sistem nervos central), osteoclast (țesut osos) etc. fagocitează, în general, particule mai

mari (microorganisme şi paraziţi). Au un rol deosebit în faza efectoare a RĂSPUNSULUI IMUN. Antigenele sunt prezentate celulelor T_H1 CD4$^+$ diferenţiate. În acelaşi timp, macrofagul activat distruge microorganismele fagocitate. Rol esenţial în faza efectoare a RĂSPUNSULUI IMUN MEDIAT CELULAR (faţă de microorganisme patogene intracelulare); 3) **Limfocitele B** utilizează receptorii de antigene pentru a lega şi internaliza antigene proteice solubile, le prelucrează şi le prezintă celulelor T_H (rol în RĂSPUNSUL IMUN MEDIAT HUMORAL). 4) **Celulele endoteliale vasculare** care, la om, exprimă constitutiv pe suprafaţă molecule CMH clasa a II-a, prezintă antigenele celulelor T din sânge, când acestea aderă de peretele vascular. Favorizează recrutarea şi activarea celulelor T în răspunsul imun mediat celular; 5) Un rol mai puţin important în prezentarea antigenelor revine diferitelor celule epiteliale şi mezenchimale care exprimă molecule din clasa a II-a CMH ca răspuns la acţiunea IFN-γ.

celule competente – (*imunol.*) celule mature ale sistemului imunocitar, capabile să recunoască antigenul specific corespunzător. Competenţa este rezultatul prezenţei pe suprafaţa celulelor a numeroase molecule-receptor identice, care recunosc substanţele *nonself*; numărul lor poate atinge 100 000/celulă.

celule cu memorie – (*imunol.*) populaţie de LIMFOCITE B şi T, cu viaţă lungă, care au avut contact iniţial cu un anumit antigen specific şi care, după doctrina „păcatului originar" (Fazekas de St. Groth, 1966), păstrează „amintirea" acestuia, reacţionând mai rapid şi mai intens decât cu ocazia primei întâlniri (RĂSPUNS IMUN SECUNDAR). Provin din LIMFOCITE „NAIVE" activate, care supravieţuiesc în stare inactivă mulţi ani după eliminarea antigenului, neavând nevoie de prezenţa acestuia. Nu se cunoaşte mecanismul prin care unele celule „naive" devin efectoare iar altele devin celule cu memorie şi nici cel al supravieţuirii lor. După formare, părăsesc splina şi ganglionii limfatici şi se adaugă stocului de limfocite recirculante, care pot „patrula" în organism luni sau chiar ani, pe traseul: ganglioni limfatici, vase limfatice, sânge, ţesuturi. Sunt celule heterogene din punctul de vedere al capacităţilor funcţionale si al particularităţilor de migraţie – unele se stabilesc preferenţial în ganglionii limfatici, altele în mucoase sau în sânge. Sunt activate mai rapid decât cele „virgine" („naive"), se diferenţiază mai rapid la CELULE EFECTOARE şi participă mai eficient la eliminarea antigenelor din organism. **Limfocitele B cu memorie** poartă receptori IgG (2/3), iar restul (1/3) IgM, IgM/IgD sau IgM/IgD asociat cu IgG, IgA sau chiar IgE ca rezultat al comutării izotipurilor (*isotype switching*). Prezenţa IgA pe suprafaţa lor inhibă aderenţa patogenilor pe suprafaţa mucoaselor. Au afinitate mai mare de legare a antigenelor, sunt active în captarea cantităţilor mici de antigene şi în „prezentarea" mai rapidă a acestora. **Limfocitele T_H cu memorie** răspund mai intens şi mai rapid la stimulul antigenic secundar prin proliferarea masivă şi producerea unei game mai largi de LIMFOKINE cu efect stimulator asupra limfocitelor T_C şi B cu memorie. Exprimă un număr mare de molecule de adeziune pe suprafaţă (integrine, CD44 etc.) care stimulează migrarea lor în organism, în diferite situsuri de infecţie. LIMFOCITELE T_C cu memorie prezintă o reactivitate intensă şi rapidă după expunerea secundară la antigene. Ele recirculă prin ţesuturile nelimfoide, ajung în cele limfoide şi se reîntorc în sânge. Răspunsul imun secundar (MEMORIA IMUNOLOGICĂ) este rezultatul cooperării variatelor tipuri de celule cu memorie. Ele au o durată mare de viaţă, corelată cel mai adesea cu eficienţa răspunsului primar şi cu capacitatea limfocitelor de a răspunde la doze mici de antigen. Pentru persistenţă, limfocitele CD4$^+$ au nevoie de IL-7, iar cele CD8$^+$ de IL-15 şi IL-7. La om, memoria imunizării cu ANATOXINE (difterică şi tetanică) persistă, în unele cazuri ~20 de ani, iar după Abramoff şi La Via (1970), chiar tot restul vieţii. Fenomenul are o importanţă deosebită în stabilirea schemelor de vaccinare.

celule dendritice – CELULE ACCESORII derivate din măduva oaselor, cu prelungiri membranare fine, lungi şi ramificate, legate între ele prin sisteme joncţionale de tipul desmosomilor, care formează o reţea complexă, tridimensională în CENTRII GERMINATIVI ai ganglionilor limfatici şi în foliculii limfoizi din diferite ţesuturi. Prezente în piele, în sistemele gastrointestinal şi respirator, în cele mai multe organe parenchimatoase. Sunt înrudite cu sistemul fagocitar mononuclear. Poartă pe suprafaţă, în concentraţii mari, molecule de adeziune, integrine, molecule CMH clasa a II-a (~7 × 10^6/celulă). Rol important în inducţia RĂSPUNSULUI IMUN. Se formează prin evoluţia CELULELOR LANGERHANS, ca stadii finale ale acestora. Celulele dendritice imature sunt localizate în epiteliul cutanat, în sistemul GALT şi BALT, respectiv la porţile de intrare ale microorganismelor. Funcţia lor constă în a le captura şi transporta la nivelul ganglionilor limfatici. Pe parcursul migrării, se maturează, devin celule care

prezintă antigenul şi stimulează limfocitele T „naive". Celulele dendritice mature localizate în zona LIMFOCITELOR T din ganglionii limfatici, unde prezintă antigenul, sunt numite celule dendritice interdigitate, subpopulaţie care exprimă constitutiv molecule CMH clasa a II-a a căror densitate creşte pe măsura maturării şi sub influenţa citokinelor (IFN-γ).

celule dendritice foliculare – (*imunol.*) grup de celule cu proiecţii membranare, prezente în CENTRII GERMINALI ai FOLICULILOR LIMFOIZI din splină, ganglioni limfatici şi sistemul limfoid al mucoaselor. Nu este derivat din precursori medulari; ar aparţine unei linii celulare diferite de cea a celulelor dendritice convenţionale. Rol important datorită faptului că înglobează antigene complexate cu anticorpi sau cu componenţi ai SISTEMULUI COMPLEMENT pe care îi prezintă pe suprafaţa lor, LIMFOCITELOR B.

celule „doică" (E. *thymic nurse cell*) – (*imunol.*) celule mari, specializate, localizate în stratul epitelial al cortexului timic extern, greu de eliberat prin tratament energic cu enzime proteolitice. Natură şi semnificaţie ambigue: ar fi timocite cu origine epitelială, cu rol în limfopoeza timică sau limfocite corticale incluse în vezicule citoplasmatice. Exprimă pe suprafaţă antigene din clasa a II-a CMH (Wekerle, 1980). Unii autori consideră că timocitele nu ar fi efectiv celule-*nurse*, „învelirea" lor fiind un artefact datorită tehnicii de izolare.

celule efectoare – (*imunol.*) celule care realizează diferite funcţii efectoare în cursul RĂSPUNSULUI IMUN: MACROFAGELE fac FAGOCITOZĂ şi omoară microorganismele; LIMFOCITELE T_C (T citolitic sau citotoxic) omoară celulele-gazdă infectate cu virusuri şi/sau microorganisme; LIMFOCITELE B diferenţiate (PLASMOCITELE) sintetizează şi secretă imunoglobuline. Chiar LIMFOCITELE T_H (*helper*) au unele funcţii efectoare, prin secreţia de CITOKINE şi activitatea limfocitelor T_H1 şi T_H2. Participă în faza efectoare a răspunsului imun, ulterioară recunoaşterii şi activării, în care antigenul străin este neutralizat sau distrus.

celule enucleate – celule eucariote din care s-a îndepărtat experimental nucleul (cu pierderea unei cantităţi infime de citoplasmă); utilizate pentru a studia rolul funcţiilor nucleare în replicarea unor virusuri.

celule epiteliale polarizate (E. *polarized epithelial cell*) – membrana plasmatică a celulelor epiteliale este divizată în două domenii distincte, în care compoziţia chimică a proteinelor şi lipidelor este diferită. Caracterul particular al celor două teritorii este menţinut de existenţa unor joncţiuni ferme care împiedică amestecul lor. Mai multe linii celulare păstrează această proprietate a celulelor epiteliale şi în culturi („celule polarizate"). Datorită acestui caracter, unele virusuri sunt eliberate după replicare în mod asimetric din aceste celule: RETROVIRUSURILE şi virusurile stomatitei veziculare sunt eliberate la nivelul domeniului bazolateral, iar virusul gripal (*Orthomyxovirus*), parainfluenza (*Paramyxovirus*) şi virusul respirator sinciţial, în domeniul apical (Tucker şi Compans, 1993); v. CELULĂ POLARIZATĂ.

celule epiteliale timice – celule timice abundente în stroma corticală şi medulară a timuşului, care împreună cu MACROFAGELE derivate din măduva oaselor şi cu CELULELE DENDRITICE, furnizează stimulii necesari pentru proliferarea şi maturizarea TIMOCITELOR la CELULE T funcţionale. În cortex formează o reţea de lungi prelungiri citoplasmice în jurul cărora timocitele trebuie să treacă pentru a ajunge în medulară. Celulele dendritice sunt localizate la joncţiunea cortico-medulară iar macrofagele, în special, în medulară. Timocitele migrează obligatoriu prin acest „aranjament" anatomic, fiind obligate să interacţioneze fizic şi să sufere influenţa celulelor non-limfoide respective, dintre care unele (celulele epiteliale şi dendritice) exprimă o concentraţie ridicată de molecule CMH din clasa I şi a II-a, iar altele – MACROFAGELE – molecule CMH din clasa I. Interacţiunea aceasta este esenţială pentru selecţia REPERTORIULUI LIMFOCITELOR T mature. În plus, celulele epiteliale stromale secretă CITOKINE de tipul IL-7 (factor de creştere limfopoietic). Populaţiile de timocite corticale sunt caracterizate printr-o rată extrem de ridicată de proliferare, dar şi de moarte apoptotică (95%) înainte de a ajunge în medulară. Moartea este determinată de incapacitatea de a exprima receptori funcţionali de antigen, de incapacitatea de a fi selecţionate pozitiv de moleculele CMH în timus etc.

celule gigante cu corp străin – SINCIŢII gigante, multinucleate (până la 100 de nuclei distribuiţi aleatoriu), produse prin fuziunea MACROFAGELOR activate, ca răspuns la prezenţa unor particule inerte (nedigerabile), prea mari pentru a fi fagocitate (granulaţii de siliciu, fibre de azbest etc.). Similare CELULELOR LANGHANS, la care nucleii sunt localizaţi periferic. Prezente în inflamaţiile granulomatoase.

celule imobilizate – (*biotehol.*) celule microbiene bune producătoare de enzime, imobilizate fizic în condiţii de menţinere a activităţii lor biologice şi de utilizare repetată şi continuă. Pot fi în faza de dezvoltare, când

activitatea lor este similară celei din cursul proceselor de fermentaţie continuă. Activitatea enzimatică persistă o perioadă de timp după pierderea viabilităţii microorganismelor. De exemplu, celulele de *Bacilus coagulans*, bun producător de GLUCOZ-IZOMERAZE, imobilizate prin interconectare cu glutaraldehidă, sunt utilizate pentru conversia siropului de glucoză în sirop de fructoză.

celule interdigitate – asemănătoare CELULELOR LANGERHANS, sunt CELULE DENDRITICE mature, prezente în special în zona corticală profundă a ganglionilor limfatici, în zonele T-dependente ale splinei. Au nucleu alungit, neregulat, citoplasmă bogată şi prelungiri care se întrepătrund ca degetele de la două mâini. Poartă RECEPTORI CMH CLASA A II-A. Sunt CELULE ACCESORII ale imunităţii ce pot fi identificate cu ajutorul unor markeri de suprafaţă. Se formează pe filiera: celule Langerhans din piele → celule „cu voal" din limfa aferentă → celule interdigitate din ganglionii limfatici.

celule K (sin. celule *killer*) – (*imunol.*) celulele K („ucigaşe") sunt deosebite de LIMFOCITELE T şi B. Sunt celule limfoide mononucleare, de tip LGL (*Large Granular Lymphocyte*), reprezentând o subpopulaţie distinctă de CELULE NK, care au pe suprafaţă receptori cu mare afinitate pentru porţiunea Fc a IgG. Sunt prezente în sângele periferic şi în ORGANELE LIMFOIDE SECUNDARE la oamenii normali (neimunizaţi). Rol important în IMUNITATEA MEDIATĂ CELULAR dependentă de anticorpi (deci cu specificitate imunologică). Acţionează în special în procesele de CITOTOXICITATE MEDIATĂ DE ANTICORPI, faţă de celulele modificate antigenic. Efectul este specific şi selectiv: celulele identice cu cele ţintă, neacoperite de anticorpi, nu sunt atacate. Mecanismul lizei este necunoscut. „Lovitura letală" ar fi îndreptată asupra stratului dublu lipidic al membranei celulare. Rolul *in vivo* este încă misterios. *In vitro* lizează celulele tumorale în prezenţa IL-2, diferiţi agenţi patogeni şi celule străine. Deşi par celule limfoide, după unii autori ar ţine mai degrabă de linia de evoluţie MONOCIT → MACROFAG; v. CELULE NK.

celule *killer* (E. *killer cells*) – v. CELULE K.

celule Langerhans – CELULE DENDRITICE imature, slab fagocitare, care formează o reţea continuă, ramificată, extinsă în stratul epidermic al pielii, ocupând 25% din suprafaţa acestuia, deşi numeric reprezintă doar 1-3% din celulele epidermice. Conţin o incluziune specifică – **granulaţia Birbeck** – cu funcţie necunoscută, vizibilă numai la microscopul electronic (probabil implicată în prezentarea antigenelor). Poartă concentraţii mari de antigene CMH clasa a II-a, receptori pentru porţiunea Fc a IgG şi pentru componenţii SISTEMULUI COMPLEMENT. Prin localizarea lor, celulele Langerhans sunt expuse antigenelor care pătrund prin derm, pe care le pot captura cu uşurinţă. Ele acţionează ca CELULE ACCESORII, răspunzătoare de **prelucrarea şi prezentarea** antigenelor. După legarea antigenelor, migrează în ganglionii limfatici regionali, sub forma unor celule cu prelungiri membranare („celule cu voal"). În ganglionii limfatici, în cortexul profund, devin celule dendritice mature şi celule interdigitate, cu rol esenţial în prezentarea antigenelor şi în activarea CELULELOR T. Fac parte din sistemul de IMUNOSUPRAVEGHERE. Sunt implicate în sensibilitatea de contact.

celule limfoide – (*imunol.*) termen generic, utilizat obişnuit pentru suspensiile celulare izolate din ganglionii limfatici, splină sau sânge, reprezentând, în realitate, amestecuri heterogene de limfocite (ele însele foarte heterogene), macrofage, rare plasmocite, unele granulocite şi hematii.

celule M (E. *microfold cells*) – tip de celule epiteliale specializate („membranare") prezente printre alte celule ale epiteliului „cuboid" intestinal, în vecinătatea ţesutului limfoid asociat cu intestinul (*Gut Associated Lymphoid Tissue*: GALT) la nivelul PLĂCILOR PEYER şi al micilor acumulări de limfocite. Au o membrană de suprafaţă foarte pliată, sunt activ pinocitare şi participă la preluarea antigenelor din lumenul intestinal, favorizând transferul acestora la CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE, la macrofage şi la LIMFOCITE B şi T.

celule mononucleare – termenul defineşte ansamblul leucocitelor diferite de polimorfonucleare. Include limfocitele şi fagocitele mononucleare (MONOCITELE şi produsul diferenţierii lor – MACROFAGELE).

celule „neangajate" (E. *uncommitted cells*) – (*imunol.*) termenul se referă la limfocite mature, care şi-au dobândit competenţa într-unul din organele limfoide primare, dar care nu au întâlnit antigenul corespunzător. Descrise şi sub denumirea de LIMFOCITE „NAIVE" („virgine") sau neinformate.

celule „nemuritoare" (E. *immortalized cells*) – celule capabile de proliferare continuă în culturi, ce pot fi transferate în subculturi, teoretic la nesfârşit, deoarece au scăpat de sub controlul factorilor intrinseci care limitează numărul transferurilor unei populaţii celulare normale („limita Hayflick"), înainte de apariţia fenomenelor de SENESCENŢĂ, urmate de

moarte. Pot apărea spontan, sub acţiunea unor mutageni, sau după infectarea cu virusuri oncogene. Caracterul de celule "nemuritoare" este propriu celulelor transformate malign şi celor de HIBRIDOM.

celule nepermisive – celule în care un anumit virus nu se poate replica (pot fi permisive pentru alte virusuri). Ele permit desfăşurarea primelor stadii („timpurii") ale ciclului de replicare virală. În cazul virusurilor oncogene, se pot integra în genomul celulei, determinând transformarea malignă a acesteia.

celule NK (sin. celule tip ucigaş natural; E. *Natural Killer cells*: *NK cells*; denumire derivată de la faptul că, izolate din sânge sau splină, omoară celulele-ţintă fără nevoie de activare) – subpopulaţie de CELULE LIMFOIDE distincte de CELULELE T şi B („nonT/nonB") prezente în mod normal la indivizi sănătoşi, având activitate citotoxică *in vivo* şi *in vitro*, faţă de o gamă largă de celule-ţintă. Derivată din precursori medulari. Sunt celule mari, granulare (*Large Granular Lymphocyte*: LGL), cu nucleu dantelat, cu citoplasmă mai abundentă decât a limfocitelor şi granulaţii azurofile, care conţin o familie de serinproteaze – GRANZIME – şi FACTORUL NECROZANT AL TUMORILOR. Eliberează O PERFORINĂ care, cu ajutorul Ca^{2+}, se inseră în membrana celulei-ţintă, unde polimerizează pentru a forma un por transmembranar, cu structură inelară, comparabil celui produs de SISTEMUL COMPLEMENT în membrană. Granzimele pătrund în celulă prin aceşti pori producând modificări ce duc la moartea prin APOPTOZĂ a celulei-ţintă. Prezente în număr mare în splină, mai puţine în ganglionii limfatici; în sânge reprezintă 5-15% din limfocitele sangvine. Expansiunea şi activitatea lor sunt stimulate de CITOKINE, IL-12 şi IL-15, care induc sinteza de INTERFERON-γ (IFN-γ) şi activitate citolitică. Nu au antigene (markeri) de suprafaţă comune cu cele de la LIMFOCITELE T şi B. Prezenţa lor la şoarecii atimici congenital şi la animalele timectomizate la naştere demonstrează că sunt o categorie distinctă de limfocite. Au markeri specifici de suprafaţă sau comuni cu alte tipuri de celule (la om, CD16). Sunt prezente la toate vertebratele, cu excepţia pisicii. Au viaţă scurtă; nu prezintă memorie; nu afectează celulele normale. Au rol în apărare în ascită; au acţiune citotoxică spontană, nesupusă restricţiei CMH. Recunosc foarte timpuriu celulele tumorale sau infectate cu virusuri, pe care le omoară printr-un mecanism citolitic, înainte de apariţia activităţii specifice a LIMFOCITELOR T_{CTL}. Acest proces este favorizat de faptul că atât celulele tumorale (în special hematopoietice) cât şi cele infectate cu virusuri nu exprimă pe suprafaţă molecule CMH clasa I sau le exprimă numai foarte slab. În cazul hematiilor, determină pierderea integrităţii membranei celulare şi liza asociată cu dispersarea hemoglobinei în mediu. În cazul celulelor din ţesuturi, determină mărirea permeabilităţii membranare şi moartea celulelor-ţintă. Stimulează producţia şi secreţia de factori citotoxici solubili cu activitate lentă, producţia de IL-2 şi IFN-γ, care activează MACROFAGELE, favorizând omorârea microorganismelor intracelulare. Au rol în respingerea grefelor de măduvă. Au activitate antifungică (*CRYPTOCOCCUS*), antiparazitară (*TRYPANOSOMA*); au rol în reglarea HEMATOPOIEZEI şi în imunoreglare prin intermediul CITOKINELOR. Activitatea ucigaşă normală poate fi chiar mai mare decât cea a celulelor SISTEMULUI IMUNITAR. Diminuarea numărului de celule NK măreşte sensibilitatea organismelor faţă de virusuri şi bacterii intracelulare; v. CELULE K.

celule nule (E. *null cells*) – celule descrise ca „non-T/non-B" datorită lipsei markerilor caracteristici de suprafaţă. Ar reprezenta 2-10% din totalitatea limfocitelor. Lizează diferite celule tumorale sau infectate cu virusuri fără nevoia de stimulare antigenică. Rol în citotoxicitatea mediată de anticorpi. Cele umane poartă markerul CD16. Ar putea include CELULELE K sau precursori ai LIMFOCITELOR T şi B, care nu exprimă markerii caracteristici.

celule pre-T (sin. celule triplu-pozitive) – celule derivate din măduva oaselor, prezente în timus (TIMOCITE), „angajate" să evolueze ca LIMFOCITE T. Reprezintă un stadiu mai matur decât CELULELE PRO-T, dar încă incomplet diferenţiat, în care a început rearanjarea genelor pentru receptorul CELULEI T (TCR); exprimă numai catena β ataşată de o proteină invariantă pe suprafaţa celulară, ca parte a receptorului celulei pre-T. Receptorii imaturi transduc semnale intracelulare care induc etapele ulterioare de maturare. Prezintă molecule CD4 şi CD8 numai în fazele tardive. Sunt triplu-pozitive când apare pe suprafaţa lor complexul receptor CD3. Ele rămân în timus ca atare, până când îşi completează „educaţia timică", prin selecţie pozitivă şi negativă, pentru ca, în final, să fie exportate ca LIMFOCITE T mature.

celule progenitoare – (*imunol.*) celule de tranzit, provenite din CELULE STEM, capabile de dezvoltare şi diferenţiere definită, care prezintă semne structurale de iniţiere a unui proces de diferenţiere. Pot fi **unipotenţiale** (cu „angajare" limitată la o singură linie de diferenţiere ca, de

exemplu, progenitor granulocitar, progenitor T sau B etc.) sau **pluripotențiale** (capabile să evolueze spre mai multe linii celulare sangvine).

celule progenitoare timice – v. CELULE PRO-T.

celule pro-T (sin. celule progenitoare timice; celule triplu-negative) – (*imunol.*) CELULE STEM din măduva oaselor, care colonizează primele cortexul timusului fetal (la şoarece, în a 11-a zi de gestație). Proliferează activ o perioadă de timp, formând o importantă populație timică. Sunt lipsite de molecule-receptor T de antigene (TCR), de moleculele CD de suprafață (CD4, CD8, CD3), asociate normal cu celulele mature. Singura probă că sunt „angajate" într-o diferențiere de tip T este prezența lor în timus.

celule reticulare – celulele sistemului reticulohistiocitar (reticuloendotelial) prezente în special în ganglionii limfatici, măduva oaselor şi splină.

celule semipermisive – (*virol.*) populație celulară cu rezistență neomogenă, în care unele celule sunt permisive (permit desfăşurarea întregului ciclu de replicare) pentru un virus dat, în timp ce altele sunt rezistente.

celule stem de la embrion (E. *embrionary stem cells*) – tip de celule prezente foarte timpuriu în cursul dezvoltării embrionare a mamiferelor (la şoarece, în stadiul de opt celule), având caracter de pluripotență demonstrat de capacitatea fiecăreia de a da naştere oricărei părți din organismul animal. La om, formează inițial agregate multicelulare – **corpi embrionari** (*embryoid bodies*) – care seamănă cu embrionii timpurii prin varietatea de forme pe care le generează. Aceste celule stem pot fi izolate din embrioni, dezvoltate în culturi, propagate şi induse să se diferențieze pentru a forma un spectru larg de celule specializate, fie *in vitro* (în culturi de laborator), fie după reinserție într-un embrion. Diferențierea terminală este în general ireversibilă şi caracterizată prin prezența unor celule cu funcții foarte specializate.

celule stem specifice de țesut – (*imunol.*) unele celule (eritrocite, leucocite, celule din piele, epiteliu pulmonar, epiteliu intestinal etc.), „uzate prin funcționare" şi îndepărtate prin APOPTOZĂ la organismele adulte, pot fi înlocuite prin formarea de celule noi de la celulele stem specifice de țesut corespunzătoare. Cel mai bine caracterizate sunt celulele stem medulare, capabile să reînnoiască stocul normal de eritrocite şi leucocite care poartă markerul molecular CD34 exprimat pe suprafața precursorilor celulelor hematopoietice.

celule T – v. LIMFOCITE T.

celule T_C – v. LIMFOCITE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}).

celule T citotoxice (T_C) sau citolitice (T_{CTL}) – v. LIMFOCITE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}).

celule T_{CTL} – v. LIMFOCITE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}).

celule T de reglare (E. *regulatory T cell*) – v. LIMFOCITE T DE REGLARE.

celule T efectoare cu memorie – v. LIMFOCITE T EFECTOARE CU MEMORIE.

celule $T\gamma\delta$ – v. LIMFOCITE $T\gamma\delta$.

celule T_H – v. LIMFOCITE T *HELPER*.

celule T helper – v. LIMFOCITE T *HELPER*.

celule T_H0 – v. LIMFOCITE T_H0.

celule T_H1 (celulă T *helper* tip 1) – v. LIMFOCITE T_H1.

celule T_H2 (celule T *helper* tip 2) – v. LIMFOCITE T_H1.

celule tip ucigaş natural – v. CELULE NK.

celule T-NK (E. *NK-T cells*) – v. LIMFOCITE T-NK.

celule triplu-negative – v. CELULE PRO-T.

celule triplu-pozitive – v. CELULE PRE-T.

celule T supresor (E. *supressor T cells*) – v. LIMFOCITE T SUPRESOR.

celule Vero – v. *VERO*.

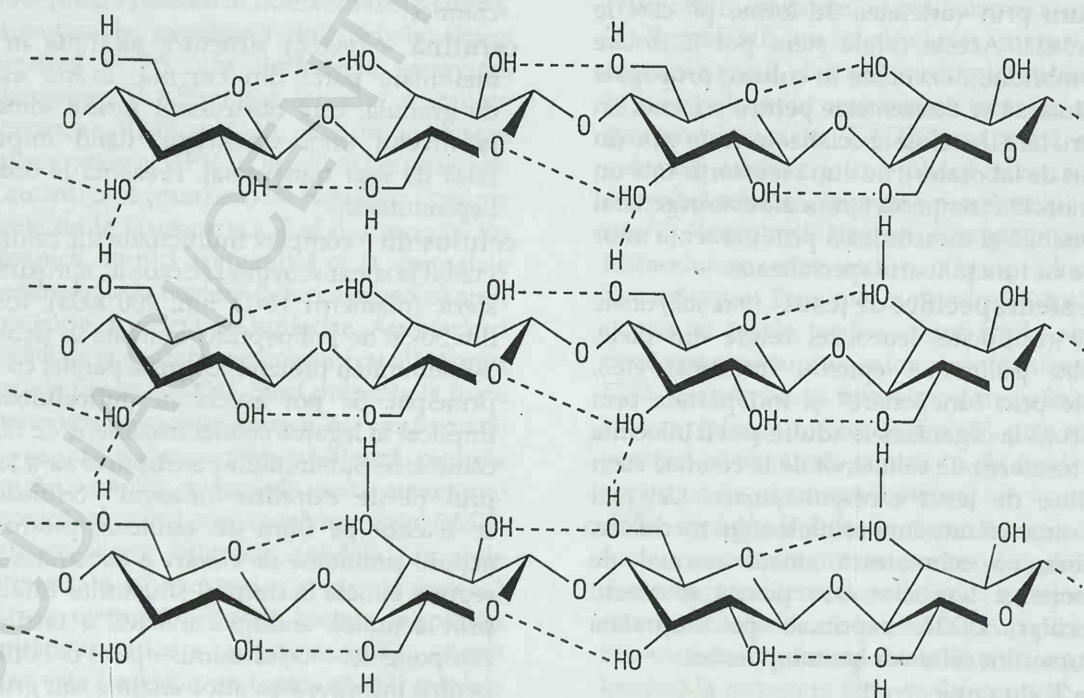
celule „virogene" – celule care poartă un genom viral latent şi nu produc virus infecțios, dar pot să o facă după inoculare la anumite gazde animale, după fuziune sau cocultivare cu celule aparținând unor specii diferite, sau după iradiere sau tratare cu diferite substanțe chimice.

celulină – (*micol.*) structură alcătuită în cea mai mare parte din CHITINĂ, având aspect de granulă, care obstruează HIFELE somatice la nivelul unor constricții, dând impresia falsă de sept transversal. Prezentă la ordinul Leptomitales.

celulosom – complex multienzimatic celulazic, vizibil la MICROSCOPUL ELECTRONIC, aproximativ sferic (diametru 16-18 nm; 200 kDa), format din 30-50 de polipeptide, aranjate în şiruri de 5-8 subunități proteice, dispuse paralel cu axul principal. Se pot asocia în **policelulosomi**. Implicat în legarea celulei bacteriene de fibrele celulozice. Subunitățile constitutive sunt legate prin fibrile extrafine. „Lanțul" celulosomic se fixează pe fibra de celuloză, producând acțiuni simultane de clivare a substratului, în regiuni situate în dreptul situsurilor catalitice, prin acțiunea endoglucanazică a enzimelor componente. Celulosomii pot fi utilizați pentru încorporarea altor enzime sau grupuri

de enzime, în vederea obținerii unor structuri cu performanțe superioare.

celuloză – polimer linear neramificat, cea mai abundentă macromoleculă organică de pe Terra, alcătuit din >500 de molecule de β-D-GLUCOZĂ legate prin legături glicozidice β1→4, în care unitățile de glucoză sunt rotite una față de alta cu circa 180°. Unitatea de structură este CELOBIOZA. Reprezintă >50% din carbonul plantelor superioare și este prezentă de asemenea la alge, la unele bacterii ca *Acetobacter xylinum*, *Sarcina ventriculi* (rol în formarea „pachetelor" de celule), *AGROBACTERIUM* spp., *RHIZOBIUM* spp. (cu rol în aderența de celulele radiculare), la unele protozoare (*ACANTHAMOEBA*) și la unii tunicieri. Insolubilă în apă, solubilă în soluții de săruri cuprice amoniacale, hidrolizată de acizi la celobioză și în final la D-glucoză. Celuloza din diferite surse este deosebită prin numărul unităților polimerizate și deci prin masa moleculară. Cea din pasta de lemn și hârtia de filtru, folosită frecvent în studiile de degradare *in vitro*, conține între 500 și 2100 unități de anhidroglucoză; celuloza din lemn are ~300 kDa iar cea din cânepă ~600 kDa. Structura terțiară (sau cuaternară) a celulozei este extrem de complicată, fapt care explică marea sa rezistență la degradare enzimatică. În structurile naturale, ~100 de molecule individuale de celuloză sunt legate împreună pentru a forma **fibrile elementare** sau **protofibrile** (cele mai mici unități structurale ale microfibrilelor și fibrelor de celuloză). 50-60 de molecule de acest tip se reunesc lateral pentru a forma **microfibrile** (α-celuloză) având un diametru de 25 nm și o lungime de mai mulți μm, compuse din straturi adiacente de catene de GLUCAN paralele, asociate prin legături de hidrogen. În microfibrile toate moleculele au aceeași polaritate și sunt strâns interconectate prin legături de hidrogen. În peretele celular vegetal, microfibrilele rigide sunt inclavate într-o matrice cimentată necelulozică, formată din HEMICELULOZE, LIGNINE, polizaharide peptice, EXTENSINE etc. De-a lungul microfibrilelor, moleculele de celuloză conțin porțiuni extinse cu organizare foarte ordonată, corespunzând regiunilor **cristaline** (70% din lungime), alternând cu zone mai puțin ordonate, numite **paracristaline** sau amorfe, care reprezintă regiunile cel mai ușor atacate de enzime și de agenții fizici sau chimici. Structura moleculară a diferiților constituenți cât și arhitectura generală a modului de asamblare, în principal numărul mare de legături de hidrogen, explică tăria, rigiditatea și rezistența la degradarea enzimatică și biologică în general, care necesită distrugerea prealabilă mecanică, chimică (acizi, alcalii) înainte de a fi atacate de enzime. Uneori, microfibrilele sunt răsucite împreună pentru a forma structuri ca o sfoară (**macrofibrile**) a căror rezistență este echivalentă oțelului cu aceeași dimensiune. Mamiferele nu au enzime capabile să hidrolizeze legăturile β1→4 și, ca atare, nu pot digera celuloza. Aceasta este atacată și degradată la celobioză și final la D-glucoză, în rumen, de către bacterii și protozoare. În natură, celuloza este degradată de microbiota bacteriană, fungică și de protozoare (peste 200 de specii). Constituent



major al materialelor vegetale, celuloza este disponibilă în natură în ~324 miliarde m^3 şi este reînnoită anual prin fotosinteza plantelor verzi prin ~4×10^{10} tone/an.

celulozoliză – proces enzimatic complex, deosebit de lent datorită rezistenţei fibrelor de CELULOZĂ la degradare, acţiunii de barieră fizică a LIGNINEI şi numărului limitat de situsuri reactive de atac, realizat în natură de comunităţi de microorganisme în AEROBIOZĂ şi ANAEROBIOZĂ, prin acţiunea unor enzime extracelulare sau legate de suprafaţa celulelor microbiene. Unele enzime (β-GLUCOZIDAZA bacteriană), care hidrolizează CELOBIOZA şi celodextrinele cu greutate moleculară mică, sunt fie intracelulare, fie, cel mai probabil, localizate în regiunea periplasmică. Peste 200 de specii de microorganisme (bacterii, fungi şi protozoare) produc CELULAZE şi au capacitatea de a degrada celuloza. **Bacterii celulozolitice:** *Clostridium cellulovorans, C. thermocellum, C. cellulolyticum, C. stercorarium, Bacillus cereus, B. licheniformis, B. polymyxa, B. subtilis, Cellulomonas fini, C. flavigena, C. fermentans,* Myxobacteria *(Cytophaga, SPOROCYTOPHAGA), Thermoactinomyces, Thermomonospora, T. fusca* – bacterii din rumen (*Butyrivibrio fibrisolvens, Ruminococcus albus, R. falvefaciens, Bacteroides succinogenes, ERWINIA* spp., *Pseudomonas fluorescens* var. *cellulosae.* **Fungi producători** de celulaze extracelulare: *ASPERGILLUS* sp., *Alternaria, Botrytis, Cephalosporium, Chaetomium, Chrysosporium, Dematium, FUSARIUM, Humicola, Macrosporium, Myrothecium, PENICILLIUM, Phanerochaete, Phoma, Trichoderma, Verticillium* etc. **Protozoare:** *Polyplastron multivesiculatum* (în rumen) ş.a. Pe plan global, celulozoliza realizată în sol şi în mediile acvatice are un rol esenţial în mineralizarea rezervelor imense de materiale vegetale, cel mai abundent material organic prezent în natură şi reînnoit anual din glucoza rezultată prin fotosinteză (10-15 tone celuloză/om/an, conform datelor furnizate de Academia Naţională de Ştiinţe din Washington, 1979). Fan, Gharpuray şi Lee (1987) apreciază cantitatea de celuloză prezentă în natură 324 miliarde m^3. Cea mai mare parte din carbonul rezultat sub diferite combinaţii este redat circuitului biogeochimic. O parte este utilizată în biotehnologie pentru producerea de biomasă furajeră *single-cell proteins*, producerea de biopolimeri, etanol, obţinerea de produse rafinate, produse consumate direct (glucoza izomerizată ca îndulcitor), ca substrat pentru fermentaţie în industria chimico-farmaceutică (ANTIBIOTICE, ACID GLUCONIC, ACID CITRIC, ACETONĂ, BUTANOL etc.), producerea de BIOGAZ. Ingineria genetică vizează obţinerea de tulpini bacteriene reprogramate genetic, producătoare de celulaze cu proprietăţi dorite, cu activitate specifică superioară, stabilitate termică şi rezistenţă la inhibiţia prin feedback etc. Microorganismele celulozolitice (datorită enzimelor) pot avea şi efecte negative, prin biodeteriorarea unor bunuri cu valoare patrimonială (icoane, stâlpi de lemn, ornamente, hârtie etc.). Termenul de **celuloliză** este nerecomandat în limba română.

celulozo-sintază – enzimă multisubunitară, polimerizantă care sintetizează CELULOZA pe faţa exoplasmică a membranei celulare, pornind de la moleculele de UDP-glucoză (uridin-difosfat-glucoză) şi ADP-glucoză formate în citosol. În cursul polimerizării, enzima se deplasează depunând moleculele de celuloză într-o direcţie determinată de reţeaua de microtubuli citoscheletali subiacenţi. Microfibrilele se formează spontan.

cenancestor (Gr. *koinos* = comun; L. *ante* + *cedere* = a merge înainte) – „celulă" ipotetică, rudimentară, autonomă, considerată drept ANCESTOR UNIVERSAL al organismelor vii (Fitch şi Upper, 1987); V. PROGENOT.

cenobiu (Gr. *koinobion* = viaţă în comun; E. *coenobium*) – grupare de celule independente ca o microcolonie, inclavate adesea într-o matrice mucilaginoasă, formată de unele alge verzi (*Volvox, Pandorina* ş.a.). Numărul celulelor dintr-un cenobiu este, de regulă, caracteristic pentru o specie sau gen. Celulele individuale nu au nicio specializare sau poate cel mult unele specializări foarte reduse. Separate din grup pot trăi independent.

cenocit (Gr. *coenocyte*) – celule alcătuite dintr-o masă citoplasmatică, formată prin diviziunea unei entităţi multinucleate sau prin diviziuni nucleare repetate, fără formarea de pereţi transversali despărţitori. Prezente la fungi (*Myxomycetes* acelulare, *Mucor, Rhizopus, Allomyces* etc.) şi la unele alge verzi Siphonales (*Bryopsis*) şi Siphonocladales (*Cladophora*).

Cenozoic (Gr. *kainos* = nou, recent; *zoe* = viaţă) – eră geologică (acum 65,5 milioane de ani până în prezent), numită şi era mamiferelor, cuprinzând perioadele: PALEOGEN, NEOGEN şi CUATERNAR; urmează după era MEZOZOIC (fig. S2); perioadele Paleogen şi Neogen au înlocuit termenul ieşit din uz „TERŢIAR"; de asemenea, înainte de stabilirea statutului perioadei CUATERNAR, unii autori considerau că era Cenozoic cuprinde numai perioadele Paleogen şi Neogen cu epocile: PALEOCEN,

EOCEN, OLIGOCEN (perioada Paleogen), MIOCEN, PLIOCEN, PLEISTOCEN şi HOLOCEN (perioada Neogen). Tranziţia CRETACIC/Paleogen nu este marcată de modificări esenţiale ale plantelor de uscat. În ecosistemele continentale apar hominoidele (hominoizii) şi apoi hominidele (hominizii), corespunzând epocilor PLIOCEN şi PLEISTOCEN.

centi (simbol c; L. *centum* = sută) – element de compunere utilizat pentru a desemna submultipli ai unor unităţi de măsură. Indică o sutime (10^{-2}) din unitatea cu care este combinat: metru (cm), gram (cg), litru (cl) etc.

centigrad (simbol °C) – gradaţie dintr-o scală cu 100 de diviziuni (de exemplu, scala Celsius).

centrifugare – procedeu de separare şi purificare a diferitelor particule fine (celule, organite, microorganisme, virusuri sau macromolecule) suspendate într-un mediu lichid adecvat, normal sau refrigerat, bazat pe faptul că diferitele particule supuse unei forţe centrifugale se deplasează cu o viteză de sedimentare determinată de mărimea şi densitatea lor, separându-le pe cele mari şi/sau dense care sedimentează mai rapid de cele mici şi/sau mai puţin dense care sedimentează mai lent, permiţând inclusiv separarea diferitelor fracţiuni subcelulare. Forţa centrifugală (F_c) sau câmpul centrifugal relativ (*relative centrifugal field* – RCF) care acţionează asupra particulelor este dată de ecuaţia $F_c = m\omega^2 r$, în care m = masa particulei (în grame), ω = viteza unghiulară a rotorului centrifugii (în radiani/s), iar r = distanţa de la particulă la axul de rotaţie (în cm). În practică, $F_c = 1{,}118 \times r \times (n/1000)^2$, unde r este raza rotorului exprimată în mm, iar n este viteza rotorului exprimată în rotaţii/minut (rpm). Forţa centrifugală este exprimată ca multiplu al acceleraţiei gravitaţionale ($g = 9{,}8\ m/s^2$), de exemplu, pentru un rotor cu raza medie de 100 mm, care se roteşte cu viteza de 5000 rpm într-o centrifugă de masă, $F_c = 1{,}118 \times 100 \times (5)^2 = 2795 \times g$. În acest proces intervine şi rezistenţa pe care o întâlneşte particula care se deplasează în mediu, reprezentată prin F_r. Prin urmare, forţa netă care acţionează asupra particulei este $F_c - F_r$.

centrifugare diferenţială (E. *differential sedimentation*) – tehnică utilizată în perioadele iniţiale ale studiului unor organite sau macromolecule, constând în separarea lor pe baza diferenţelor de mărime şi densitate, sub influenţa unor forţe centrifugale diferite ca viteză şi durată. Se utilizează un OMOGENAT (ţesuturi omogenizate suspendate într-o soluţie de sucroză 0,25 M, la rece) obţinut după distrugerea celulelor prin şoc osmotic, ultrasunete, mojarare etc., în condiţii care nu afectează structura şi funcţia organitelor. Omogenatul este supus unor centrifugări repetate cu viteze şi durate progresiv superioare, urmărind natura particulelor prezente în sediment (*pellet*) sau rămase în supernatant. Într-un experiment tipic, centrifugarea timp de 10 min la 100×g sedimentează celulele încă nedistruse şi nucleii acestora. După 20 min la 20000×g sedimentează mitocondriile, lizosomii şi peroxisomii. După 60 min la 80000×g se depun fragmentele de MEMBRANĂ PLASMATICĂ, RETICULUL ENDOPLASMIC NETED şi RUGOS iar la 200000×g după 120 min ribosomii liberi, virusurile şi macromoleculele mici. Supernatantul final corespunde citosolului. Tehnica permite determinarea mărimii relative a particulelor (**constanta de sedimentare** sau COEFICIENTUL DE SEDIMENTARE) în funcţie de viteza cu care particulele respective sedimentează prin centrifugare, fiind exprimată indirect ca unităţi Svedberg (S). O unitate Svedberg este egală cu 10^{-13}s. Densitatea particulei este exprimată în g/cm^3.

centrifugare în gradient de densitate (E. *density gradient centrifugation*) – variantă a CENTRIFUGĂRII DIFERENŢIALE, este folosită pentru separarea diferitelor fracţiuni dintr-o probă heterogenă, care este depusă pe stratul superior al unui gradient de densitate (ex: soluţie de sucroză), într-un tub de plastic. Gradientul constă într-o creştere progresivă a concentraţiei sucrozei şi deci a densităţii din partea superioară spre partea inferioară a tubului. Supuse unei forţe centrifugale, particulele cu diferite dimensiuni şi densităţi migrează prin gradient cu viteze de sedimentare diferite, formând **benzi sau zone** (în realitate „discuri") la niveluri corespunzătoare densităţii lor: cele cu densitate mare vor migra mai repede şi se vor găsi spre partea inferioară a tubului, cele cu densitate mică vor migra mai lent şi vor forma benzi spre partea superioară a acestuia, iar cele cu o densitate medie se vor depune într-o zonă intermediară. Utilizată pentru separarea organitelor şi macromoleculelor, care pot fi recoltate prin puncţia tubului de plastic. Mitocondriile, spre exemplu, mai mari şi mai dense decât lizosomii, sedimentează mai rapid şi vor fi găsite într-o bandă mai apropiată de partea inferioară a tubului, spre deosebire de lizosomi (mai uşori) care sedimentează mai lent şi vor fi găsiţi într-o bandă situată spre partea mediană a tubului.

centrifugare în gradient de densitate la echilibru (centrifugare izopicnică sau la densitate egală de plutire; E. *equilibrium density gradient centrifugation*) – metodă de separare a celulelor, organitelor, macromoleculelor sau a altor tipuri de particule cu densități diferite dintr-un amestec, prin centrifugare într-un GRADIENT DE DENSITATE, respectiv într-o soluție de sucroză sau de CLORURĂ DE CESIU (CsCl), care formează un gradient linear stabil într-un tub de plastic în care concentrația și densitatea cresc progresiv de la suprafață spre baza tubului, creând un gradient de densitate capabil să acopere limitele de densitate ale moleculelor sau particulelor analizate (1,10-1,30 g/cm^3 pentru organite, respectiv 0,75-2,30 M sucroză). Pentru densități mai mari se folosește sarea unui metal greu – (CsCl). Amestecul de particule heterogene este depus la suprafața tubului, în așa fel încât, sub influența centrifugării, fiecare particulă sedimentează până când ajunge în zona propriei sale densități (are o poziție cu densitate egală celei a gradientului în zona respectivă, izopicnică). Particula se deplasează în gradient până ajunge la echilibru, la densitatea de plutire, în care densitatea sa sau a organitului este egală cu cea a sucrozei, unde rămâne pe loc și poate fi recoltată prin puncția tubului. Aceste poziții depind de natura organitului: 1,12 g/cm^3 pentru LIZOSOMI, 1,19 g/cm^3 pentru MITOCONDRII, 1,25 g/cm^3 pentru PEROXISOMI. În cazul ADN, se utilizează ca gradient o soluție de CsCl 8 M, în care moleculele de ADN se concentrează într-o bandă îngustă, stabilă, la nivelul căreia densitatea gradientului este egală cu densitatea de plutire (*buoyant density*) a ADN. Valoarea densității de plutire a acizilor nucleici la *p*H neutru depinde de natura pentozei (RIBOZĂ sau DEZOXIRIBOZĂ) de structura mono- sau dublu-catenară, de raportul de baze G+C. În general, densitatea de plutire a ADN este direct proporțională cu conținutul în G+C: $\rho = 1{,}66 + 0{,}098 \times \%(G{+}C)$. Moleculele de ARN sunt mai dense decât cele de ADN. ADN m.c. este mai dens decât ADN d.c. cu aceeași compoziție medie în baze, datorită hidratării mai scăzute. Densitatea ADN d.c. crește linear cu proporția bazelor G+C (densitatea de plutire furnizează date utile privind conținutul în baze G+C).

centrine – fosfoproteine acide (20 kDa) omoloage CALTRACTINEI, prezente în „rădăcinile" flagelilor la diferite alge flagelate, în regiunea centrosomală, în celulele unor mamifere și în CORPUL BAZAL al spermatozoizilor umani.

centriol – organit prezent în celulele animale (absent la plantele superioare și fungi) sub forma a doi cilindri goi mici, dispuși în unghi drept unul față de celălalt (300-500 × 120-150 nm), în apropierea NUCLEULUI. Peretele cilindrilor este format din nouă fibrile microtubulare periferice longitudinale, aranjate în triplete în jurul unei cavități centrale. Adesea, centriolii sunt înconjurați de o serie de **structuri pericentriolare**, care acționează ca un CENTRU ORGANIZATOR AL MICROTUBULILOR. Se divid înainte de MITOZĂ. Centriolii rezultați și materialul pericentriolar asociat sunt dispuși la polii fusului mitotic. Absența centriolilor la plantele superioare arată că nu sunt esențiali pentru mitoză, așa cum s-a crezut inițial. Un organit similar ca structură formează CORPUL BAZAL al cililor și flagelilor la eucariote; centriolii ar putea avea rol în formarea acestora.

centromer – regiune specifică a cromosomului eucariot, cu rol important în distribuția cromosomilor în cursul diviziunii celulare, prin dirijarea acestora spre polul celulei în MEIOZĂ și/sau MITOZĂ. În profază, cele două cromatide sunt atașate între ele la nivelul unei regiuni de constricție reprezentată de centromer. În cursul mitozei, pe fiecare latură a centromerului se dezvoltă o structură multiproteică asociată cu ADN, CINETOCORUL – CENTRUL ORGANIZATOR AL MICROTUBULILOR – electron-dens, care acționează ca un motor ce împinge centromerul de-a lungul microtubulilor spre polul fusului mitotic (în literatura mai veche, cinetocorul este prezentat ca sinonim cu centromerul). Din punct de vedere genetic, centromerul este regiunea unui cromozom eucariotic care se desparte întotdeauna în a doua diviziune a meiozei și la nivelul căruia nu este posibil fenomenul de *CROSSING-OVER*. Centromerul poate fi definit și cartografiat genetic în celulele în care cromozomii formează tetrade în timpul meiozei. Într-un cromozom mitotic, centromerul este regiunea la nivelul căreia cromatidele surori sunt atașate și de la care fibrele cinetocorului (cinetocorice) se extind spre un pol al fusului de diviziune. Fiecare din cromatidele surori are un centromer. ADN din regiunea centromerului se replică ultimul și conține secvențe capabile să lege proteinele din compoziția cinetocorului. La unele ciuperci, aceste secvențe au câteva sute de perechi de nucleotide, dar în majoritatea organismelor sunt mai mari și repetate. ADN din regiunea centromerului sau din apropierea centromerului este bogat în adenină și timină și din această cauză are o densitate mai mică

în cazul centrifugării în gradient de densitate (CsCl) şi „rămâne" în spatele majorităţii ADN; acest ADN a fost numit ADN satelit. Poziţia centromerilor este un caracter distinctiv al cromosomilor individuali, care pot fi: **metacentrici** (centromer aproape de centrul cromosomului), **acrocentrici** (centromer situat mai aproape de una din extremităţi), **telocentrici** (câte un centromer la fiecare extremitate).

centrosom (E. *cell center*) – regiune specializată de material granular prezentă în celulele eucariote (cu excepţia fungilor, plantelor, a unor celule epiteliale şi a oului recent fertilizat), localizată adiacent NUCLEULUI; conţine doi CENTRIOLI. Înainte de MITOZĂ (de regulă, în faza S) este duplicat; la începutul profazei, cei doi centrosomi rezultaţi se separă şi se deplasează spre polii opuşi ai celulei. Pe măsură ce se separă, regiunea dintre ei este ocupată de MICROTUBULI, care cresc (prin polimerizare) şi formează fusul mitotic, structura ce distribuie cromosomii în celulele-fiice, la sfârşitul mitozei. Practic, dirijează asamblarea şi ancorarea microtubulilor. Are rol în diviziunea celulară, mobilitatea şi forma celulei. Funcţionează ca principal CENTRU ORGANIZATOR AL MICROTUBULILOR.

centru activ – regiune din moleculele de proteine enzimatice, incluzând SITUSUL ACTIV, care, datorită structurii sale primare, secundare şi terţiare, prezintă un grad de flexibilitate şi o formă care asigură legarea specifică de substrat şi activitatea catalitică. În cazul moleculelor de proteină-receptor, reprezintă porţiunea care interacţionează specific cu moleculele-ţintă.

centru de reacţie fotochimică – complex proteic membranar fotosintetic, care conţine clorofilă (sau BACTERIOCLOROFILĂ) şi mulţi alţi componenţi, la nivelul căruia se concentrează energia luminoasă colectată de pigmenţii de antenă şi în care aceasta este convertită

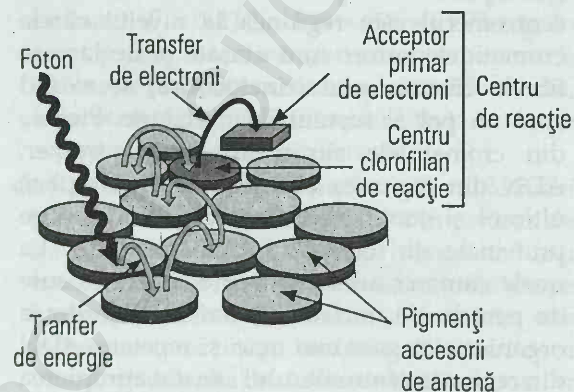


Fig. C6. Reprezentare schematică a centrului de reacţie fotochimică.

în energie chimică, sub formă de compuşi reduşi (fig. C6).

centru de reacţie fotochimică la bacterii – studiat în cazul bacteriilor fototrofe purpurii. Complex macromolecular care conţine trei polipeptide notate în funcţie de greutatea moleculară L (*light* = uşor), M (medii) sau H (*heavy* = greu), inclavate în membrana fotosintetică pe care o traversează de mai multe ori, două molecule de BACTERIOCLOROFILĂ *a* („perechea specială"), alte două molecule de BACTERIOCLOROFILĂ *a* a căror funcţie este necunoscută, două molecule de BACTERIOFEOFITINĂ (BACTERIOCLOROFILA *a* fără un atom de Mg), două molecule de CHINONĂ şi două molecule de CAROTEN (pigment accesoriu fotosintetic), totul integrat în stratul dublu lipidic. „Perechea specială" de molecule de bacterioclorofilă *a* are un rol esenţial în fotosinteză în momentul în care este excitată de energia luminoasă (EXCITONI).

centru germinativ (E. *germinal center*) – (*imunol.*) structură limfoidă centrală, aproximativ sferică, colorată palid, prezentă în foliculii limfoizi secundari din splină, ganglionii limfatici şi ţesutul limfoid al mucoaselor. Conţine limfocite mari (LIMFOBLASTE), CELULE DENDRITICE şi MACROFAGE. Se formează în cursul RĂSPUNSULUI IMUN MEDIAT HUMORAL dependent de limfocitele T_H când, după expunerea la antigen, LIMFOCITELE B activate migrează profund în foliculi unde, sub forma unor celule – **centroblaste** –, se înmulţesc rapid (timp de dublare la fiecare 6-12 ore), în aşa fel încât, după 5 zile, un singur limfocit poate da naştere la 5000 de celule mici progene – **centrocite** – care suferă diferenţiere şi selecţie. Fiecare centru germinativ conţine celule derivate de la o singură clonă de LIMFOCITE B specifică pentru un anumit antigen; este sediul MATURĂRII AFINITĂŢII limfocitelor B şi al formării CELULELOR CU MEMORIE.

centrul organizator al microtubulilor (acron. COMT; E. *microtubule organizing center* – MTOC) – regiune intracelulară cu rol esenţial în controlul formării şi ancorării MICROTUBULILOR, în diviziune, în direcţia de deplasare a veziculelor şi în orientarea organitelor. În celulele animale care nu se divid, există un singur COMT reprezentat de CENTROSOM, prezent ca o regiune amorfă, localizată în centrul celulei, adiacent nucleului, înconjurată de un material granular numit materialul pericentriolar, în care sunt inclavaţi doi CENTRIOLI cu rolul de a favoriza procesul de „nucleare", ce asigură asamblarea microtubulilor. Microtubulii nu

sunt distribuiți aleator în celulă, ci au o anumită polaritate, deoarece cele două extremități au proprietăți structurale și dinamice diferite: extremitatea «–» este ancorată de centrosom, iar extremitatea «+» este dirijată spre periferia celulei, ceea ce face ca microtubulii să fie dispuşi radiar în jurul centrosomului. Deoarece numărul situsurilor de „nucleare" şi de ancorare este limitat, centrosomul influențează numărul microtubulilor/celulă. Rol în organizarea fusului de diviziune, în stabilirea polarității celulei şi în coordonarea proceselor citoplasmice, atât în INTERFAZĂ cât şi în cursul MITOZEI.

cerc rotativ – V. MODELUL CERCULUI ROTATIV.

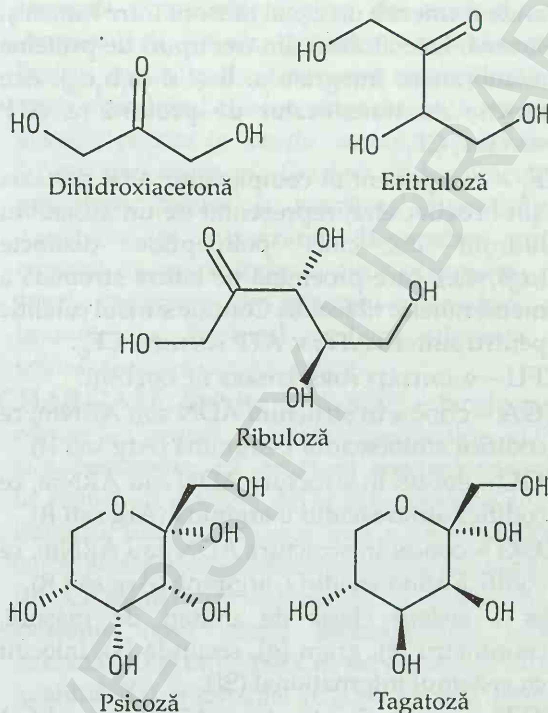
cercidosom – (*protozool.*) organit specializat prezent la *TRYPANOSOMA* spp., sediu al metabolismului oxidativ terminal.

cereolizină – toxină hemolitică produsă de *Bacillus cereus*, inactivată de oxigen. Toxicitatea este condiționată de acțiunea reducătoare a grupării tiol (*SH-activated toxins*). Se leagă de moleculele de colesterol din membranele celulare, producând rearanjări ale complexelor toxină-colesterol care determină modificări severe de permeabilitate celulară; v. CITOLIZINE ACTIVATE DE TIOL.

cernoziom – (*ecol. microorg.*) sol zonal puțin acid, bogat în nutrienți disponibili, de culoare brună-neagră, şi în humus cu potențial ridicat de fertilitate. Microbiota bacteriană este mai numeroasă decât cea din PODZOL, iar cea fungică aproximativ egală.

ceruloplasmină – proteină (135 kDa) din familia PROTEINELOR ALBASTRE care leagă 6 ioni de Cu^{2+} per moleculă, prezentă în plasma sangvină în concentrație de 200-500 µg/ml. Face parte din familia PROTEINELOR DE FAZĂ ACUTĂ, a căror concentrație creşte în „faza acută". Concentrația sa scade în **degenerescența hepatolenticulară** (boala sau **sindromul Wilson**). Are **activitate feroxidazică** (EC 1.16.3.1), catalizând reacția: $4Fe^{2+} + 4H^{+} + O_2 = 4Fe^{3+} + 2H_2O$. Implicată în metabolismul fierului, detoxificarea şi stocarea CUPRULUI (poate lega şase sau şapte ioni de Cu^{2+}) şi, probabil, în îndepărtarea excesului de radicali ai oxigenului (specii reactive ale oxigenului).

ceruri – produse de origine biologică, minerală sau sintetică, ce se comportă ca o substanță plastică, modelabilă la cald (la temperaturi moderate) sau solide la rece; solubile în eter, benzen, cloroform, insolubile în apă. Cele naturale sunt esteri ai unor acizi graşi cu alcooli superiori cu masă moleculară mare. Prezente la plante, pe suprafața frunzelor şi fructelor, cu rol protector (împiedică pierderile de apă şi atacul microorganismelor, umiditatea excesivă etc.). Cele animale includ ceara de albine, lanolina (lâna de oaie) spermanțetul (extras de la caşalot), ceara de Carnauba (din frunzele unui palmier *Copernicia cerifera* din Brazilia). Ceara montană este un extras de bitum primar al cărbunelui brun. Cerurile sintetice obținute pe cale chimică le înlocuiesc pe cele naturale.



ceto (E. *keto*) – grupare carbonil (=CO) din orice cetonă legată de doi radicali organici.

cetone – compuşi carbonilici cu gruparea ceto legată de doi radicali organici; formula generală R-CO-R'.

cetoze – monozaharide în care gruparea carbonil nu este terminală: derivați cetonici. Denumirea specifică este determinată de numărul atomilor de carbon din catenă: **cetotrioze** (dihidroxiacetonă), **cetotetroze** (eritruloză), **cetopentoze** (ribuloză, XILULOZĂ), **cetohexoze** (psicoză, FRUCTOZĂ, SORBOZĂ, tagatoză).

cf – abreviere prezentă în dicționare şi lucrări ştiințifice pentru termenul latin *confer*, cu semnificația „compară cu ...", implicând sugestia de a extinde informația la alți termeni sau probleme (de exemplu, haematin – protoporfirina IX – Fe(III) hidroxid (*cf.* haemină).

Cf – simbol pentru elementul californiu.

CF$_O$ (abrev. *chloroplast or coupling factor*) – component al complexului ATP SINTAZEI din CLOROPLASTE, inclavat în membrana tilacoidă,

unde formează un canal hidrofil între lumen şi stromă. Este alcătuit din trei tipuri de proteine membranare integrate **a**, **b** şi **c** ($a_1b_2c_{14}$). Are funcţia de **translocator de protoni**; v. ATP SINTAZE; CF_1.

CF_1 – component al complexului ATP SINTAZEI din CLOROPLASTE, reprezentat de un ansamblu hidrofil de cinci polipeptide distincte ($\alpha_3\beta_3\gamma\delta\varepsilon$), care proemină pe latura stromală a membranelor tilacoide. Conţine situsul catalitic pentru sinteza ATP; v. ATP SINTAZE; CF_O.

CFU – V. UNITĂŢI FORMATOARE DE COLONII.

CGA – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-arginină (Arg sau R).

CGC – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-arginină (Arg sau R).

CGG – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-arginină (Arg sau R).

cgs – sistem clasic de unităţi de măsură, centimetru (c), gram (g), secundă (s), înlocuit cu sistemul internaţional (SI).

CGT – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-arginină (Arg sau R).

CGU – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-arginină (Arg sau R).

C_H – abrev. pentru regiunea constantă C a catenei grele (H = *heavy*) a moleculei de imunoglobulină.

CHAIN, Ernst Boris (1906-1979) – laureat al premiului Nobel împreună cu Sir Alexander FLEMING şi Howard W. FLOREY (Fiziologie sau Medicină, 1945), pentru descoperirea PENICILINEI şi a efectelor terapeutice asupra unor boli infecţioase. A demonstrat valoarea PENICILINELOR SEMISINTETICE ca agenţi antibacterieni.

CHALFIE, Martin (1947) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2008) împreună cu Osamu SHIMOMURA şi Roger Y. TSIEN, pentru descoperirea proteinei verzi fluorescente (*Green Fluorescent Protein*: GFP) şi aplicaţiile sale.

challenge – (*imunol.*) termen englez pentru injecţia de „redeşteptare" a imunităţii (de RAPEL), bazată pe particularităţile RĂSPUNSULUI IMUN SECUNDAR şi ale MEMORIEI IMUNITARE la persoane vaccinate corect într-o perioadă anterioară: răspuns mai rapid, mai intens, mai persistent la o cantitate mai mică de antigen.

chalone (Gr. *khalon* = a încetini) – substanţe proteice (30-50 kDa) secretate de celulele mature ale diferitelor ţesuturi, având rolul de inhibitor mitotic celular specific. Prezente în ţesutul specific de acţiune, ar trece în sânge şi în umori. Netoxice. Acţionând asupra CICLULUI CELULAR înainte de începutul MITOZEI, contribuie la reglarea mărimii populaţiei celulare respective, inhibă proliferarea celulelor şi creşterea excesivă a ţesuturilor la vertebrate. Au specificitate de ţesut, dar nu şi de specie.

Chamaesiphon (Gr. *chamai* = pitic, pipernicit; *siphon* = tub) – cianobacterii (subsecţiunea I Chroococcales; *form-genus* I) ovoide (3,0 × 5,0-7,0 μm) sau piriforme, prezente ca epifite sau epilite în ape dulci curgătoare şi lacuri, ataşate prin polul bazal nereproductiv. Conţin FICOBILIPROTEINE şi FICOBILISOMI pe TILACOIDE. Se multiplică prin diviziune asimetrică, prin formarea unor „muguri" sferici, mici (1,5-2,0 μm diametru), care cresc la polul reproductiv al celulei-mamă (3,0 μm diametru). Această particularitate conferă celulei o heteropolaritate intrinsecă. „Mugurii" nou-formaţi sunt eliberaţi la scurt timp după formare sau pot rămâne – când sunt formaţi succesiv – ataşaţi unii de alţii, formând lanţuri scurte de celule sferice care aderă de polul reproductiv al celulei-mamă. În literatura botanică, mugurele este numit „exospor", iar celula-mamă „sporange".

Chaos – denumire dată de LINNÉ (1753) ansamblului microorganismelor, reunite anterior de Leeuwenhoek ca „animalcule" (1697).

Chaos chaos – gen de amoebe gigante de apă dulce (până la 5,0 mm), multinucleate cu un diametru de 1,0-2,0 mm care emit polipode sau monopode cu diametrul de ~3,0 mm (de exemplu, *C. carolinense* şi *C. illinoisense*). Utilizate ca model experimental în studii de biomecanică.

chaotrop – agenţi prezenţi sub formă ionică (I^-, Br^-, CH_3COO^-, SCN^-, ClO_4^- etc.), care măresc transferul grupărilor apolare la apă, datorită capacităţii lor de a diminua structura „ordonată" a acesteia şi de a-i mări caracterul lipofil. Sunt utilizaţi în laborator datorită capacităţii lor de a denatura acizii nucleici, de a modifica structurile secundare, terţiare şi cuaternare ale proteinelor şi de a dizolva membranele biologice.

chaperone (sin. chaperone moleculare) – clasă de proteine citoplasmatice ubicvitare, evidenţiate la procariote, eucariote şi în unele organite (MITOCONDRII), care se leagă temporar, nespecific, de polipeptidele nepliate (eliberate de pe ribosomi), de cele denaturate sau incomplet pliate, asigurând plierea (sau replierea) lor corectă. Denumirea de origine franceză: „însoţitoare a unor tinere" care previne interacţiuni incorecte între persoane (Ellis şi Van der Vies, 1991), sugerează această funcţie a chaperonelor moleculare de a preveni

asamblarea incorectă a polipeptidelor, ca modalitate de „autoasamblare asistată" (*assisted self-assembly*). Spre deosebire de asamblarea strictă, în care plierea corectă este asigurată de structura proprie a polipeptidului şi nu necesită intervenţia niciunui alt factor adăugat, în autoasamblarea asistată este necesară prezenţa unei chaperone moleculare. Chaperonele nu se regăsesc în structura proteinelor finale deoarece nu se leagă covalent de acestea. De exemplu, PROTEINELE DE ŞOC TERMIC; V. CHAPERONINE.

chaperone moleculare – V. CHAPERONE.

chaperone-usher system (E. *usher* = a conduce, a introduce, plasator) – sistem codificat genetic prezent la numeroase genuri de bacterii: *SALMONELLA, PSEUDOMONAS, KLEBSIELLA, Haemophilus, Yersinia* etc., care facilitează plierea, transportul şi asamblarea ordonată a subunităţilor de construcţie a PILILOR pe suprafaţa celulară, precum şi a organitelor adezive extracelulare. Genomul de la *ESCHERICHIA COLI* conţine peste 17 operoni de acest tip. Unele substanţe „pilicide" inhibă biogeneza pililor tip I şi P prin blocarea acestui sistem şi ar putea fi folosite pentru inhibarea formării BIOFILMELOR sau în terapeutică.

chaperonine – categorie de CHAPERONE prezente la procariote, eucariote şi în mitocondrii având funcţia generală de a se asocia temporar cu polipeptidele pentru a le stabiliza conformaţiile corect pliate, terţiare sau cuaternare. Termenul de origine franceză (*le chaperone* – „însoţitoare a unor tinere care previne interacţiuni incorecte între persoane"), semnificând „chaperone pentru molecule tinere", a fost atribuit iniţial proteinei GroEL, indispensabilă pentru asamblarea învelişurilor proteice ale bacteriofagilor λ şi T4, într-un stadiu foarte timpuriu. Moleculele polipeptidice, în curs de organizare, rămân legate de proteina GroEL, cât timp nu au obţinut structura definitivă. Termenul de chaperonine se referă, în special, la proteina GroEL (de la procariote) şi la echivalentul său de la eucariote (Hsp60). Funcţii similare îndeplinesc şi alte proteine ca NUCLEOPLASMINA şi proteinele asociate cu receptorii CELULELOR T (TCR).

chapline – tip de AMILOID MICROBIAN prezent pe suprafaţa actinomicetelor Gram-pozitive saprotrofe sau patogene. *STREPTOMYCES* spp. au opt chapline, dintre care cinci conţin 55 de aminoacizi, iar celelalte trei 225 (absente la *Mycobacterium tuberculosis* şi la *CORYNEBACTERIUM*). Ca şi în cazul HIDROFOBINELOR, monomerii de chapline se autoasamblează într-o membrană AMFIPATICĂ formată din fibrile rigide de amiloid, cu diametrul de 4-6 nm, organizate în bastonaşe. Reduc semnificativ tensiunea superficială a apei, permiţând hifelor să părăsească mediul acvatic pentru a creşte aerian, producând lanţuri de exospori. Conferă hidrofobicitate suprafeţei hifelor şi sporilor, împiedicând agregarea şi favorizând dispersarea prin curenţii de aer, infectarea altor organisme cu spori, inducerea de procese inflamatorii şi imunotoxice. Probabil mediază aderenţa şi colonizarea ţesuturilor gazdei.

CHARGAFF, Erwin (1905-2002) – biochimist născut la Cernăuţi. A studiat compoziţia ADN şi a demonstrat că structura acestuia variază în raport cu speciile de la care provine şi că numărul bazelor purinice este totdeauna egal cu cel al bazelor pirimidinice (**legea sau regula lui Chargaff**). De asemenea, a demonstrat existenţa unor relaţii asemănătoare între adenină (A) şi timină (T), pe de o parte, şi între guanină (G) şi citozină (C), pe de altă parte, facilitând elaborarea modelului general de structură a ADN, de către WATSON şi CRICK.

Charophyceae – clasă de alge verzi, diviziunea Chlorophyta cu talul macroscopic, pluricelular diferenţiat, având structură complexă, fixată de substrat prin celule rizoidale şi „tulpini" divizate în **noduri** (formate din celule mici care poartă verticile de ramuri scurte) şi **internoduri** (alcătuite din celule lungi). Celulele algelor tinere au un singur nucleu, celulele internodale mature sunt multinucleate. Înmulţirea vegetativă se realizează prin „bulbili" (în care s-au acumulat substanţe de rezervă), dezvoltaţi pe rizoizi sau prin agregate de celule pline cu amidon (*amylumstars*) ce apar la nivelul nodurilor inferioare. Înmulţirea sexuată se face prin OOGAMIE, realizată prin ANTERIDII şi OOGOANE cu structură complexă, cu ZIGOŢI (oospori) diploizi care la germinare se divid reducţional. Majoritatea charoficeelor au tal calcificat prin impregnarea peretelui cu carbonat de calciu. Sunt reprezentate prin organisme fosile şi două genuri actuale: *Chara* şi *Nitella* larg răspândite în ape dulci şi salmastre.

chasmolitic (Gr. *chasma* = scobitură, gaură) – (*ecol.*) organism care colonizează fisuri sau crăpături adânci ale rocilor.

cheag (E. *curd*) – produs solid rezultat din coagularea (precipitarea) proteinelor din lapte, sub acţiunea CHIMOZINEI (RENINEI). Include lipidele şi substanţele solubile ale acestuia. Formarea este favorizată de adăugarea unor tulpini de bacterii lactice mezofile (*Streptococcus lactis, S. cremoris*) sau termofile (*S. thermophilus,*

Lactobacillus bulgaricus), care fermentează LACTOZA la ACID LACTIC, scăzând valoarea de *p*H, precum şi de încălzire sau agitare. Fază intermediară în producerea brânzeturilor.

cheater (E. *cheat* = înşelător, trişor) – (*ecol.*) organism care obţine mai multe avantaje utilizând substanţe produse de alte organisme din mediu decât din propria sa contribuţie.

checkpoint (E. *check* = oprire, control, verificare) – termenul se referă la diferite etape din CICLUL CELULAR, în care trecerea în etapa următoare a acestuia poate fi oprită şi intrarea în faza următoare permisă sau amânată până când condiţiile intracelulare devin mai favorabile. Primul punct de control G_1/S situat la graniţa dintre faza G_1 tardivă şi faza S (de sinteză a ADN) este numit la levuri „start", iar în celulele animale „punct de restricţie" şi este controlat de factorii de creştere care stimulează sau inhibă diviziunea, de nutrienţi, lipsa de spaţiu şi mărimea celulei, lezarea ADN etc. Este un „punct critic de control" (PCC), inclusiv la mamifere, la nivelul căruia diviziunea celulei poate fi oprită sau încetinită. Cel de-al doilea ca importanţă este situat la graniţa dintre fazele G_2 şi M (MITOZĂ) şi corespunde perioadei în care sinteza ADN este terminată, înainte ca să înceapă mitoza. Al treilea *checkpoint*, situat la joncţiunea dintre metafază şi anafază, corespunde fazei de asamblare a fusului de diviziune.

chefir (sin. kefir) – băutură de origine caucaziană, produsă prin FERMENTAŢIA LACTICĂ şi alcoolică a laptelui, conţinând ACID LACTIC (~1%), etanol (~1%) şi CO_2. Microbiota producătoare mixtă şi variată: *Streptococcus lactis*, *Lactobacillus casei* şi SACCHAROMYCES spp. (*Torula*) este inclavată într-o masă exopolizaharidică gelatinoasă (**kefiran**), sub forma unor structuri mici conopidiforme gelatinoase – **granulele de chefir** – care sunt menţinute la suprafaţa lichidului de CO_2 ce se degajă. Granulele sunt folosite ca „maia" de la o fermentaţie la alta.

cheie de identificare (cheie de determinare) – (*biosistem.*) sinteza caracterelor importante (CARACTERE CHEIE) prezente sau absente totdeauna la un microorganism, esenţiale pentru a stabili identitatea acestuia. Ea permite compararea proprietăţilor unei culturi pure, cu cele ale unui TAXON bine caracterizat, utilizând un număr cât mai mare de caractere constante, distinctive, de ordin morfologic, biochimic, fiziologic, antigenic, ecologic etc., uşor de observat, stabile, independente de modificările mediului şi, mai ales, **unitare**, adică dintre cele asupra cărora nu poate exista echivoc, lipsite de forme intermediare, evitând pe cele **neunitare** (care exprimă, de exemplu, cantitatea de alcool sau acid produs prin fermentarea unui substrat). După stabilirea lor, se consultă „cheia" pentru a răspunde la ea, cu **da** sau **nu** (CHEIE DIHOTOMICĂ). Caracterele-cheie pozitive sunt considerate MARKERI sau CARACTERE DE DIAGNOSTIC. Cheile de identificare permit utilizatorului să compare asemănarea oricărei bacterii izolate cu organismele deja descrise în determinator şi, în cazul unor deosebiri nete, cu avizul instituţiilor internaţionale de profil, să-i acorde statutul de specie nouă. Pentru bacteriologie, determinatorul cel mai des utilizat este *BERGEY'S MANUAL OF DETERMINATIVE BACTERIOLOGY*.

cheie dihotomică – cheie de identificare bazată pe o serie de caractere constante (CARACTERE CHEIE) prezente sau absente la un organism dat, ce se pot prezenta numai în două forme posibile: **da** sau **nu**. Caracterele cheie pozitive sunt considerate MARKERI sau CARACTERE DE DIAGNOSTIC.

cheie naturală – (*biosistem.*) cheie de identificare construită pe baza unor clasificări naturale, care indică relaţiile evolutive presupuse dintre organismele studiate.

chelatare (Gr. *keli* = cleşte; E. *chelation*) – proces fizico-chimic de legare a cationilor metalici bivalenţi (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Zn^{2+}, Mn^{2+} etc.) prin care unele molecule organice (AGENŢI CHELATORI sau complexoni) îi sechestrează în complexe stabile, solubile, neionizate şi netoxice, menţinuţi ferm prin legături coordinative care au un puternic caracter polar. Proprietăţile complexului chelator/metal cationic diferă mult de cele ale cationului liber; v. AGENT CHELATOR, EDTA.

chemiluminescenţă – producerea şi emiterea de lumină vizibilă (luminescenţă), ca rezultat al unei reacţii chimice. Procesul este asociat cu „cascada" respiratorie explozivă (*respiratory burst*) determinată de activarea unor căi metabolice latente în fagocitele (polimorfonucleare şi MACROFAGE) în repaus. Fenomenul poate fi evidenţiat în prezenţa luminolului, care este oxidat de sistemul mieloperoxidază/peroxid de hidrogen. Utilizat în practică în testări enzimatice; v. BIOLUMINESCENŢĂ; LUMINESCENŢĂ.

chemoatractanţi – (*imunol.*) substanţe chimice – L-aminoacizi (ALANINĂ, SERINĂ, ASPARAGINĂ, CISTEINĂ, GLICINĂ, METIONINĂ, TREONINĂ) sau glucide (*N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ, 6-dezoxi-D-glucoză, D-FRUCTOZĂ, D-GALACTOZĂ, LACTOZĂ, MALTOZĂ) – demonstrate experimental ca stimulatori ai acumulării celulelor fagocitare. *In vivo*, provin din degradarea celulelor microbiene infectante.

chemoclină – (*ecol.*) zonă de graniță într-un LAC meromictic între stratul de apă profundă, permanent stagnantă, de regulă sărată, cu densitate mai mare (**monimolimnion**) şi regiunea supraiacentă liber circulantă (**mixolimnion**).

chemoformă – TAXON intraspecific reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeaşi subspecie, care au o anumită compoziție chimică. Denumire nerecomandată: **chemotip**.

chemokine (denumire derivată de la *chemotactickine*) – (*imunol.*) grup mare de CITOKINE (peste 50 de tipuri identificate), structural omoloage, care stimulează mobilizarea LEUCOCITELOR şi migrarea lor din sânge în țesuturi. Sunt de natură polipeptidică (8-12 kDa). Unele sunt sintetizate normal constitutiv, în absența oricărui proces inflamator, în diferite țesuturi, având rolul de a recruta şi dirija diferite leucocite, în special limfocite, spre țesuturile respective, altele sunt produse şi secretate ca răspuns la stimuli inflamatori (microorganisme). Pe baza numărului de molecule de CISTEINĂ (C) şi a localizării lor N-terminale au fost descrise patru familii: 1) **chemokine CC** sau „chemokine α" având două molecule de cisteină adiacente (familia CC); unele sunt produse în special de LIMFOCITELE T stimulate de antigene. Se fixează pe suprafața unor receptori distincți „CCR", având o structură chimică specială (7 domenii α helicale transmembranare). Au rolul de a recruta leucocitele implicate în procesele inflamatoare; 2) **chemokine CXC** sau „chemokine β", care conțin două molecule de cisteină separate de un alt aminoacid (familia CXC). Chemokinele CC şi CXC sunt produse de LEUCOCITE şi de mai multe tipuri de celule din țesuturi (cum ar fi celulele endoteliale, epiteliile, FIBROBLASTELE), fiind induse de microorganisme, citokine proinflamatoare (TNF, IL-1) etc. Sunt active, în special pe NEUTROFILE; 3) **chemokine C** cu o singură moleculă de cisteină (familia C). 4) **chemokine CX_3C** cu două molecule de cisteină separate de alți trei aminoacizi (familia CX_3C). Chemokinele au rolul de a recruta celulele gazdei (polimorfonucleare neutrofile şi eozinofile, limfocite T şi B efectoare şi cu memorie, MONOCITE, CELULE DENDRITICE etc.) cu rol în apărare şi de a asigura migrarea lor spre situsurile infectate. Ele asigură CHEMOTAXIA, circulația acestora prin țesuturile limfoide periferice şi asigurarea mobilizării lor în localizările în care trebuie să intervină. Selectivitatea migrării depinde de natura receptorilor prezenți pe suprafața celulelor din aceste situsuri şi de natura citokinelor ce se sintetizează în situsul respectiv. În prezent, se încearcă abandonarea denumirilor originare şi stabilirea unei nomenclaturi standard a chemokinelor, bazată pe natura lor, a receptorilor de care se leagă şi a funcțiilor majore, de exemplu: pentru chemokinele din familia CC: CCL1, CCL2, CCL3 ş.a.m.d.; pentru familia CXC: CXC1, CXC2, CXC3 ş.a.m.d.

chemokine homeostatice – categorie de molecule din familia CHEMOKINELOR, care sunt sintetizate constitutiv în țesuturile limfoide pre-formate şi care stimulează organizarea şi menținerea acestor țesuturi; v. CHEMOKINE.

chemokineză – tip de răspuns comportamental al unor celule, în care viteza de locomoție şi/sau frecvența şi amploarea schimbărilor de direcție ale celulelor sunt influențate de anumite substanțe din mediu. Poate fi crescută «+» sau scăzută «–» şi corespunde unei abateri de la migrarea aleatorie caracteristică mediilor cu o concentrație uniformă de ATRACTANT sau REPELENT. Chemokineza poate afecta fie viteza de deplasare (ORTOKINEZA), fie frecvența sau magnitudinea modificării comportamentale (CLINOKINEZA). Mediatorii chemokinetici sunt numiți **factori chemokinetici** sau **citokinezine**.

chemolitoautotrof – microorganism care obține energia dintr-o reacție chimică (CHEMOTROF), utilizând substraturi anorganice ca DONORI DE ELECTRONI (LITOTROF) şi CO_2 ca sursă unică de carbon (AUTOTROF), cu două particularități definitorii de metabolism: 1) capacitatea de a obține energie şi putere reducătoare din oxidarea unor compuşi anorganici (H_2, CO, NH_3, NO_2^-, Fe^{2+}, S^0 etc.); 2) utilizarea CO_2 ca sursă unică sau principală de carbon, pe care îl reduc la aldehidă 3-fosfoglicerică (fixarea reductivă a CO_2) pentru a participa la metabolismul celular (CICLUL CALVIN-BENSON). Concept formulat inițial de WINOGRADSKY studiind metabolismul bacteriilor *BEGGIATOA* şi *Thiothrix*. Unele sunt chemolitoautotrofe obligate (bacteriile care oxidează NH_3 şi NO_2^-), altele facultative (hidrogen-bacteriile) deoarece pot creşte şi CHEMOORGANOTROF, utilizând acizi organici sau glucide. Ca grup includ: nitrit-bacteriile (*Nitrosomonas* spp.), nitrat-bacteriile (*Nitrobacter* spp.), bacteriile care oxidează sulful (*Thiobacillus* spp.) şi microorganisme arheane metanogene (*Methanobacterium thermoautotrophicum*).

chemoorganoheterotrof – microorganism CHEMOTROF având proprietăți de ORGANOTROF şi HETEROTROF. Utilizează o gamă largă de substanțe organice ca sursă de carbon şi de

energie. Proprietate caracteristică multor bacterii şi fungi. Unele specii pot fi facultativ CHEMOLITOAUTOTROFE. Sunt denumite frecvent heterotrofe, deşi nu toate au această particularitate.

chemoorganotrofe – microorganisme care utilizează substanţele organice ca sursă de carbon pentru biosinteze şi producere de energie (HETEROTROFE). Ele metabolizează o gamă largă de substraturi foarte diferite, în funcţie de specie, obţinând energie fie prin respiraţie, fie prin FERMENTAŢIE.

chemoprofilaxie (Gr. *prophylassein* = a păzi de, a preveni) – utilizarea substanţelor chimice (medicamentelor) pentru prevenirea infecţiilor.

chemoreceptor – 1. în general, dispozitiv senzorial capabil să înregistreze prezenţa unor stimuli chimici din mediu şi să reacţioneze faţă de ei; 2. la bacterii, au rol esenţial în chemotaxie, prin recunoaşterea specifică şi legarea substanţelor chemotactice (ATRACTANTE şi REPELENTE). Legarea substanţei efectoare este urmată de o modificare conformaţională a receptorului, de prelucrarea informaţiei primite, inclusiv de integrare a mai multor date senzoriale şi de transmitere a lor prin membrana citoplasmică, de către unele proteine transductoare (frecvent proteine de legare periplasmice) în celulă, unde determină adaptarea sensului de deplasare a bacteriei în funcţie de cerinţele mediului.

chemosenzor – dispozitiv senzorial de CHEMOTAXIE (Adler, 1974; Hazelbauer, 1980) alcătuit dintr-un component care recunoaşte – CHEMORECEPTOR – cu funcţia de a recunoaşte şi de a lega moleculele active (**chemoefectori**). Chemoreceptorii sunt, de regulă, proteine de legare prezente în spaţiul periplasmic sau legate lax de membrana celulară. Unii, foarte specifici, alţii cu afinitate mai slabă, transmit informaţii referitoare la prezenţa fizică şi concentraţia substanţelor active în funcţie de numărul situsurilor active ocupate. După legare, receptorii suferă modificări conformaţionale care generează semnale informaţionale ce trec spre mecanismul reglator al flagelilor, unde sunt prelucrate de un sistem de semnalizare („maşinăria chemotactică"). Legătura dintre receptori şi mecanismul reglator este asigurată de proteinele-transductor care interacţionează cu receptorii şi transmit semnalele rezultate direct componenţilor sistemului de reglare: ele convertesc informaţia reprezentată de stimulul chimic din mediu în răspuns comportamental.

chemosferă – (*ecol. microorg.*) zonă cu concentraţie ridicată de substanţe organice, provenite prin difuziune de la suprafaţa unor particule suspendate în mediile acvatice. Reprezintă zone preferenţiale pentru colonizarea de către speciile de microorganisme mobile, de exemplu în jurul algelor senescente sau al agregatelor de molecule organice formate prin flocularea FITOPLANCTONULUI şi a DETRITUSULUI („ZĂPADĂ" MARINĂ).

chemosinteză – sinteza compuşilor organici de către un organism, utilizând energia eliberată din oxidarea moleculelor anorganice.

chemostat (Novick şi Szilard, 1950; bactogen, după Monod, 1950) – dispozitiv de cultură continuă a microorganismelor în volum constant, permiţând însămânţarea, agitarea,

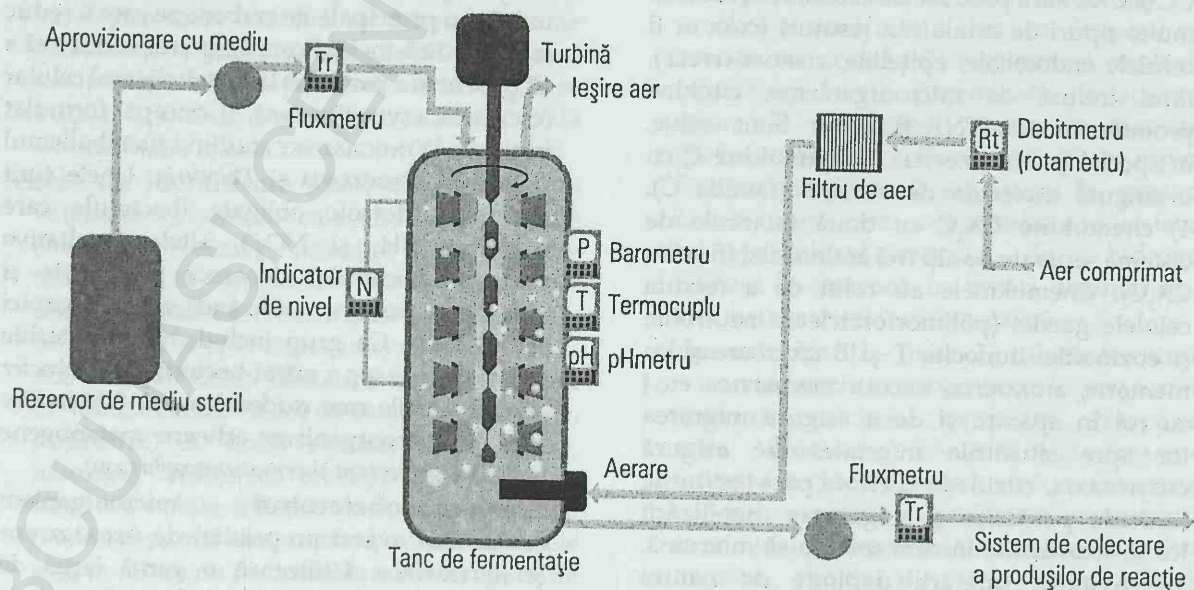


Fig. C7. Reprezentarea schematică a unui chemostat.

aerarea (la nevoie) şi recoltarea, în care rata de creştere şi numărul celulelor pot fi controlate independent (fig. C7). În mod normal, cultura creşte cu o rată submaximală. Starea de echilibru (*steady-state*), la o rată de creştere dată, se obţine prin reglarea concentraţiei unui substrat esenţial în mediul nou, la un nivel de creştere limitant. Sistemul permite realizarea de culturi continue cu densităţi microbiene constante şi rate de creştere la valori ce pot fi limitate între 0 şi 0,9 μ_{max} (μ = rata specifică de creştere care depinde de natura tulpinii microorganismului respectiv, de temperatură şi de concentraţia nutrientilor; μ_{max} = valoarea lui μ când un nutrient dat nu este limitant). Utilizând concentraţii foarte mici ale unui substrat esenţial se pot obţine rate foarte joase de creştere, similare celor din mediile acvatice naturale.

chemotaxie (chimiotaxie) – **1.** mobilitate dirijată a unor celule mobile, sub acţiunea concentraţiei inegale (**gradient chimic**) a unor substanţe chimice din mediu, care exercită un control molecular. Influenţată de substanţe ATRACTANTE (**chemotactism pozitiv**) sau REPELENTE (**chemotactism negativ**). Prezentă la BACTERII, POLIMORFONUCLEARE NEUTROFILE, MACROFAGE etc.; **2.** (*imunol.*) proprietatea unui fagocit de a recunoaşte şi răspunde la un gradient de CHIMIOTAXINE, printr-o deplasare orientată, în raport cu natura acestuia. Neutrofilele au numeroşi receptori chimici (~10^5/celulă) capabili să sesizeze gradientul de concentraţie al factorilor chemotactici. Chemotaxia este asociată cu mărirea adezivităţii fagocitelor de celule şi diferite substraturi, cu scăderea sarcinii electrice de suprafaţă (electronegative), cu translocaţia ionilor monovalenţi (Na^+, K^+) sau bivalenţi (Ca^{2+}) şi cu intensificarea metabolismului oxidativ. Chemotaxia poate fi afectată de o serie de stări patologice ca: 1) **anomalii celulare primare** (deficit de sinteză a unor glicoproteine, disfuncţii ale ACTINEI, sindromul leucocitelor „inerte", „leneşe"; *lazy leukocytes*); 2) **anomalii celulare secundare** (diabet, arsuri, intoxicaţii cu alcool, poliartrită reumatoidă etc.); 3) **anomalii de producere a factorilor chemotactici**; 4) **prezenţa unor inhibitori ai factorilor chemotactici** (în boli ca lepra, ciroza, CANCERUL, boala granulomatoasă cronică etc.).

chemotaxonomie – metodă bazată pe studiul moleculelor componente ale microorganismelor, cu evidenţierea unor markeri biochimici (tipurile de peptidoglican, acizi teichoici şi teichuronici, polizaharidele extracelulare, lipidele din membrana citoplasmică, acizii graşi, lipopolizaharidele bacteriilor Gram-negative, poliamidele, chinonele etc.). Progresele din biologia moleculară au permis diversificarea studiilor de acest gen (compoziţia în baze a ADN, structura ARNr 16S etc.).

chemoton – în concepţia lui Gánti (1971), unitatea fundamentală de organizare a sistemelor biologice, formată din trei subsisteme interdependente funcţional: 1) o reţea chimică metabolică; 2) capacitatea de polimerizare după o matriţă (*template*); 3) un subsistem de membrane care să le includă pe toate.

chemotrof – microorganism care obţine energia din reacţii chimice endogene independente de lumină. Cele care obţin energia prin metabolismul substanţelor anorganice (litotrofe) sunt numite **chemolitotrofe**, iar cele care folosesc substanţele organice (organotrofe) sunt numite CHEMOORGANOTROFE. După natura substanţelor folosite ca sursă majoră sau unică de C, chemolitotrofele pot fi: AUTOTROFE (CHEMOLITOAUTOTROFE) sau HETEROTROFE (**chemolitoheterotrofe**). Microorganismele heterotrofe (chemoorganotrofe) sunt numite **chemoorganoheterotrofe.**

chemotropism (chimiotropism) – (*ecol. microorg.*) deplasarea orientată a microrganismelor mobile sub influenţa unui stimul reprezentat de un gradient chimic, respectiv în direcţia stimulului (tropism pozitiv) sau de îndepărtare de el (tropism negativ).

chemovar – TAXON infrasubspecific reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeaşi subspecie, care produc o anumită substanţă chimică. Denumire nerecomandată: **chemotip.**

„cheotoare" – (*micol*) v. *CLAMP-CONNECTION*.

chi (simbol χ sau X - majusculă) – a douăzeci şi doua literă a alfabetului grec.

chi (situs chi; secvenţă chi) – scurtă secvenţă de ADN, a cărei prezenţă stimulează un nivel neobişnuit de ridicat de recombinări genetice, în imediata sa vecinătate. Conţine o regiune centrală, cu structură asimetrică, alcătuită din opt perechi de baze: 5′-GCTGGTGG-3′; 3′-CGACCACC-5′. Descrisă iniţial la fagul λ, este prezentă la *ESCHERICHIA COLI* aproximativ la fiecare 5-10 kb. Reprezintă situsul de legare a produsului genei *recA* (proteina RecA), implicată în recombinarea genetică. Denumirea provine de la litera grecească χ, datorită asemănării dintre aceasta şi aspectul structurii de CROSSING-OVER, formată în cursul recombinării.

chimiotaxie – v. CHEMOTAXIE.

chimiotaxine (factori chemotactici) – (*imunol.*) substanțe chimice cu rol de ATRACTANT sau de REPELENT, care influențează mobilitatea orientată a fagocitelor. Cele mai importante ca atractanți sunt moleculele C3a și C5a (eliberate în cursul cascadei de activare a complementului, sub acțiunea hidrolazelor tisulare sau a proteazelor bacteriene din focarele de inflamație), oligopeptidele bacteriene cu *N*-formil metionină (chiar în concentrații de 1 nM), moleculele C3b etc. Se adaugă o serie de factori din focarul inflamator, produși rezultați din catabolismul și liza celulelor, complexele antigen-anticorp, lipidele oxidate, proteinele denaturate, fragmentele de colagen, elastină, produși eliberați de limfocitele T și B activate, produși ai sistemelor de coagulare a sângelui și fibrinoliză, LIMFOKINELE etc. Între factorii chemotactici negativi sunt citate fluorurile, iodoacetatul, ionii arsenit, polizaharidele capsulare bacteriene (*Streptococcus pneumoniae*) care împiedică fagocitoza, unele limfokine etc.

chimioterapie – utilizarea substanțelor naturale sau de sinteză care inhibă replicarea agenților infecțioși (virusuri și microorganisme) sau a celulelor tumorale, în tratamentele medicale, fără să afecteze metabolismul normal al celulelor gazdei.

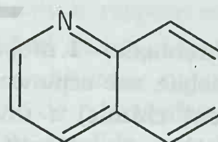
chimiotropism – V. CHEMOTROPISM.

chimostatin (E. *chymostatin*) – compus (acid gras + peptid) cu masă moleculară mică, de origine microbiană. Inhibă activitatea CHIMOTRIPSINEI și PAPAINEI.

chimotripsină (E. *chymotrypsin*) – serin-endopeptidază pancreatică (EC 3.4.21.1), sintetizată ca precursor (proenzimă), **chimotripsinogen**, peptid unic alcătuit din 245 de aminoacizi (25,64 kDa) incluzând 5 legături disulfidice, care este activat de altă protează pancreatică, TRIPSINA. Există mai multe forme de chimotripsină (A, B, C), care diferă între ele în funcție de proveniență și de preferința pentru scindarea anumitor legături peptidice. **Chimotripsina** A, care derivă de la chimotripsinogenul A, hidrolizează peptide, amide și esteri preferențial la nivelul extremității carbonil a TIROZINEI, TRIPTOFANULUI, FENILALANINEI ȘI LEUCINEI, iar **chimotripsina C** (EC 3.4.21.2) formată de la chimotripsinogenul C, de origine porcină, clivează preferențial la extremitatea carbonil a LEUCINEI, TIROZINEI, METIONINEI, TRIPTOFANULUI, FENILALANINEI, ACIDULUI ASPARTIC și GLUTAMINEI. **Chimotripsina** B este omoloagă cu chimotripsina A. Prin aceste mecanisme, chimotripsina hidrolizează proteinele în intestinul subțire.

chimozină (renină, lab-ferment, presură, cheag) – enzimă (EC 3.4.23.4) prezentă în stomacul (*abomasum*) animalelor tinere, cu foarte mare putere de coagulare a laptelui, clivează CAZEINA α la nivelul secvenței Ser-Phe[105]-↓-Met-Ala la fragmente insolubile, urmată de destabilizarea micelelor și precipitarea lor (cheag). Utilizată pentru coagularea laptelui în industria alimentară. Cea de la vițel are 323 de aminoacizi (35,61 kDa). În prezent, produsă prin tehnici de inginerie genetică, într-o cantitate care ar fi necesitat sacrificarea a cca. 5 milioane de viței anual. Din punct de vedere chimic este similară reninei, o enzimă care are un rol important în reglarea tensiunii arteriale la om.

chinolină (E. *quinoline*) – intermediar (extras din gudron de huilă sau obținut sintetic din

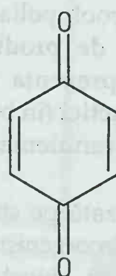


anilină, glicerină, H_2SO_4, nitrobenzen) folosit pentru sinteza de coloranți și medicamente.

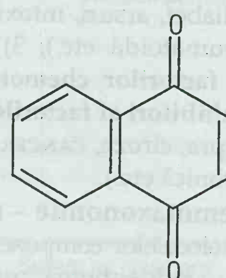
4-chinolone – clasă de derivați ai 4-oxo-1,4-dihidro-chinolinei, cu activitate antibacteriană; V. ANTIBIOTICE CHINOLONICE.

chinone – clasă de dicetone ciclice α,β-nesaturate fără caracter aromatic. În funcție de poziția celor două grupări cetonice, se disting *p*- și *o*-chinone, iar în funcție de natura ciclului: benzochinone, naftochinone, antrachinone etc. Chinonele naturale, larg răspândite, constituie un grup complex de compuși: pigmenți, transportori de electroni (PLASTOCHINONĂ, UBICHINONĂ) și VITAMINELE K.

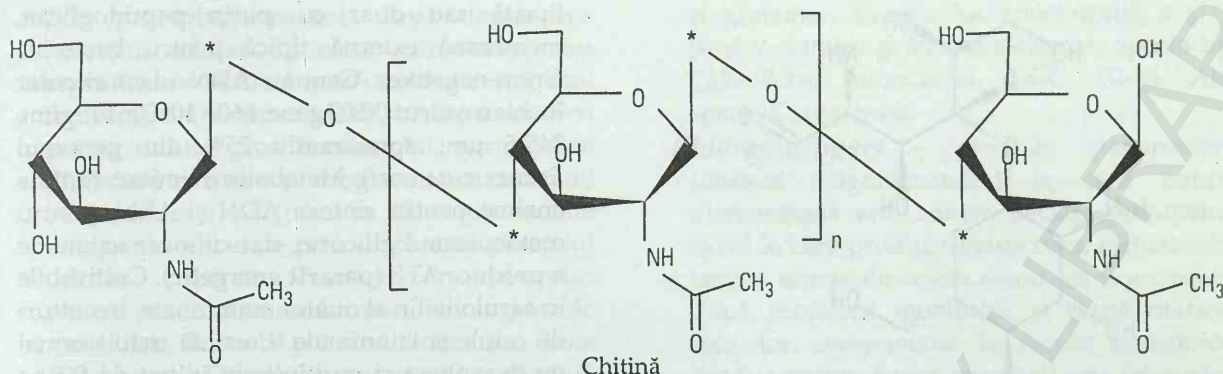
chist (Gr. *kysta, kistis* = sac, veziculă; E. *cyst*) – **1.** celulă microbiană specializată produsă fie ca o etapă normală în ciclul de viață, fie ca răspuns la condiții de mediu nefavorabile. În general, acoperit de un perete gros, care îi conferă rezistență la uscăciune, radiații și temperatură. Chiștii de la *AZOTOBACTER*



p-benzochinonă
(1,4-benzochinonă)



α-naftochinonă
(1,4-naftochinonă)



Chitină

(*A. chroococcum*, *A. vinelandii*) se formează prin pierderea flagelilor, transformarea sferoidală a celulei, acumularea de POLI-B-HIDROXIBUTIRAT şi acoperirea cu un perete celular gros, format dintr-un strat extern (**exina**) şi altul intern, electrono-transparent (**intina**). Peretele chistului conţine ALGINAT, proteine şi lipide. Exina este bogată în acid poliglucuronic şi Ca^{2+}, iar intina în acid polimanuronic. Stadiu de repaus, chistul de la *Azotobacter* spp. prezintă o respiraţie endogenă neglijabilă şi o capacitate de oxidare a unor surse de energie exogene, ceea ce demonstrează că nu este integral latent, ci o formă de supravieţuire, mai rezistentă la uscăciune, radiaţii UV şi ionizante şi la dezintegrarea mecanică. Chiştii pot fi prezenţi şi sub formă de MICROCHIŞTI, MACROCHIŞTI şi HETEROCHIŞTI; **2.** chiştii protozoarelor, prezenţi la amoebe, ciliate şi flagelate, se formează prin dispariţia sau resorbţia cililor sau flagelilor şi reorganizarea internă a celulei, cu formarea unui perete, frecvent multistratificat cu un strat extern (**exochist**), unul intermediar (**mezochist**) şi altul intern (**endochist**), în general proteic, la *Acanthamoeba* cu CELULOZĂ în endochist sau CHITINĂ la *ENTAMOEBA*. Reprezintă forme de latenţă, de rezistenţă la condiţii neadecvate, dar şi de diseminare prin acţiunea vântului sau a păsărilor. La protozoarele parazite participă în transmiterea de la o gazdă la alta. În condiţii favorabile germinează după ruperea peretelui celular hidratat sau degradat enzimatic. La unele specii eliberarea se face pe calea unui por parietal, care rămâne neastupat (*Naegleria*) sau a unui opercul care este ridicat (*Acanthamoeba*). Unele protozoare formează chişti reproductivi în care apar forme de diviziune asexuată ca parte a ciclului lor de viaţă; **3.** formaţiune patologică reprezentată de o cavitate închisă ce nu comunică în exterior şi al cărei perete nu are legătură vasculară cu conţinutul care poate fi lichid sau cu consistenţă mai groasă, foarte rar solid. Prezenţi ocazional la toate speciile animale multicelulare, chiştii de acest tip pot avea origine embrionară sau pot fi produşi de diferite cauze patologice.

chitan – polizaharid linear (CHITINĂ) în care toate moleculele de glucozamină sunt *N*-acetilate. Prezent în natură exclusiv în „spinii" diatomeelor.

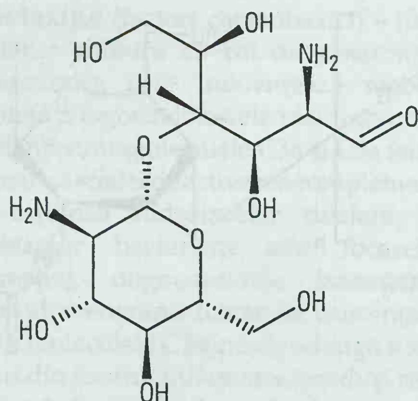
chitinază – enzimă (poli-β-glucozaminidază; glican hidrolază; EC 3.2.1.14) care catalizează hidroliza legăturilor β1→4 din structura polimerilor de *N*-acetil-D-glucozamină (CHITINĂ) prezenţi în sol sau în mediul marin, cu producere de CHITOBIOZĂ. Produsă de numeroase bacterii şi fungi. Prezentă şi în ţesuturile unor plante, având rol de protecţie antifungică; V. CHITINOLITIC.

chitină – polimer linear de *N*-acetil-D-glucozamine legate β1→4: $(C_6H_9O_4NHCOCH_3)_n$, prezent la nematode, anelide, moluşte, celenterate, artropode, precum şi în peretele celular al fungilor. Degradat de microorganismele CHITINOLITICE.

chitinolitic (chitinoclastic) – microorganism care produce CHITINAZĂ şi degradează CHITINA în sol şi în mediile acvatice. Bacteriile din sol: *Streptomyces fradiae*, *S. griseus*, *S. exfoliatus*, *NOCARDIA* spp., *Micromonospora* spp., *Bacterium chitinovorus*, *B. chitinobacter*, *B. chitinophagum*, *Bacillus* spp., *Beneckea* spp. În mediul marin: *Achromobacter labrum*, *A. ureasporum*, *Bacillus chitinophilum*, *Flavobacterium indoltheticum*, *Pseudomonas subrubra*, *P. cryothasia*. Fungi chitinolitici: *ASPERGILLUS*, *FUSARIUM*, *Mucor*, *Penicillium*, *Saprolegnia*, *Trichoderma* spp.

chitin-sintază (chitin-UDP *N*-acetil-glucozaminil-transferază) – enzimă fungică (EC 2.4.1.16) prezentă în CHITOSOM, implicată în sinteza microfibrilelor de CHITINĂ. Catalizează reacţia între UDP *N*-acetil-D-glucozamină şi (*β*1→4-*N*-acetil-D-glucozaminil)$_n$ din care rezultă UDP şi (*β*1→4-*N*-acetil-D-glucozaminil)$_{n+1}$.

chitobioză – dizaharid care conţine două molecule de *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ



legate β1→4, prezent în formă acetilată (Glc*p*NAc-β1→4-GlcNAc) în compoziția CHITINEI, reprezentând unitatea repetitivă care intră în structura acesteia (*p* = piranozil). Este degradată de **chitobiază** (*N*-acetil-β-D-glucozaminidază) la *N*-acetil-D-glucozamină.

chitosan (sin. poliglusam) – polimer cationic, alcătuit din monomeri de D-glucozamină legați β1→4, obținut prin dezacetilarea CHITINEI. Prezent în peretele celular al hifelor fungice.

chitosom (chitină + Gr. *soma* = corp) – (*micol.*) mici vezicule citoplasmatice (40-60 nm), delimitate de membrane, care conțin CHITIN-SINTAZĂ în formă inactivă (formă zimogenă), activată de proteaze după ce fuzionează cu membrana celulară. Produc și *in vitro*, dacă sunt incubate cu substraturile adecvate, microfibrile de CHITINĂ identice cu cele din scheletul peretelui fungic. Ar fi derivate din cisternele Golgi sau din RETICULUL ENDOPLASMIC. Prezența lor în hifele vii este asociată cu creșterea hifelor la extremitatea liberă.

chlamidospor – **1.** spor fungic terminal sau intercalar, asexuat, având un perete celular gros. Dezvoltat de la un singur compartiment hifal, format prin rotunjirea celulei de la care provine. Formă de repaus și de supraviețuire în condiții inacceptabile pentru creștere (de exemplu, chlamidosporii fungilor din ordinul *Ustilaginales*, care produc mălura și tăciunii la plante); **2.** termenul de chlamidospor a fost folosit și pentru descrierea unor spori de la actinomicete, dar a fost abndonat în clasificările mai recente (Dworkin, 1977).

Chlamydia (denumiri anterioare *Bedsonia*, *Miyagawanella*) – gen de bacterie Gram-negativă (ordinul Chlamydiales) parazit obligat intracelular la om și la animale. Prezintă un ciclu de dezvoltare care include singurul stadiu în care este infecțioasă pentru celulele-gazdă, cel de CORP ELEMENTAR: celulă coccoidă (0,2-1,5 μm) lipsită sau doar cu puțin peptidoglican, membrană externă tipică pentru bacteriile Gram-negative. Genom ADN d.c. circular închis covalent (>600 gene; 660×10^6 Da; lungime 345,5 μm; aproximativ 25% din genomul *ESCHERICHIA COLI*). Metabolism limitat: conține enzime pentru sinteza ADN și ARN, pentru metabolismul glucozei, dar cu incapacitate de a produce ATP (**parazit energetic**). Cultivabile în sacul vitelin al ouălor embrionate, în culturi de celule și la animale. Prezintă ciclu normal de dezvoltare și multiplicare inițiat de forma infecțioasă – corpul elementar – care infectează celulele-gazdă prin ENDOCITOZĂ MEDIATĂ DE RECEPTORI, urmată de localizare în FAGOSOMI, unde, după activare, se diferențiază progresiv în **corpi reticulați**. Aceștia reprezintă forma vegetativă intracelulară, neinfecțioasă, având un perete celular fragil și genom fibrilar (de unde denumirea de corpi reticulați); se divid binar, prin fragmentare sau prin diviziune sporogenă (formare de corpi miniaturali) din care, prin maturare, rezultă noi CORPI ELEMENTARI infecțioși. În cursul infecției, chlamidiile utilizează metaboliții și energia celulelor-gazdă, sintetizează metaboliți toxici care determină leziuni celulare ce duc la ruperea membranelor celulei-gazdă și la eliberarea corpilor elementari. Specia tip: *C. trachomatis*, infectează omul și șoarecele. Are trei variante – BIOVAR – care produc: 1) trahom și conjunctivite cu incluziuni, și 2) limfogramulomatoza benignă venerică (invazivă cu afectarea ganglionilor limfatici și metrite) la om, și 3) pneumopatii la șoarece. *C. psittaci* produce **psitacoza** la păsări sălbatice și domestice și la om (**ornitoze**). Recent, pe baza studiilor de genetică moleculară, au fost propuse două genuri: *Chlamydia* (*C. trachomatis*) și *Chlamydophyla* (*C. abortus*, *C. caviae*, *C. pneumoniae*), patogene pentru rumegătoare și porc.

Chlamydomonas – gen de alge verzi unicelulare (ordinul Volvocales), prezente în apele dulci și solul mlăștinos, având celule piriforme sau ovoide (5-20 μm lungime), uninucleate, haploide, cu un perete celular reprezentat de un complex de glicoproteine bogate în hidroxiprolină, un CLOROPLAST mare (unic) cu forme diferite după specie, mai mulți pirenoizi și două sau mai multe vacuole contractile la capătul anterior. Mobile datorită prezenței a doi FLAGELI DE TIP EUCARIOT, în regiunea anterioară a celulei. **Reproducere asexuată** (prin clivări repetate în cadrul peretelui celulei parentale, urmate de eliberarea a

2-16 protoplaşti-progeni, după degradarea peretelui celular de către AUTOLIZINE) sau **reproducere sexuată** prin IZOGAMIE (cel mai frecvent) sau ANIZOGAMIE. ZIGOTUL, format cu perete celular gros ornamentat, germinează (diviziuni nucleare şi citoplasmatice repetate) cu formarea a 4-8 (până la 32) celule mobile biflagelate, eliberate prin dizolvarea peretelui celular. Utilizate frecvent în laborator pentru studii ultrastructurale, fiziologice, de mobilitate, deoarece pot fi cultivate uşor. Peste 500 de specii. Cele mai cunoscute: *C. reinhardtii*, *C. braunii*, *C. angulata*, *C. coccifera*.

Chlorobiaceae – familie de bacterii fototrofe obligate (ordinul Rhodospirillales), strict anaerobe, imobile, cu perete celular rigid. Conţin cantităţi mici de BACTERIOCLOROFILĂ *a*, bacterioclorofilele *c*, *d* şi *e* şi CAROTENOIZI specifici (clorobacten la speciile verzi şi izorenieraten la cele brune). Membrana plasmatică este sediul bacterioclorofilei *a*, al centrilor de reacţie şi al sistemului transportor de electroni. Pigmenţii antenei care „recoltează" radiaţiile luminoase sunt localizaţi în organite distincte, numite CLOROSOMI sau VEZICULE DE *CHLOROBIUM*, situate în regiunea subcorticală, în contact cu suprafaţa internă a membranei plasmatice. Principalele genuri sunt: *Chlorobium*, *Chloropseudomonas*, *Prosthecochloris*, *Pelodictyon* etc.

Chlorobiales – ordin de bacterii care fac fotosinteză anoxigenică (Anoxyphotobacteria) anterior numite fotobacterii verzi. Sunt alcătuite din două familii: Chlorobiaceae şi Chloroflexaceae.

Chloroflexaceae – familie de bacterii fototrofe (Anoxyphotobacteria) cu celule flexibile, filamentoase „multicelulare" care se deplasează prin alunecare. Sunt fotolito- şi facultativ fotoorganotrofe, dar şi CHEMOORGANOTROFE (la întuneric, în prezenţa O_2, care represează formarea bacterioclorofilelor şi a clorosomilor). Conţin BACTERIOCLOROFILĂ *c*, ca pigment fototrof major, β- şi γ-caroten şi alţi derivaţi ai acestora. Specia tip: *Chloroflexus aurantiacus*, prezentă în unele izvoare termale.

Chloroflexus (Gr. *chloros* = verde; L. *flexus* = îndoit, încovoiat) – gen de bacterii (familia Chloroflexaceae), cu filamente de lungimi nedefinite, celule bacilare nediferenţiate (0,5-1,5 × 2,0-6,0 μm). Diviziune directă. Mobile prin alunecare. Gram-negative. Prezintă CLOROSOMI când creşte anaerob. Esenţial fotoheterotrofe; unele tulpini pot fi fotoautotrofe sau chemoheterotrofe. Anaerobe; unele facultativ aerobe. Utilizează ca sursă de carbon: acetat, GLICEROL, GLUCOZĂ, piruvat şi glutamat. Conţin bacterioclorofilă *a* şi *c*, β- şi γ- *caroten* şi *hidroxi-γ-caroten*. Specia tip: *Chloroflexus aurantiacus*. %GC: 53-56. Alte specii: *C. aggregans*.

Chlorogloeopsis – gen de cianobacterii (ordinul Stigonematales) la care natura filamentoasă este adesea neclară, exceptând cazul în care produc HORMOGONII, formate din lanţuri scurte de celule cilindrice sau ovoide, după încetarea mobilităţii şi după mărirea celulelor componente la forme emisferice. Produc HETEROCHIŞTI terminali sau intercalari în prezenţa unor concentraţii mici de NH_4^+ şi NO_3^-. Creşterea continuă, asociată cu diviziunea celulară în mai multe planuri, duce la apariţia de TRIHOAME multiseriate sau de agregate neregulate. Natura filamentoasă este de regulă pierdută datorită fragmentării în grămezi sau agregate amorfe, decelate adesea într-o masă gelatinoasă. Hormogoniile se formează de la aceste agregate. Unele celule vegetative formează pereţi celulari groşi şi evoluează ca **pseudoakineţi**, care germinează şi se divid în mai multe planuri, pierzând în acelaşi timp straturile suplimentare ale peretelui celular. Fotoautotrofe; facultativ chemoheterotrofe care utilizează cel mai bine sucroza, dar şi glucoza, fructoza şi riboza. Conţin ficoeritrocianină. %GC: 42,9. Frecvent tulpini termofile (63-64°C) prezente în izvoarele termale.

Chloroherpeton – gen de bacterii fototrofe anoxigenice cu celule bacilare lungi (0,6-1,0 × 8,0-20,0 μm), flexibile, drepte sau îndoite în diferite forme până la 180°. Conţin vacuole cu gaze. Mobile prin alunecare, cresc de preferinţă pe suporturi solide sau semisolide. Fototrofe obligate anaerobe, cresc autotrof în prezenţa sulfului şi sulfurilor ca DONORI DE ELECTRONI pentru asimilarea CO_2. Pigmenţii fotosintetici (BACTERIOCLOROFILA *c*) ca şi γ-CAROTENUL sunt localizaţi în CLOROSOMI şi în membrana citoplasmică. Depun globule de sulf în afara celulei. Prezent în sedimente marine de litoral, bălţi sărate, material vegetal putrezit. Specia tip (singura): *Chloroherpeton thalassium*.

Chloromonade – grup de organisme cu poziţie sistematică controversată, confirmat de **Comitetul de sistematică şi evoluţie al Societăţii protozoologilor** (Levine şi colab. 1980) ca ordin de protozoare (Chloromonadida). Considerate de botanişti ca alge din clasa Rhaphidophyceae (Chloromonadophyceae). Are celule vegetative cu doi flageli, unul orientat anterior, celălalt posterior şi corpi Golgi inelari caracteristici la extremitatea anterioară. Conţin CLOROPLASTE având clorofilă

a şi *c* şi β-CAROTEN. Reproducere sexuată prin fuziunea a două flagelate. Genuri: *Chattonella* şi *Vacuolaria*, prezente în special în apele dulci.

Chlorophyceae – clasă de alge verzi (diviziunea CHLOROPHYTA) care conţine genurile CHLAMYDOMONAS, *Volvox*, *Chlorella*, *Scenedesmus* etc.

Chlorophyta (alge verzi) – grup heterogen (DIVIZIUNE) de organisme eucariote cu numeroşi reprezentanţi prezenţi în medii acvatice, soluri şi alte substraturi umede, apărute în PRECAMBRIAN, aparţinând, după clasificările moderne, regnului PROTOCTISTA (PROTISTA) şi considerate de botanişti ca plante. Forme şi structuri foarte variate, unicelulare (ovalare, sferice, cilindrice, stelate), mobile, cu doi sau patru flageli egali de tip eucariot, sau imobile, izolate sau coloniale, cenobiale, lamelare sau filamentoase, simple sau ramificate, pluricelulare sau cu un grad important de complexitate şi diferenţiere celulară (Charophyta). Unele formează un TAL alcătuit din filamente tubulare, plurinucleate, simple sau ramificate. Conţin CLOROPLASTE acoperite de membrane duble, CLOROFILE *a* şi *b* ca pigmenţi fotosintetizanţi primari, β-CAROTEN şi XANTOFILE (anteroxantină, luteină, neoxantină, violaxantină şi ZEAXANTINĂ), în care se formează AMIDON în cursul FOTOSINTEZEI. În unele cazuri, cloroplastele conţin PIRENOIZI. Reproducerea se poate face asexuat prin fragmentarea talului vegetativ, prin diviziune, prin intermediul zoosporilor mobili, flagelaţi, formaţi de la orice celulă sau de la celule specializate (zoosporochişti), prin aplanospori imobili sau prin cistogamie. Reproducerea sexuată se realizează prin IZOGAMIE, ANIZOGAMIE sau la formele mai evoluate prin OOGAMIE. Unele specii prezintă alternanţa de generaţii izomorfă (*Ulva*, *Cladophora*) sau heteromorfă (*Monostroma*). Prezente ubicvitar în medii umede, ape dulci, salmastre, marine (ACETABULARIA, *Ulva*, *Enteromorpha*), hipersaline (DUNALIELLA), pe suprafaţa frunzelor (*Cephaleuros*). Unele alge verzi formează asocieri simbiotice stabile (LICHENI) sau ZOOCHLORELE, de exemplu, simbioza dintre alga verde *Platymonas convolutes* şi turbelariatul marin *Convoluta roscoffensis*. După unele clasificări moderne, diviziunea sau încrengătura Chlorophyta include cinci clase: MICROMONADOPHYCEAE, CHAROPHYCEAE, Ulvophyceae, PLEURASTROPHYCEAE şi CHLOROPHYCEAE.

Choanoflagellida – ordin de protozoare (clasa ZOOMASTIGOPHOREA) cu un flagel localizat apical, înconjurat de un „guler" inelar alcătuit din tentacule (microvilozităţi) în regiunea proximală. Celulele pot fi acoperite de o teacă membranoasă sau de o LORICĂ cu structuri de siliciu. Include specii acvatice liber înotătoare sau sesile. Genuri principale: *Codonasiga*, *Diplotheca*, *Monosiga*, *Pleurasiga* ş.a.

choanomastigot – (*protozool.*) celulă reprezentând stadiul morfologic („bob de orz") în ciclul de viaţă al unor protozoare tripanosomatide, din genul *Crithidia*, în care KINETOPLASTUL şi CORPUL BAZAL sunt anterioare nucleului. Flagelul iese printr-o invaginare infundibuliformă la extremitatea anterioară a celulei.

+chor – sufix cu semnificaţie pentru modalitatea de dispersare (răspândire) a unui anumit agent (de exemplu: AEROCHOR sau ANEMOCHOR – răspândit de vânt; **entomochor** – răspândit de insecte; **zoochor** – răspândit de animale etc.).

Chromatium – gen de bacterii fototrofe anoxigenice (familia Chromatiaceae), bacilare mari (3,0-6,0 × 1,5-16,0 μm) sau mici (2,0 × 6,0 μm), mobile, cu flageli monotrihi sau multitrihi polari, conţinând BACTERIOCLOROFILA *a* şi diferiţi carotenoizi de culoare brună, roşie sau purpurie. Conţin sisteme membranare intracitoplasmice de tip vezicular. Creştere fotoautotrofă utilizând sulful şi sulfurile ca DONOR DE ELECTRONI pentru asimilarea CO_2, având sulfatul ca produs de oxidare finală. Unele specii pot utiliza hidrogenul molecular sau tiosulfitul. În prezenţa sulfurilor şi a luminii, conţin globule de sulf, distribuite uniform în celule. Necesită VITAMINA B_{12} pentru creştere. Specia tip: *Chromatium okenii*. Alte specii: *C. warmingii*, *C. weissei*, *C. buderi*.

Chromista – (*micol.*) regn propus de Kirk, Cannon şi Staplers (2001) pentru clasificarea ciupercilor (împreună cu regnurile FUNGI şi PROTOZOA). Are o componenţă extrem de heterogenă. Include peste 100 000 de specii de organisme eucariote, uni- şi multicelulare, planctonice în ape dulci şi marine (unele şi în sol), libere, saprofite sau parazite pe alge, plante vasculare, nevertebrate şi peşti, sau patogene. Include, pe lângă filumurile descrise anterior, ca fungice (Oomycota, Hyphochytriomycota şi Labyrinthulomycota), şi o serie de alge ca: Bacillariophyta (diatomee), Silicoflagellida (alge marine, *incertae sedis*; anterior considerate Chrysophyceae), Xanthophyta (alge galben-verzi), CHRYSOPHYTA (alge aurii) şi PHAEOPHYTA (alge brune). Datorită heterogenităţii extreme şi faptului că include organisme îndelung consacrate ca aparţinând altor categorii tradiţionale ale

sistematicii biologice, acest regn va fi supus unor remanieri fundamentale, în măsura în care nu va fi consolidat de rezultatele filogeniilor moleculare; v. STRAMENOPILA.

chromo+ – element de combinare cu semnificația culoare, colorat, pigment (de exemplu, CLOROFILĂ, CLOROPLAST, CROMOFOR etc.).

Chromobacterium – gen de bacterii (*incertae sedis*) bacilare (0,6-0,9 × 1,5-3,5 µm) cu extremități rotunjite, izolate, ocazional în perechi sau lanțuri scurte, asporogen. Mobile, având un flagel polar și 1-4 flageli subpolari sau laterali. Facultativ anaerobe. CHEMOORGANOTROFE cu metabolism fermentativ. Cresc pe medii uzuale. Produc colonii violete (sintetizează VIOLACEINĂ, pigment insolubil în apă, cu proprietăți de antibiotic produs în medii care conțin triptofan). Utilizează GLUCOZA, FRUCTOZA, TREHALOZA și MANOZA cu producere de acizi, fără gaze. Prezente în apă și sol. Ocazional oportuniste produc infecții severe piogene sau septicemie la om și animale. %GC: 50-68. Specia tip: *Chromobacterium violaceum*. Alte specii: *C. lividinii*, *C. fluviatile*.

Chroococcales – cianobacterii unicelulare (ordinul sau subgrupul I) reprezentat de celule sferice sau alungite (diametru 0,5-30 µm) izolate, în agregate sau în colonii. Cele asociate sunt menținute împreună, fie de un mucilagiu puțin dezvoltat, fie de o teacă fermă. Se multiplică prin diviziune binară în 1, 2, 3 planuri, neregulat, sau prin înmugurire. Clasificare provizorie și evident incompletă. Proprietățile fenotipice cunoscute sunt puțin numeroase. Majoritatea membrilor nu se dezvoltă în culturi și nu au fost studiați sistematic. Puținele date existente permit diferențierea unor „genuri", „grupuri de cultivare" sau „supergenuri", care ulterior pot fi scindate în genuri separate (Rippka, 1988). Principalele genuri: *Myxobactron*, GLOEOTHECE, *Cyanothece*, SYNECHOCOCCUS, GLOEOCAPSA, SYNECHOCYSTIS, MICROCYSTIS, GLOEOBACTER, *Chamaesiphon*.

Chroococcidiopsis (Gr. *chroa* = piele; *kokkidios* diminutiv de la *kokkos* = sământă mică, grăunte) – cianobacterie (subsecțiunea II, ordinul Pleurococcales) cu celule vegetative, având diametrul de 6,0 µm, care suferă repetate diviziuni binare în trei planuri, pentru a produce agregate celulare cu forme variate neregulate, urmate de diviziunea multiplă simultană a celor mai multe celule din agregat și eliberarea de BEOCITE, puțin numeroase, cu perete celular extern fibros (diametru 3,0 µm). Acestea se măresc simetric pentru a produce celule vegetative mature care, imediat înainte de diviziunea simplă, ating dimensiunile caracteristice. Conțin **ficoeritriocianină** (*phycoerythrocyanin*) și FICOERITRINĂ. Facultativ foto- și chemoheterotrofă; utilizează glucoza, zaharoza și fructoza; produce nitrogenază în condiții de anoxie. Izolată din ape dulci și marine; %GC: 45,8-46,4.

Chroococcus (Gr. *chroa* = piele; *kokkos* = grăunte) – cianobacterie (subsecțiunea I Chroococcales FORM-GENUS II) cu celule mari (22-32 µm diametru), grupate, de regulă câteva; puțin mobile prin alunecare. Facultativ fotoheterotrofă. Utilizează sucroza ca sursă de carbon. Conține FICOBILIPROTEINE și FICOBILISOMI pe TILACOIDE. Unele tulpini fixează N_2 în condiții de anoxie. Reproducere prin diviziune în două planuri perpendiculare. Celulele, inițial sferice, devin emisferice după prima diviziune și poliedrice (cubice) după cea de-a doua, datorită constrângerilor impuse de structura multilaminată a tecii de înveliș; %GC: 38.

Chryseomonas – gen de bacterii Gram-negative bacilare, mobile, multitrihe (10-12 flageli polari). Aerobe, metabolism strict respirator, produc colonii galben-intens. CHEMOORGANOTROFE, oxidativ zaharolitice. Aparent saprofite sau comensale la om și mamifere; patogene oportuniste. Specia tip: *Chryseomonas luteola*.

Chrysiogenes (Gr. *chryseion* = mină de aur) – gen de bacterii (ordinul Chrysiogenales), cu celule bacilare încurbate, cu extremități rotunjite (0,5-0,7 × 1,0-2,0 µm). Gram-negative, mobile (flagel mic polar). Strict anaerobe. Cresc pe medii minimale cu acetat ca DONOR DE ELECTRONI și arseniat drept acceptor (acetatul este oxidat la CO_2, iar arseniatul este redus la arsenit). Specia tip și unica descrisă: *Chrysiogenes arsenatis*; %GC: 49; izolată din nămoluri aurifere (Australia).

Chrysoviridae – familie de virusuri izodiametrice (35-40 nm) cu CAPSIDĂ alcătuită din 60 de proteine, aranjate după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. **Genomul ARN d.c. linear** este format din patru segmente. Fiecare segment codifică o singură proteină: **segmentul 1** (3,5 kb) codifică ARN polimeraza dependentă de ARN; **segmentul 2** (93,2 kb) codifică proteina de capsidă; **segmentul 3** (2,9 kb) codifică proteina 3; **segmentul 4** (2,7 kb) codifică proteina 4. Virionii pot conține ARN subgenomic sau chiar ARN „negenomic". **Un singur gen** – *Chrysovirus* – cu „specia" tip: *Penicillium chrysogenum virus* (PcV). Infectează fungii și se transmit de la un microorganism la altul,

în cursul diviziunii celulare, în sporogeneză şi prin fuziune celulară. Răspândire universală.

chrizolaminarină (leucozină; E. *chrysolaminarin; leucosin; chrysose*) – polimer de rezervă de tip LAMINARINĂ, cu structură de β1→3-D-glucan, având catene laterale unite prin legături glicozidice β1→6. Prezent la algele aurii (CHRYSOPHYTA) şi la unele diatomee; v. CALOZĂ.

Chrysophyta (chrysomonade) – grup de organisme eucariote planctonice de apă dulce sau marine considerate alge aurii, confirmate de **Comitetul de sistematică şi evoluţie al Societăţii protozoologilor** (Levine şi colab. 1980) ca protozoare (Phytomastigophorea), unicelulare, liber înotătoare sau sesile (*Mallomonas, Oikomonas*), care formează colonii sesile sau mobile. Celulele nude sau „închise" într-o LORICĂ, au un înveliş celular care formează scvame (*scales*) cu origine citoplasmică, aderente de suprafaţa externă a plasmalemei, care pot fi de natură organică sau minerală ($CaCO_3$ sau SiO_2). Unele specii au un schelet intern silicios, produs de VEZICULE DE DEPOZITARE A SILICIULUI specifice, sub forma unor tuburi compacte (la SILICOFLAGELLIDA). Prezintă doi flageli, unul îndreptat anterior, care poartă două şiruri opuse de MASTIGONEME, celălalt simplu (neted) orientat posterior şi redus prin evoluţie regresivă la un rudiment scurt sau la un CORP BAZAL. Mobilitatea este asigurată de flagelul ornamentat. Unele specii produc prelungiri asemănătoare PSEUDOPODELOR de la amoebe (*AMOEBA*), care le permit înglobarea hranei particulate. Au în mod obişnuit două CLOROPLASTE şi pigmenţi fotosintetici: CLOROFILE *a*, c_1 şi c_2 precum şi FUCOXANTINE (75%), mai multe XANTOFILE, β-CAROTEN, care conferă culoarea aurie, aurie-brună sau galben-verde. Produsul FOTOSINTEZEI este, în special, MANITOLUL. Stochează ca rezervă un polimer caracteristic, derivat al LAMINARINEI, CHRIZOLAMINARINA. Nutriţia este variată: autotrofă, mixotrofă sau heterotrofă. Reproducere prin diviziune longitudinală. Sexualitatea a fost descrisă la puţine specii. Produc chişti cu perete silicios, neted sau ornamentat cu „spini" – **statospori** – forme de repaus sferice sau în formă de flacon care germinează formând o nouă celulă vegetativă. Răspândite practic în toate mediile acvatice, au un rol important în viaţa ecosistemelor respective ca un component important al fitoplanctonului. Formele cu scvame silicioase sau $CaCO_3$ au valoare litogenă, în formarea unor sedimente. Chrysophyta include trei clase de organisme: Chrysophyceae, Craspedophyceae (Choanoflagellata) şi Prymesiophyceae (Haptophyceae).

„chytride" – iniţial denumire rezervată fungilor din Ordinul Chytridiales. În prezent, denumire generică pentru toţi membrii filumului Chytridiomycota (Barr, 1999).

Chytridiomycetes – clasă de fungi (subdiviziunea Mastigomycotina), saprofiţi sau paraziţi, prezenţi în sol sau în ape; forme vegetative cu morfologie variabilă de la cea de TAL simplu la MICELIU bine dezvoltat, ramificat, care produc sporangiospori cu un flagel unic posterior.

ciancobalamină – v. VITAMINA B_{12}.

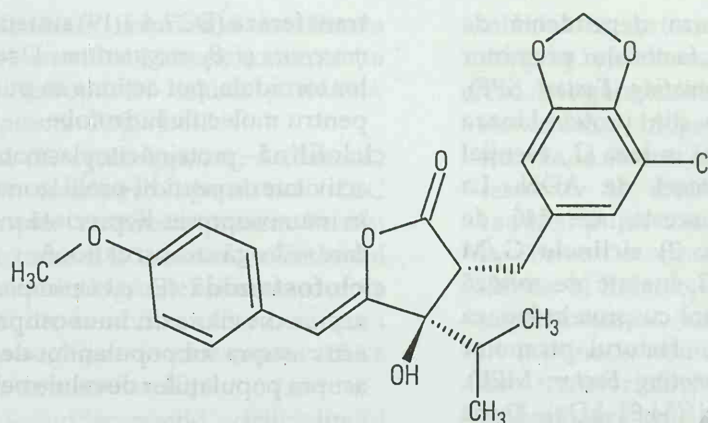
cianele (E. *cyanellae*) – cianobacterii endosimbiotice în diferite organisme eucariote, plante sau animale, uni- sau multicelulare. Denumirea trebuie limitată, după Reisser (1984), la cianobacteriile unicelulare. Cianobacteriile filamentoase, ca şi cele localizate inter- sau extracelular sunt numite mai corect **cianobacterii simbiotice**. Termenul de „zoocianele" este nerecomandat. Organismele-gazdă pot fi: **diatomee** (*Denticulata vanheurcki, Epithemia turgida, Rhopaloda gibba, R. gibberela, Rhizosolena* spp.), **protozoare** (*Paulinella chromatophora, Oichomonas syncyanotica, Peliaina cyanea*), **protiste apoplastidiale** (*Cyanophora paradoxa, Glaucocystis nostochinearum*) şi excepţional **fungi** (*Geosiphon pyriforme, Phycomycetes*). Dintre cianobacterii pot fi endosimbionte: *Nostoc sphaericum, N. calcicola, SYNECHOCOCCUS, Cyanocyta korskikoffiana, Skujapelta nuda*. În organismele-gazdă fotosintetizante, funcţia majoră a cianobacteriilor este de fixare a N_2, cea fotosintetizantă fiind foarte slabă. În cele nefotosintetizante, cianobacteriile produc fotosintat şi puţini sau deloc produşi din fixarea N_2. Considerate de unii autori ca precursori evolutivi ai CLOROPLASTELOR.

cianobacterii – v. CYANOBACTERIA.

cianobacterin (E. *cyanobacterin*) – compus organic, $C_{23}H_{23}ClO_6$, sintetizat şi eliminat în mediu de unele cianobacterii filamentoase (*Scytonema hofmannii*). Toxic pentru alte cianobacterii, alge şi plante superioare, datorită inhibării FOTOSISTEMULUI II.

cianobiont – simbiont cianobacterian ca, de exemplu, *ANABAENA* la *Zamia, Macrozamia, Cavicularia*; *NOSTOC* la *Gunnera, Tripholium alexandrinum, Geosiphon* sau *Encephalartos* spp. etc.

cianofag – virus (bacteriofag) care se replică în cianobacterii („alge albastre-verzi"). Prezent deopotrivă la specii unicelulare ca şi la cele filamentoase. Liza celulelor intercalare infectate



Cianobacterin

determină fragmentarea filamentelor. Poate fi virulent (litic) sau temperat.

cianoficină (granule α; granule structurate) – polipeptid cu masa moleculară 25-100 kDa format din cantități egale de acid L-aspartic și L-arginină, în care moleculele de acid aspartic formează o catenă lineară; fiecare moleculă este legată prin intermediul grupării sale carboxil libere, de gruparea α-amino a argininei. În ansamblu, formează granule neregulate ca formă și mărime, sferoidale (0,5-1,0 μm), aparent lipsite de membrană limitantă; prezente la cianobacterii în celulele vegetative și în heterochiști. În cursul creșterii normale, cei doi aminoacizi sunt încorporați în polipeptide, în timp ce, după încetarea creșterii, sunt depozitați ca dipeptide (rezervă de azot). În condiții de lipsă de CO_2 pot servi ca sursă de carbon și energie.

cianoficofili (E. *cyanophycophilous* – de la vechea denumire, Cyanophyceae, alge albastre-verzi + Gr. *philein* = a iubi) – denumire ieșită din uz, dar folosită, în special, de botaniști pentru lichenii care conțin cianobacterii ca „FICOBIONȚI".

cianoginozine – grup de toxine heptapeptidice ciclice elaborate de mai multe cianobacterii care produc intoxicații severe ale animalelor ce consumă apa în cursul „înfloririlor" produse de acestea.

cianoglobină – hemoproteină monomeră neobișnuită, asemănătoare mioglobinei, sintetizată de unele cianobacterii. Cea produsă de *Nostoc commune* are 118 aminoacizi (12,89 kDa). Semnificație biologică necunoscută.

cianosom – denumire alternativă pentru FICOBILISOMII cianobacteriilor.

cibrid (hibrid citoplasmic; E. *cybrid*) – celulă hibridă rezultată din fuziunea unei celule normale cu un CITOPLAST (citoplasmă fără nucleu). Acesta poate transmite componenți citoplasmatici care nu sunt sub controlul genomului celular. De exemplu, prin această fuziune pot fi transmise într-o celulă normală particulele de virus tip A, intracisternal, provenite din CITOPLAST.

cicatrice (E. *scar*) – (*micol.*) regiune caracteristică a peretelui celular de la levuri, corespunzătoare „cicatricilor" lăsate de muguri, după desprinderea lor de celula-mamă. La *Saccharomyces cerevisiae* sunt de două tipuri: cicatricea mugurelui (*bundscar*) cu aspect convex, prezentă pe celula parentală și cicatricea de la „naștere" (*birth scar*) cu aspect concav pe celula-fiică (mugure). Numărul cicatricilor poate fi de 10-20 sau chiar 40 pe o celulă, permițând evaluarea vârstei unei celule dintr-o populație: durata unui ciclu celular este de 6-9 ore, în funcție de condițiile de mediu (nutrienți, *p*H, temperatură etc.). Regiunea cicatricilor prezintă diferențieri în structura microfibrilară a peretelui celular și un conținut crescut de chitină la nivelul celei de pe celula-mamă.

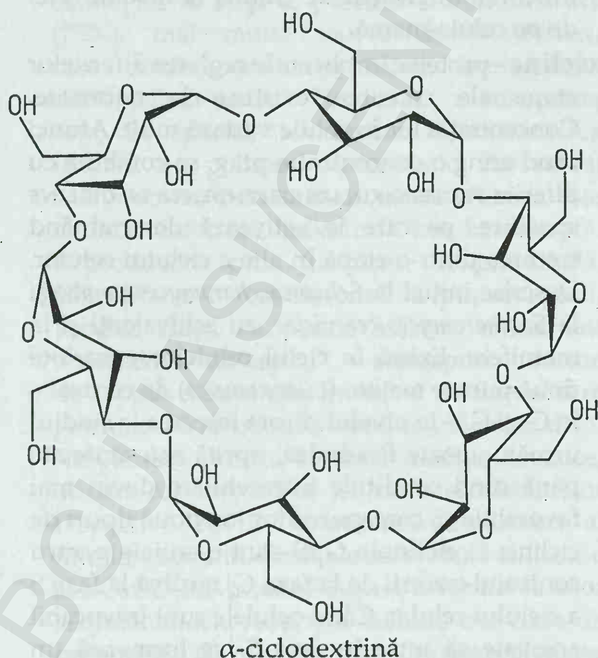
cicline – proteine implicate în reglarea diferitelor etape ale CICLULUI CELULAR la eucariote. Concentrația lor în celule variază mult. Atunci când ating o concentrație-prag, se combină cu diferite PROTEIN-KINAZE DEPENDENTE DE CICLINE specifice, pe care le activează determinând trecerea dintr-o etapă în alta a ciclului celular. Descrise inițial la *Schizosaccharomyces pombe* și la *Saccharomyces cerevisiae*, au echivalenți și la mamifere. Există în ciclul celulelor eucariote două puncte majore (CHECKPOINTS) de control – în G_1 și G_2 – la nivelul cărora trecerea la stadiul următor poate fi admisă, oprită sau amânată până când condițiile intracelulare devin mai favorabile și, corespunzător lor, două tipuri de cicline: 1) **ciclinele G_1/S** sunt esențiale pentru controlul trecerii de la faza G_1 tardivă la faza S a ciclului celular. Când celulele sunt irevocabil angajate să intre în faza S, se formează un

complex cu protein-kinaza dependentă de cicline G_1, dând naştere „factorului promotor al fazei S" (*S-phase Promoting Factor*: SPF), un heterodimer compus din protein-kinaza specifică şi o ciclină activă în faza G_1, esenţial pentru declanşarea sintezei de ADN. La *Saccharomyces cerevisiae* acesta are 546 de aminoacizi şi 62,11 kDa; 2) **ciclinele G_2/M** se acumulează în faza G_2 înainte de mitoză (fig. C8). După complexare cu protein-kinaza mitotică **cdc2**, formează „factorul promotor al mitozei" (*Mitosis Promoting Factor*: MPF), având 471 de aminoacizi (54,81 kDa). După ce au acţionat, ciclinele sunt distruse brusc în PROTEASOM. Acest efect este facilitat de faptul că în structura lor există în apropierea extremităţii N-terminale o „secvenţă de distrugere" (*destruction box*), de care este legată cu ajutorul unei proteine de recunoaştere şi al ubicvitin-ligazei, o moleculă de UBICVITINĂ, care o „marchează" pentru a fi distrusă; v. *CHEKPOINT*; PROTEIN-KINAZE DEPENDENTE DE CICLINE; PROTEINĂ-START.

ciclo+ – element de combinare care indică o structură ciclică în cazul unei substanţe organice.

cicloamilaze – V. CICLODEXTRINE.

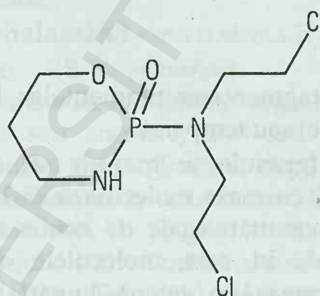
ciclodextrine (sin. cicloamilaze; dextrine Schardingen) – grup de dextrine ciclice având şase (ciclomaltohexoze sau α-ciclodextrine), şapte (ciclomaltoheptoze sau β-ciclodextrine) sau opt (ciclomaltooctoze sau δ-ciclodextrine) unităţi de D-glucoză legate α1→4. Sunt produse de la amidon şi glicogen de enzima extracelulară **ciclodextrin-glucozil transferaza** (EC 2.4.1.19) sintetizată de *Bacillus macerans* şi *B. megaterium*. Datorită structurii lor toroidale, pot acţiona ca purtători hidrofili pentru molecule hidrofobe.



α-ciclodextrină

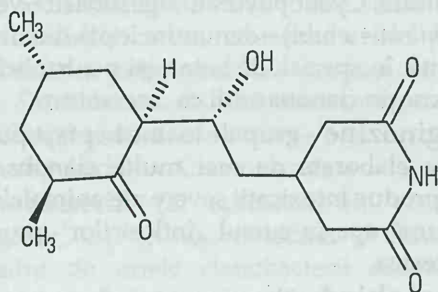
ciclofilină – proteină citoplasmatică ubicvitară cu activitate de peptidil-prolil izomerază, implicată în imunosupresie. Reprezintă molecula-ţintă de care se leagă CICLOSPORINA A.

ciclofosfamidă (E. *cyclophosphamide*) – AGENT ALCHILANT citotoxic, imunosupresor nespecific, activ asupra subpopulaţiilor de limfocite dar şi asupra populaţiilor de celule nelimfocitare care



intră în faza S a CICLULUI CELULAR. Acţionează prin alchilarea grupărilor -SH şi -NH_2 (în special la N7 al guaninei), lezând celulele aflate în mitoză, inclusiv pe cele hematopoietice. Imunosupresor, metabolizat în ficat, cu efecte secundare toxice care limitează utilizarea în practică.

cicloheximidă (actidionă; E. *cycloheximide*) – antibiotic secretat de unele tulpini de *Streptomyces griseus* prezent în mediile de producere a streptomicinei. Inactiv pe bacterii; activ faţă de fungi şi alte organisme eucariote



la care inhibă sinteza proteinelor (iniţierea şi creşterea polipeptidului) legându-se de subunitatea 60S a ribosomilor 80S.

ciclolizină (E. *cyclolysin*) – toxină sintetizată de *Bordetella pertussis*. Face parte din categoria TOXINELOR RTX. Proteină monomeră codificată de gena *cyaA*; are 177 kDa şi activitate complexă: HEMOLIZINĂ, ADENILAT CICLAZĂ activată de CALMODULINĂ, toxină formatoare de pori. Diminuează şi chiar anulează activitatea fagocitară şi antibacteriană a celulelor

SISTEMULUI IMUNITAR, favorizând localizarea intracelulară a bacteriilor. Mărește concentrația AMPc, crește secreția de lichide și mucus, agravând simptomatologia bolii.

ciclooxigenază (E. *cyclooxygenase*) – (*imunol.*) prostaglandin-endoperoxid-sintază (EC 1.14.99.1), complex enzimatic prezent în mai multe tipuri de țesuturi la mamifere, având rolul de a produce diferite clase de PROSTAGLANDINE și tromboxani de la ACID ARAHIDONIC, prin reacții de ciclooxigenare în care acționează ca dioxigenază și ca PEROXIDAZĂ.

ciclosporină – undecapeptid ciclic lipofil produs de fungi (Hyphomycetales) ca *Tolypocladium inflatum* (*Trichoderma polysporum*) și *Cylindrocarpen lucidum*, cu rol imunosupresor asupra imunității celulare și humorale. Acționează asupra LIMFOCITELOR T_H, asupra LIMFOCITELOR B, GRANULOCITELOR și MACROFAGELOR blocând un semnal de activare dependent de Ca^{2+} al celulelor T și inhibiția sintezei IL-2. Blochează declanșarea ciclului celular de la G_0 la G_1. Medicament imunosupresor selectiv pentru prevenirea respingerii grefelor de țesuturi și organe; V. CICLOSPORINA A.

ciclosporină A – medicament imunosupresor (undecapeptid ciclic), produs de *Tolypocladium inflatum* (*Trichoderma polysporum*) și *Cylindrocarpen lucidum*, utilizat pentru a evita reacțiile de respingere a grefelor de țesuturi și organe. Acționează prin blocarea transcrierii genelor pentru CITOKINE, în celulele T-țintă și supresia RĂSPUNSULUI IMUN MEDIAT HUMORAL și celular. Se leagă de o proteină din citosol (CICLOFILINĂ), care inhibă **calciu-neurina**, împiedicând Ca^{2+} să pătrundă în LIMFOCITELE T; inhibă activarea și translocația nucleară a factorului nuclear al celulelor T activate (NFAT) și prin aceasta împiedică procesul de respingere.

cicloză – 1. (*bot.*) tip de curenți citoplasmatici continui în celulele vegetale (*Elodea canadensis*), mai evident în celulele unor alge gigante (*Nitella* sau *Chara*), în care fluxul circular al conținutului celular în jurul unei vacuole centrale realizează amestecul componenților acesteia. Procesul implică interacțiunea dintre microfilamente periferice de ACTINĂ și MIOZINĂ specifice, cu consum de energie, care furnizează forțe pentru deplasarea componenților în citoplasmă; 2. (*protozool.*) mișcare ciclică a VACUOLELOR DIGESTIVE de la gură la CITOPROCT, la protozoarele ciliate. La amoebe, mobilitatea caracteristică implică existența unor contracții mediate de actină/miozină în cortex, însoțite de interconversia sol/gel a rețelelor microfibrilare.

ciclu biogeochimic – căile de circulație ale elementelor biogene în natură, prin care trec de la forma anorganică la cea organică, respectiv la diferite combinații mai mult sau mai puțin complexe, pentru ca să revină la forma anorganică din compartimentul abiotic al habitatelor respective. Evoluția lor implică atmo-, hidro- și litosfera, intrarea în acțiune a numeroase etape intermediare de transformare, a unor **reacții fizice** (solubilizări, precipitări, volatilizări), **chimice** (oxidări, reduceri, hidrolize) și **biologice** (degradări, mineralizări, conversii organice prin biosinteze, translocări spațiale repetate etc.). Dirijate direct sau indirect de energia radiațiilor solare, absorbită de organismele fotosintetizante (plante verzi, alge, bacterii fototrofe), care convertesc energia luminoasă în energie chimică, asigură circulația unor elemente cu rol biologic primordial (C, N, O, S, P, H, Na, K, Fe), dar și a altora indispensabile numai în cantități foarte mici (Mg, Zn, Cu, Mn, Co, Mo, B etc.).

ciclu celular vegetativ polimorf – bacterii care, în regim diferit de nutriție și activitate fiziologică, produc două sau mai multe tipuri de celule morfologic distincte, fiecare suferind, la rândul său, un ciclu celular distinct și constant (de exemplu, *ARTHROBACTER*, *Sphaerotilus*, *Rhodomicrobium*, *Geodermatophilus*, *Hyphomicrobium* ș.a.); V. CICLUL CELULAR.

ciclu inutil – ciclu metabolic, care, dacă este necontrolat, determină o risipă inutilă de energie prin conversia energiei chimice din ATP în căldură. Realizat prin interconversia ciclică a doi compuși, prin reacții ireversibile, catalizate de două sau mai multe enzime care sunt active în același timp: de exemplu, la *ESCHERICHIA COLI*, FOSFOFRUCTO-KINAZA și **fructozo-bisfosfataza**, acționând simultan, produc conversia dependentă de ATP a fructozo-6-fosfatului la fructozo-1,6-bisfosfat și, respectiv hidroliza fructozo-1,6-bisfosfatului la fructozo-6-fosfat. Reacțiile au ca efect net hidroliza ATP la ADP și fosfat anorganic (Pi). În mod normal, astfel de căi metabolice sunt evitate. Uneori, ele ar putea fi utile, când hidroliza ATP ar furniza Pi endogen, în cazurile în care aportul exogen este întrerupt.

ciclul acidului citric – V. CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI.

ciclul acizilor tricarboxilici (sin. ciclul acidului citric; ciclul Krebs) – cale de oxidare completă, aerobă, a GLUCOZEI, respectiv a

acetatului; provenit nu numai din glicoliză, ci şi din β-OXIDAREA acizilor graşi sau a unor aminoacizi. Prezent la BACTERII, FUNGI, protozoare dar şi la organisme superioare. Ciclul are ca punct de plecare acetil-CoA (via piruvat sau de la acizi graşi), care se condensează cu oxalil-acetatul, în prezenţa **citrat-sintetazei**, pentru a forma ACID CITRIC, izomerizat în continuare la acid izocitric, via acid *cis*-aconitic. Datorită prezenţei acestor primi trei compuşi carboxilici, ciclul Krebs este denumit ciclul acizilor tricarboxilici (CAT); v. Addenda 8 şi 9. Reacţia globală este: piruvat + $4NAD^+ + FAD \rightarrow 3CO_2 + 4NADH + FADH$. CAT funcţionează la bacterii la nivelul membranei plasmatice şi în mai mică măsură în structurile membranare de tipul MEZOSOMILOR, provenite din invaginarea acesteia, iar la eucariote, la nivelul mitocondriilor. Are o funcţie AMFIBOLICĂ. Cale centrală a metabolismului oxidativ, CAT are, în strânsă corelare cu starea fiziologică a celulei, atât funcţii catabolice cât şi anabolice. Dacă intermediarii ciclului sunt consumaţi pentru biosinteze, deficitul rezultat este compensat prin reaprovizionare datorită REACŢIILOR ANAPLEROTICE. Participarea în biosinteze are ca rezultat producerea de aminoacizi, nucleotide, glucide, acizi graşi, vitamine etc.

ciclul azotului (E. *nitrogen cycle*) – proces biogeochimic complex, esenţial pentru existenţa vieţii, implicând participarea organismelor vii (microorganisme, plante şi animale), care asigură utilizarea azotului, prezent aproape invariabil în forme inaccesibile plantelor, ca azot gazos în atmosferă sau ca substanţe organice complexe în structura organismelor, humus, sedimente marine şi oceanice etc. În acest cadru, plantele folosesc ionii NH_4^+ şi NO_3^- înglobându-i în structura lor sub formă de constituenţi celulari, care sunt preluaţi de către animale. Pierderilor de azot din sol legate de recoltarea plantelor de cultură li se adaugă cele adiţionale determinate de DENITRIFICARE şi LEVIGARE, ceea ce face ca în solurile agricole să fie necesară uneori suplimentarea cu îngrăşăminte azotate, pentru a împiedica efectul limitant asupra producţiei primare. Ţesuturile vegetale şi animale moarte sunt mineralizate şi convertite prin procese de PROTEOLIZĂ, AMONIFICARE şi NITRIFICARE (nitritare şi nitratare) efectuate de microorganisme, la forme accesibile plantelor (Addenda 16).

ciclul Calvin-Benson (ciclul ribulozo-difosfatului, RuDP; ciclul Calvin-Benson-Bassham) – cale metabolică ciclică cu importanţă fundamentală de fixare a CO_2 în substanţe organice, prezentă la bacterii (C-autotrofe) şi plante (unică la PLANTELE C_3 şi cale secundară la C_4). Descrisă la *Chlorella pyrenoidosa* şi *Scenedesmus obliquus*. Enzimele cheie sunt RIBULOZO-1,5-BISFOSFAT CARBOXILAZA (RuBisCO), răspunzătoare de fixarea CO_2 şi fosforibulo-kinaza (ribulozo-5-fosfatkinaza), care catalizează regenerarea acceptorului de CO_2 (ribulozo-1,5-bisfosfat; RuBP). Prezenţa lor într-o celulă reprezintă un marker biochimic pentru fotoautotrofie şi chemoautotrofie. Ciclul include patru faze distincte: 1) **fixarea CO_2** (carboxilare), sub acţiunea RuBisCO, prin legarea acestuia de acceptorul special de CO_2 (ribulozo-1,5-bisfosfat) şi formarea a două molecule de acid 3-fosfoglicеric (primul intermediar stabil, produs primar al fixării CO_2); 2) **faza de reducere**: acid 3-fosfogliceric → triozofosfat; 3) **faza de regenerare**: triozofosfat → ribulozo-1,5-bisfosfat, fază absolut necesară, deoarece dacă întreaga cantitate de acid 3-fosfogliceric ar fi folosită exclusiv pentru biosinteza hexozelor, ciclul s-ar bloca din lipsă de acceptor de CO_2 (ribulozo-1,5-bisfosfat). Regenerarea acceptorului de CO_2 are loc printr-o serie de reacţii complexe (rearanjări ale unor glucide fosforilate; Addenda 13); 4) **faza de sinteză** a materialului celular: acid 3-fosfogliceric → triozofosfat → glucide. Pentru fiecare 3 molecule de CO_2 fixate se formează şase molecule de acid 3-fosfogliceric, dintre care una este disponibilă pentru sinteza hexozei, iar celelalte cinci servesc pentru regenerarea a trei molecule de acceptor consumate. Ciclul Calvin integrează 12 reacţii care utilizează 12 molecule de triozofosfat pentru a sintetiza o moleculă de hexoză. Este un proces foarte endergonic: necesită 3 moli de ATP şi 2 moli de NAD(P)H per mol de CO_2 asimilat, respectiv 18 moli de ATP şi 12 moli de NAD(P)H pentru fiecare mol de hexoză formată. Aceştia sunt furnizaţi de reacţiile FOTOSINTEZEI, iar la CHEMOLITOAUTOTROFE de oxidarea compuşilor anorganici reduşi. Mai mulţi intermediari ai ciclului sunt deviaţi şi utilizaţi pentru sinteza constituenţilor celulari (aminoacizi aromatici, acizi graşi, baze purinice şi pirimidinice).

ciclul Calvin-Benson-Bassham – v. CICLUL CALVIN-BENSON.

ciclul carbonului – element biogen esenţial pentru existenţa sistemelor biologice, este prezent în natură, în ATMOSFERĂ (0,032%, echivalent cu o cantitate globală de 700 miliarde tone de carbon), în mediile acvatice, în sol,

în diferite combinații anorganice și organice, repartizate în rezervoare cu circulație rapidă, în forme care circulă lent sau deloc. Forma cea mai expusă circulației rapide este CO_2, fixat prin FOTOSINTEZĂ, AUTOTROFIE și CHEMOTROFIE. Circulația implică existența a două cicluri distincte și anume, unul cu evoluție terestră și celălalt oceanic, interconectate la interfața cu atmosfera. O mică parte din pierderile de CO_2 fixat în biomasă sunt compensate prin reîntoarcerea sa în atmosferă, sub formă de CO_2 provenit din respirația plantelor și animalelor, din emanațiile vulcanilor, din arderi, sau produs pe cale dezasimilatorie (digestie anaerobă, metanogeneză etc.). Marea majoritate a substanțelor organice sunt atacate prin descompunere și mineralizare efectuate de o microbiotă complexă, activă prin numeroase tipuri de reacții metabolice oxidative și fermentative, realizând astfel un schimb echilibrat între atmosferă, hidrosferă și litosferă, care face ca – exceptând intervenția unor factori perturbatori, cum sunt cei de origine antropogenă – concentrația CO_2 atmosferic să nu fie expusă unor variații semnificative. În acest proces, o parte din rezervele de carbon, greu de cuantificat, sunt sustrase din circulație pentru formarea zăcămintelor de țiței și cărbuni sau a zăcămintelor de carbonați insolubili (Addenda 17).

ciclul celular – 1. la procariote, perioada dintre apariția unei celule prin diviziunea celulei-mamă, incluzând creșterea și dezvoltarea ei până în momentul în care ea însăși se divide pentru a forma două celule; 2. succesiunea de evenimente dintr-o celulă eucariotă, între o diviziune mitotică și diviziunea următoare, respectiv din momentul formării a două celule noi rezultate din diviziunea unei celule parentale până în momentul formării altor două celule genetic identice (fig. C8). Are patru faze: FAZELE G_1 și G_2, (G de la *gap* sau mai recent, de la *growth*), în care au loc producerea de ARNm și proteine, FAZA S (sinteză) de replicare a ADN și FAZA M (mitotică) în care are loc diviziunea datorită a două evenimente care se suprapun parțial: diviziunea nucleară și CITOKINEZA. Împreună, fazele G_1, S și G_2 formează INTERFAZA (perioada cuprinsă între două mitoze succesive), în cursul căreia masa celulară este, în general, dublată. Trecerea dintr-o fază a ciclului în alta este controlată de PROTEIN-KINAZELE heterodimere. Există trei puncte esențiale de control (*CHECKPOINTS*) la nivelul cărora

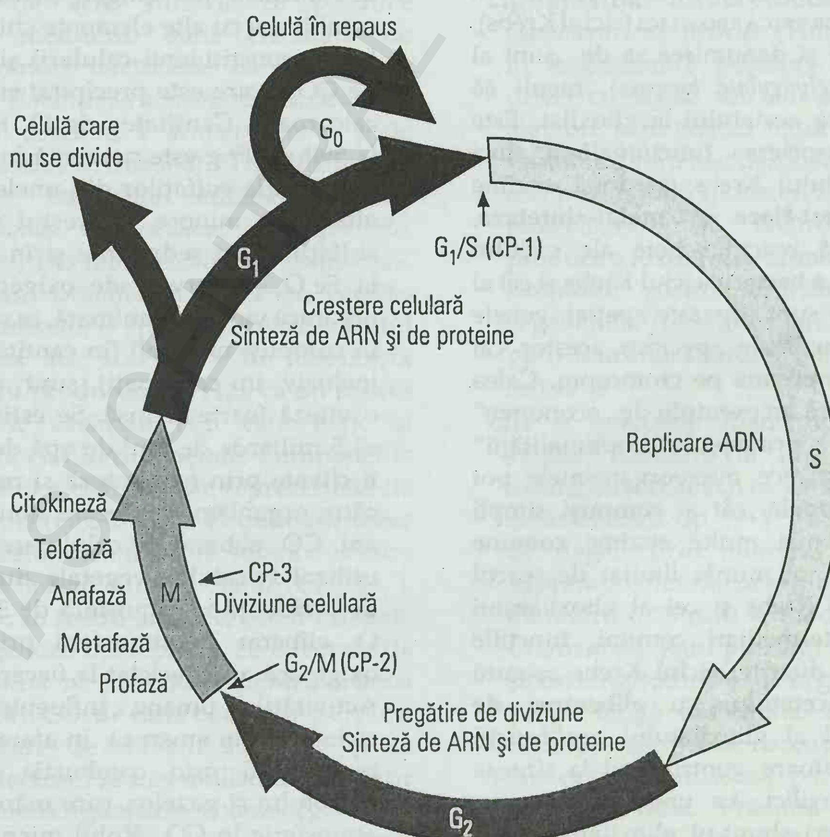


Fig. C8. Fazele ciclului celular la eucariote. Săgețile mici indică poziția punctelor de control (*CheckPoints*: CP).

diviziunea celulei eucariote poate fi oprită sau încetinită pe baza unor semnale chimice care reflectă starea mediului intern şi extern al acesteia: G_1/S (la limita dintre faza G_1 şi faza S), G_2 (la granița dintre G_2 şi M) şi al treilea (la joncțiunea dintre metafază şi anafază). La multicelulare, în anumite condiții, ca deficitul de nutrienți sau când țesutul a ajuns la mărimea finală, unele celule ajung în FAZA G_0, de repaus. Multe celule din stadiul G_0 pot reintra în ciclu, dacă aceste condiții sunt schimbate. La mamifere, ciclul celular global durează ~24 de ore şi anume: faza G_1 – 9 ore, faza S – 10 ore, faza G_2 – 4,5 ore şi faza M – 30 minute. La levuri, durata globală este de 90 min. Diferitele celule au timpi diferiți de dublare, în funcție de stadiul de dezvoltare sau de tipul de țesut. Diferențele de durată sunt în funcție de durata fazei G_1. Reglarea diferitelor faze ale ciclului celular la eucariote este realizată prin intermediul CICLINELOR, care intervin la nivelul a două puncte majore de control– G_1/S şi G_2/M – în care trecerea la faza următoare poate fi admisă, oprită sau amânată în funcție de condițiile intracelulare; V. *CHECKPOINTS*, CICLINE, MEIOZA, MITOZA.

ciclul glioxilatului – prezent la BACTERII şi FUNGI, ca şi în GLIOXISOMUL plantelor, reprezintă o modificare sau un „ocol" al CICLULUI ACIZILOR TRICARBOXILICI (ciclul Krebs), de unde derivă şi denumirea sa de „şunt al glioxilatului" (*glyoxylate by-pass*), menit să asigure oxidarea acetatului la glioxilat. Este realizat prin asocierea funcțională a cinci enzime ale ciclului Krebs cu două enzime proprii, **izocitrat-liaza** şi **malat-sintetaza**, care catalizează reacțiile-cheie ale ciclului (Addenda 11). La bacterii, ciclul Krebs şi cel al glioxilatului nu sunt separate spațial: genele care codifică enzimele specifice acestor căi sunt grupate împreună pe cromosom. Calea glioxilatului oferă un exemplu de „economie" şi de ilustrare a principiului „optimalității" (*optimality*), deoarece microorganismele pot folosi atât glucidele, cât şi compuşi simpli (C_2), utilizând mai multe enzime comune şi recurgând la un număr limitat de reacții noi. Deşi ciclul Krebs şi cel al glioxilatului au anumiți intermediari comuni, funcțiile lor sunt foarte diferite: ciclul Krebs asigură catabolismul acetatului cu eliberarea de energie, iar cel al glioxilatului are funcții exclusiv asimilatoare, contribuind la sinteza acizilor dicarboxilici. La unele MUCEGAIURI (*Aspergillus niger*) shunt-ul glioxilatului este răspunzător de acumularea de ACID CITRIC în mediul de cultură, proprietate utilizată în practică pentru producerea industrială pe cale biologică a acestui acid.

ciclul Krebs – V. CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI.

ciclul litic – ansamblul evenimentelor declanşate de infectarea bacteriilor de către un BACTERIOFAG VIRULENT, prin care metabolismul celular este deviat în sensul producerii de constituienți fagici, asamblarea fagilor progeni, urmată de liza fagică a celulei bacteriene. Ciclul litic poate fi declanşat şi în cazul unor bacterii lizogene, dacă, spontan (cu frecvență foarte redusă) sau sub influența unor factori diferiți, PROFAGUL trece în stare autonomă, se replică şi produce fagi progeni (INDUCȚIE LITICĂ).

ciclul oxigenului – apărut acum 1,8 miliarde de ani, odată cu fotosinteza aerobă, oxigenul a avut un rol fundamental în apariția vieții aerobe. Cea mai mare parte de O_2 atmosferic este de origine biogenă (fotoliza apei, produsă de plantele verzi, alge şi OXYPHOTOBACTERIA, în particular, CYANOBACTERIA), restul produs pe cale nebiologică sub formă de CO_2, apă şi oxizi anorganici. O parte din oxigen este sustrasă din circuitul biogeochimic pe mai multe căi: convertirea la OZON, producerea de BIOMASĂ (ca oxigen „structural" după combinare cu alte elemente chimice pentru a forma constituienți celulari) şi prin formare de CO_3^{2-} care este precipitat şi stocat în roci calcaroase. Cantitatea de O_2 total apreciată la 590×10^{20} g este prezentă în atmosferă, în compoziția sulfaților din unele ape saline şi alte surse minore, iar restul în compoziția sulfaților din sedimente şi în oxidarea FeO la Fe_2O_3. Rezervele de oxigen din materia organică vie sau neanimată, ca şi cele prezente în compuşi minerali (în cantități foarte mari inclusiv în carbonați) sunt recirculate cu o viteză foarte redusă. Se estimează că cele ~1,5 miliarde de km^3 de apă de pe Terra pot fi clivate prin fotosinteză şi reconstituite de către organisme la fiecare două miliarde de ani. CO_2 eliberat de celule are şansa de a fi utilizat de celulele vegetale, după o perioadă de rezidență în atmosferă de 300 de ani, iar O_2 eliberat în atmosferă prin fotosinteza oxigenică ar fi reciclat la fiecare 2000 de ani. Activitățile umane influențează evoluția ciclului O_2 în BIOSFERĂ, în afara schimburilor respiratorii prin combustia cărbunilor, a petrolului şi gazelor, care măresc conținutul atmosferic în CO_2. Rolul microorganismelor în circuitul O_2 este mai evident în bazinele

acvatice, unde este strâns interconectat cu cel al carbonului şi în care microorganismele fotosintetizante şi, în special, bacteriile heterotrofe determină profilul biologic şi productivitatea acestora.

ciclul pentozofosfat (calea pentozofosfat) – v. CALEA HEXOZOMONOFOSFAT.

ciclul ribulozo-bisfosfatului (RuBP) – v. CICLUL CALVIN-BENSON.

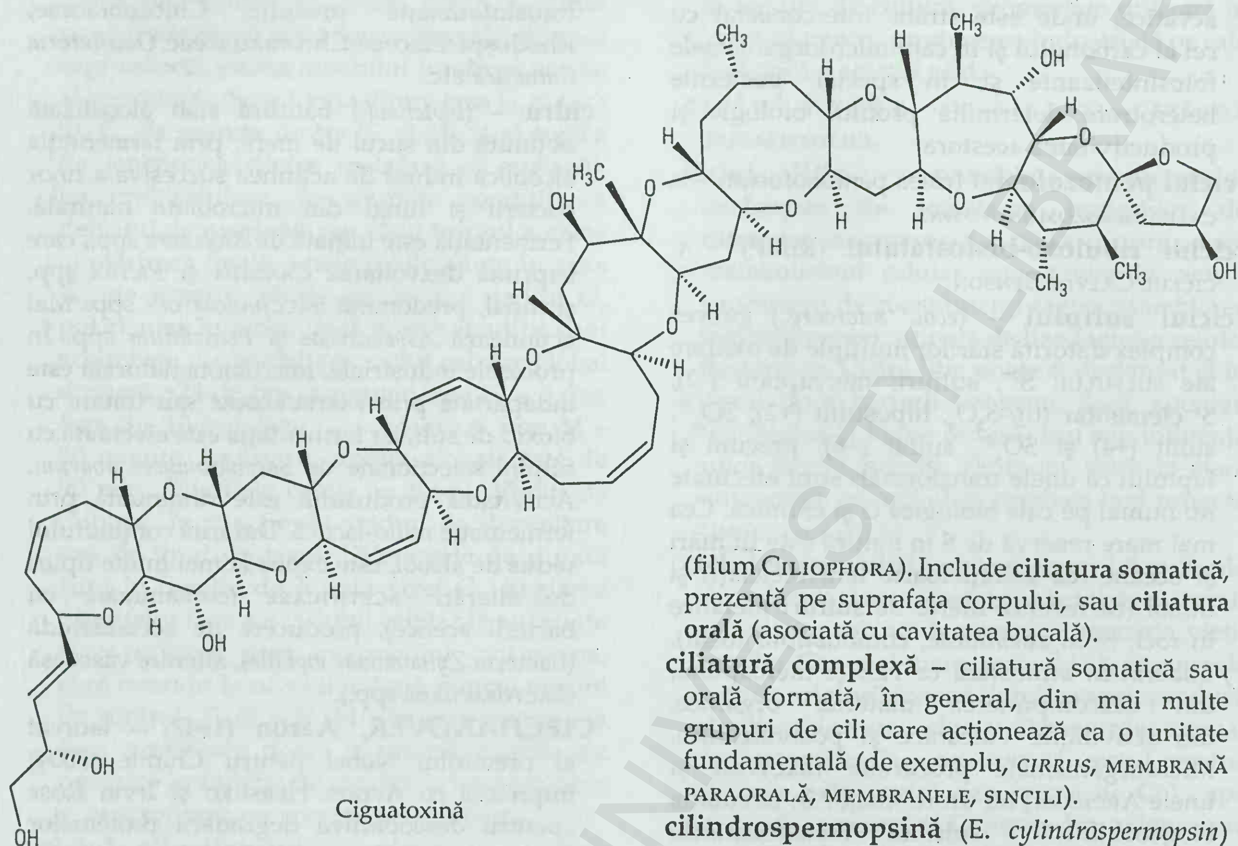
ciclul sulfului – (*ecol. microorg.*) proces complex datorită stărilor multiple de oxidare ale SULFULUI: S^{2-}, sulfuri, mercaptani (-2), S^0 elementar (0), S_2O_4, hiposulfit (+2), SO_3^{2-}, sulfit (+4) şi SO_4^{2-}, sulfat (+6), precum şi faptului că unele transformări sunt efectuate nu numai pe cale biologică ci şi chimică. Cea mai mare rezervă de S în natură este în mări şi oceane (ca sulfaţi foarte lent reciclaţi) şi în sol (ca rezerve inerte de sulfuri metalice în roci, S^0 în zăcăminte, combustibili fosili). Eliberat în atmosferă ca H_2S şi mercaptani, din descompunerea materiei organice, din activităţile vulcanice şi postvulcanice. Microorganismele procariote (BACTERII şi unele ARCHAEA) au un rol major în circulaţia biogeochimică a sulfului. **Transformările oxidative** prin care are loc oxidarea S^0 şi a sulfurilor cu producere de sulfaţi, adesea în formă de acid sulfuric ce produce acidifierea mediului, sunt efectuate de specii şi genuri bacteriene ca: *BEGGIATOA*, *Thiovulum*, *Thiothrix*, *Thermothrix*, *Thiobacillus thioparus*, *T. novellus*, *T. denitrificans* ca şi de genul *Sulfolobus* (Archaea). **Transformările reducătoare:** bacteriile sulfat-reducătoare (*Desulfuromonas acetooxidans*, *Desulfovibrio*, *Desulfobacter*, *Desulfotomaculum*, *Desulfolobus*, *Desulfococcus*, *Desulfonema*, dar şi *Bacillus* spp. şi *PSEUDOMONAS* spp.) utilizează sulfatul ca ACCEPTOR DE ELECTRONI în RESPIRAŢIA ANAEROBĂ cu producere de H_2S, ca un proces biogeochimic esenţial. H_2S este toxic şi reacţionează cu diferite metale. Componenta majoră cu sulf a ciclului este reprezentată de dimetilsulfuri (H_3C-S-CH_3; 45 milioane tone/an) care, eliberate în atmosferă, suferă o oxidare fotochimică la acid sulfonmetanic ($CH_3SO_3^-$), SO_2 şi SO_4^{2-}. În medii anoxice, pot fi utilizate în metanogeneză microbiană, cu eliberare de H_2S, ca DONOR DE ELECTRONI pentru fixarea fotosintetică a CO_2 de către bacteriile purpurii (cu producere de dimetil sulfoxid) şi ca donor de electroni în metabolismul energetic al unor microorganisme chemoorgano- şi chemolitotrofe. În circuitul biogeochimic al sulfului sunt implicate şi unele bacterii fotosintetizante precum: Chlorobiaceae, Rhodospirillaceae, Chromatiaceae, *Oscillatoria limnetica* etc.

cidru – (*biotehnol.*) băutură slab alcoolizată obţinută din sucul de mere, prin fermentaţia alcoolică indusă de acţiunea succesivă a unor bacterii şi fungi din microbiota naturală. Fermentaţia este iniţiată de *Kloeckera* spp., care suprimă dezvoltarea *CANDIDA* şi *PICHIA* spp. şi, final, predomină *SACCHAROMYCES* spp. Mai acţionează *ASPERGILLUS* şi *Penicillium* spp. În procesele industriale, microbiota naturală este îndepărtată prin PASTEURIZARE sau tratare cu bioxid de sulf, iar fermentaţia este efectuată cu tulpini selecţionate de *Saccharomyces uvarum*. Activitatea produsului este diminuată prin fermentaţie malo-lactică. Datorită conţinutului redus de alcool, este expus la mai multe tipuri de alterări: ACETIFICARE (contaminare cu bacterii acetice), producere de acetaldehidă (bacteria *Zymomonas mobilis*), alterare vâscoasă (*LACTOBACILLUS* spp.).

CIECHANOVER, Aaron (1947) – laureat al premiului Nobel pentru Chimie (2004) împreună cu Avram HERSHKO şi Irvin ROSE „pentru descoperirea degradării proteinelor mediate de UBICVITINĂ"; V APOPTOZĂ; PROTEASOM.

ciguatoxină – toxină produsă de dinoflagelate, *Gambierdiscus toxicus* (Polinezia), acumulată în organismul peştilor care s-au hrănit direct cu algele sau au consumat alţi peşti algivori, şi în melcul cigua (*Turbo pica*; Marea Caraibilor). Au fost descrise 24 de ciguatoxine, compuşi lipofili (polieteri lipidici) cu greutate moleculară mică. Neurotoxină puternică, produce o toxiinfecţie alimentară (*ciguatera*) cu simptome gastrointestinale, cardiovasculare şi generale. Toxicitate mare pentru om (0,1-1,0 ppb) datorită afinităţii mari faţă de celulele sensibile.

cili – apendice filamentoase prezente ca extensii celulare la uni- şi pluricelulare, având, ca şi FLAGELII DE TIP EUCARIOT, structura caracteristică tip „9+2" (UNDULIPODE). Diferă de flageli prin numărul relativ mare pe suprafaţa celulară, prin lungime (2,0-10,0 µm; diametru 0,25 µm) şi modul de mişcare. La CILIOPHORA, sunt prezenţi în număr mare, în şiruri longitudinale sau în grupări specializate şi, pe lângă mobilitate, au rol în nutriţie deoarece formează curenţi ai lichidului din jur care propulsează particulele de hrană spre CITOSTOM. Prezintă mişcări în stare relativ rigidă, constând dintr-o „bătaie" ca de bici, „mişcarea eficientă" (*effective stroke*),



Ciguatoxină

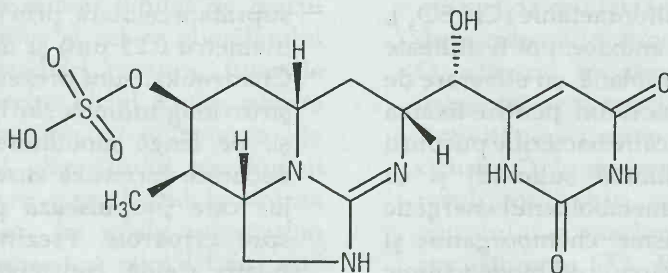
urmată de alta „de revenire" la poziția inițială (*recovery stroke*). Ca și la flageli, mobilitatea este determinată de o alunecare a dubletelor de microtubuli unele față de altele, care implică formarea și ruperea, în mod repetat, a unor punți moleculare („brațele" de DINEINĂ) între dubletele adiacente. Ambele tipuri de mișcări („eficientă" și de „revenire") necesită energie obținută prin hidroliza ATP. Cilii prezenți la suprafața mucoaselor respiratorii la mamifere (10 milioane/mm^2) generează o forță paralelă cu suprafața celulelor, care îndepărtează mucusul, praful, celulele moarte și substanțele străine de pe suprafața acestora.

ciliatură – (*protozool.*) denumire generică pentru cilii prezenți la protozoarele ciliate (filum CILIOPHORA). Include **ciliatura somatică**, prezentă pe suprafața corpului, sau **ciliatura orală** (asociată cu cavitatea bucală).

ciliatură complexă – ciliatură somatică sau orală formată, în general, din mai multe grupuri de cili care acționează ca o unitate fundamentală (de exemplu, *CIRRUS*, MEMBRANĂ PARAORALĂ, MEMBRANELE, SINCILI).

cilindrospermopsină (E. *cylindrospermopsin*) – considerată ca produsă numai de *Cylindrospermopsis raciborskii* este produsă și de *Aphanizomenon ovalisporum* și *Umezakia natans*; este un alcaloid ciclic hepatotoxic care determină depunerea de grăsimi și necroză celulară, cu efecte toxice asociate mai reduse la nivel renal și splenic.

Ciliophora – filum de protozoare (subregn Protozoa) formând un grup mare (~5000 de organisme libere și ~2500 parazite), având drept caracterisică prezența CILILOR numeroși, dispuși în șiruri regulate, cel puțin într-o anumită fază a ciclului lor de viață, cu celule nedeformabile având dimensiuni cuprinse între 10 µm și câțiva mm, acoperite, la speciile nude, de o peliculă fină sau, la altele, de un înveliș îngroșat sau LORICĂ. La unele specii, cilii se reunesc aparent până la contopire pentru a forma MEMBRANELE sau franjuri, cu rol în locomoție sau în capturarea prăzii. Cilii sunt



Cilindrospermopsină

inseraţi în KINETOSOMI, legaţi între ei printr-un sistem de fibrile, **kinetodesma**. Caracteristică este prezenţa unei infraciliaturi subpeliculare, formată din granule bazale legate de sistemul ciliar, chiar când cilii sunt absenţi. Orificiul bucal, CITOSTOM, înconjurat de cili paraorali sau ADORALI, este situat într-o invaginare infundibuliformă a membranei celulare, numită „cavitate bucală" sau **peristom**, prelungită în citoplasmă cu CITOFARINGELE. De asemenea, în citoplasmă se găsesc diferite structuri ca VACUOLELE CONTRACTILE, TRIHOCHIŞTII etc. Cu rare excepţii, ciliatele conţin două tipuri de nuclei: MICRONUCLEUL cu rol în reproducerea sexuată şi MACRONUCLEUL care controlează metabolismul celular şi dezvoltarea. Micronucleii pot fi pierduţi sau îndepărtaţi fără să afecteze viabilitatea protozoarelor, în timp ce, în absenţa macronucleilor, structurile degenerează, determinând moartea organismului. Reproducerea se realizează prin diviziune binară transversală, în general parakinetală, prin înmugurire sau diviziune multiplă. Reproducere sexuată prin CONJUGARE şi AUTOGAMIE. Răspândite în natură în apele dulci, salmastre şi marine, în sol, staţiile de epurare a apelor uzate sau, în cazul celor patogene, în organismele infectate. Include trei clase: Kinetofragminophorea (cele mai primitive), Oligohymenophorea şi Polymenophorea.

cinetocor – structură proteică tristratificată, localizată pe sau lângă CENTROMERUL fiecărui cromosom mitotic; de la el fibrele cinetocorice (MICROTUBULII) se extind spre polii fusului de diviziune. Asamblarea cinetocorului devine vizibilă spre sfârşitul profazei. Pe lângă fiecare centromer se asamblează un cinetocor, astfel încât fiecare din cele două cromatide surori are câte un cinetocor. Joacă un rol activ în deplasarea cromosomilor spre cei doi poli, în anafază. Practic, cinetocorul este o „interfaţă" între constricţia vizibilă a cromosomului – centromerul – şi microtubulii fusului de diviziune. La mamifere, în structura cinetocorului, pe lângă proteine, intră şi ARN; V. CENTROMER.

Circoviridae – familie de virusuri cu virioni sferici (diametru 17-24 nm), simetrie icosaedrică, având capsida alcătuită din 32 de capsomere. **Genom ADN m.c. monopartit, circular închis covalent** (1,8-3,8 kb). Replicarea după modelul cercului rotativ este iniţiată de proteina virală Rep. Codifică proteine structurale şi nestructurale. Prezenţă universală. Gazde: păsări şi mamifere. **Două genuri:** 1) *Circovirus* cu „specia" tip: *Porcine circovirus 1* (PCV-1); 2) *Gyrovirus* cu „specia" tip: virusul anemiei puilor de găină (*Chicken anemia virus*). Transmitere fecal-orală.

circularizare – (*genet.*) **1.** particularitate a genomului linear ADN d.c. de la BACTERIOFAGUL λ, care prezintă extremităţi 5′ terminale sub forma unor extensii monocatenare de 12 nucleotide complementare: 5′-GGGCGGCGACCT...-3′ şi respectiv, 3′-...CCCGCCGCTGGA-5′ „adezive" sau „lipicioase" (*cohesive ends*). După injectare în celula bacteriană, genomul λ se circularizează prin „hibridarea" extremităţilor complementare, facilitând procesul de replicare a genomului, la sfârşitul căruia, produsul replicării, o moleculă concatemeră (multigenomică) este secţionată în genomuri „normale", lineare, de către O TERMINAZĂ, endonuclează generatoare de extremităţi monocatenare complementare (coezive); **2.** fragment de moleculă de ADN d.c. generat de O ENDONUCLEAZĂ DE RESTRICŢIE care face secţiuni decalate, creând molecule cu extensii monocatenare complementare ce se pot combina transformând fragmentul din linear într-o moleculă circulară, închisă, covalent (CCC).

cirrus (pl. *cirri*) – (*protozool.*) grup numeros de cili somatici (>100), în formă conică, acţionând ca un organit locomotor integrat. Prezent la unele protozoare ciliate din clasa Polymenophorea.

cis – element de compunere, cu semnificaţia pe aceeaşi parte (L.).

***cis*-activ** – fenomen în care o structură genetică reglatoare (genă sau secvenţă necodificatoare) exercită anumite efecte numai asupra moleculei de ADN din care face parte. De regulă, elementele genetice *cis*-active nu sunt codificatoare, ca de exemplu, regiunile PROMOTOR sau OPERATOR. Există şi proteine, cum sunt unele TRANSPOZAZE, care acţionează eficient *cis* numai asupra extremităţilor ELEMENTULUI GENETIC TRANSPOZABIL din aceeaşi genă care le codifică. Proteinele care acţionează *cis* sunt foarte bazice. Se presupune că s-ar lega de molecula de ADN, imediat după sau chiar înainte ca sinteza lor să se termine şi se deplasează de-a lungul acesteia până întâlnesc situsul corespunzător de acţiune.

***cis*-dominantă** – (*genet. microorg.*) termenul descrie situaţia în care o genă sau o regiune PROMOTOR influenţează exclusiv activitatea altor gene situate pe aceeaşi moleculă de ADN d.c., în care sunt situate, în mod normal, ele însele. Efectul *cis* se deosebeşte de efectul *trans*, în care o genă sau un promotor situat pe

o anumită moleculă de ADN afectează gene prezente pe altă moleculă de ADN.

cistatină (E. *cystatin*) – superfamilie de fosfoproteine bogate în CISTEINĂ, ce formează trei familii distincte, notate 1-3 având 100-148 de aminoacizi (11-14 kDa), clasificate în funcție de prezența, numărul și poziția legăturilor disulfidice. Cele mai studiate sunt cele din familia 3 (KININOGEN), care conțin trei domenii structurale, fiecare având două legături disulfidice în poziții omoloage. Prezente în celulele acinare ale glandelor salivare, creier, timus, ovar, epididim și în ser. Au rol de inhibitor natural al cistein-proteinazelor. Inhibă creșterea diferitelor microorganisme. Rol în imunitatea (rezistența) naturală înnăscută.

cisteină (simbol Cys sau C) – L-cisteina este un aminoacid (acid α-amino-β-tiolpropionic; $HS\text{-}CH_2\text{-}CH\text{-}(NH_2)\text{-}COOH$; 121 Da) cu proprietăți reducătoare datorate grupării -SH (tiol), codificat în sinteza proteinelor de codonii UGC și UGU. Neesențial în dieta mamiferelor. Se poate interconecta cu altă moleculă de cisteină, localizată pe aceeași catenă polipeptidică sau pe o catenă diferită, formând punți disulfidice. În soluții neutre sau alcaline este ușor oxidat de aer, la CISTINĂ.

cisterne – structuri intracelulare delimitate de membrane, cu formă de saci membranari aplatizați sau de tubuli, prezente în celulele eucariote, asociate cu RETICULUL ENDOPLASMIC (RE) și COMPLEXUL GOLGI, conectate între ele și în continuarea membranei externe a ÎNVELIȘULUI NUCLEAR (spațiul dintre cele două membrane nucleare este parte a aceluiași compartiment, ca și lumenul, spațiul intracisternal al RE). Cisternele asociate cu RE rugos au formă de saci aplatizați, iar cele ale RE neted sunt structuri tubulare. Cele care formează complexul Golgi sunt structuri discoidale al căror lumen (spațiu intracisternal) face parte integrantă din sistemul membranar endoplasmic. Ele sunt „stivuite" câte 3-8 elemente pentru a forma grupuri caracteristice (*Golgi stacks* denumite la plante DICTIOSOMI). Numărul acestora în celulă este variabil în funcție de natura celulei și gradul ei de activitate, putând diferi de la câteva, până la sute sau mii în celulele metabolic foarte active.

cistidie (Gr. *kystos* = vezică + *idion* = diminutiv; E. *cystidium*; pl. *cystidia*) – (*micol.*) component structural steril, prezent între BASIDII, mai mare ca acestea, proeminând pe suprafața stratului himenial (HIMENIU) la unele Basidiomycetes. Are pereți groși sau subțiri, care pot fi încrustați cu cristale de oxalat de calciu. Variază mult ca formă și mărime, proprietăți importante pentru taxonomie. Rol incert (capcană pentru aer și evaporarea umidității și a altor compuși volatili, „spațiator", care menține o anumită distanță între lamelele adiacente, facilitând dispersarea SPORILOR etc.).

cistidiole – (*micol.*) elemente sterile care proemină pe suprafața HIMENIULUI la unele Basidiomycetes; asemănătoare BASIDIILOR imature, de care se deosebesc prin extremitatea lor ascuțită.

cistină (E. *cystine*; dicisteină) – aminoacid format prin legarea a două molecule de CISTEINĂ printr-o legătură disulfidică între două grupări sulfhidril (SH). Neesențial în dieta mamiferelor.

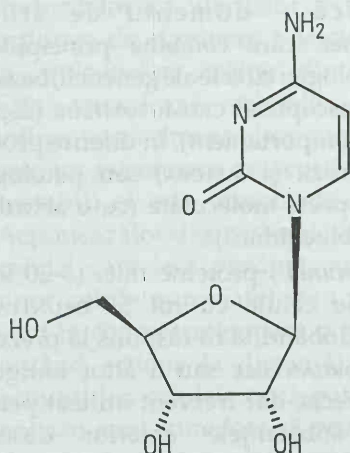
cistozoit (bradizoit; hipnozoit; dormozoit) – stadiu în ciclul de viață la *Toxoplasma gondii*, cu caracter de MEROZOIT, apărut în chiștii tisulari în momentul în care organismul-gazdă declanșează RĂSPUNSUL IMUN de apărare. Formați prin ENDODIOGENIE lentă succesivă, se acumulează în cantități foarte mari. Sunt infectanți pentru gazde intermediare și definitive.

cistron (sin. genă) – unitate genetică de funcție, reprezentată de o regiune cromosomală bine definită (secvență în ADN sau, în cazul RIBOVIRUSURILOR, în ARN), care codifică un produs celular specific, respectiv sinteza unui singur polipeptid. Constă dintr-o colecție lineară de unități potențial mutabile (MUTONI), care pot exista în mai multe forme alternative și între care se pot produce recombinări genetice (*CROSSING-OVER*). Cistronii pot conține câteva sute de unități minime de mutații și de recombinare (RECONI). O proteină cu structură cuaternară poate fi codificată de mai mulți cistroni, dacă subunitățile sale componente sunt diferite. Denumirea derivă de la faptul că cistronii sunt definiți prin testul *cis/trans* (Benzer, 1952, 1966). Termenul sinonim de genă este de preferat; v. GENĂ.

citidină (simbol C sau Cyd) – nucleozid rezultat din legarea D-ribozei de citozină. Larg răspândit în organismele vii într-un număr mare de derivați.

„citire" (E. *reading*) – procesul unidirecțional de decodificare a secvenței bazelor nucleotidice din ADN la ARNm (TRANSCRIERE genetică) și ale acestuia în secvențe de aminoacizi (catene polipeptidice) prin TRADUCERE.

citocalazine (Gr. *kalasis* = relaxare) – grup de METABOLIȚI SECUNDARI (notați cu litere majuscule: A, B, C, D etc.), structural înrudiți, produși de unii fungi (*ASPERGILLUS*

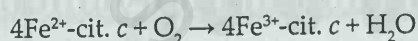


Citidină

spp., *Helminthosporium* etc.), care se leagă de o extremitate a MICROFILAMENTELOR de G-ACTINĂ, inhibând procesul de adăugare de noi monomeri în structura acestora. Afectarea sistemului microfilamentelor inhibă unele procese esenţiale ale celulei ca separarea citoplasmei după diviziunea nucleară, mobilitatea celulelor, FAGOCITOZA şi alte funcţii dependente de microfilamente.

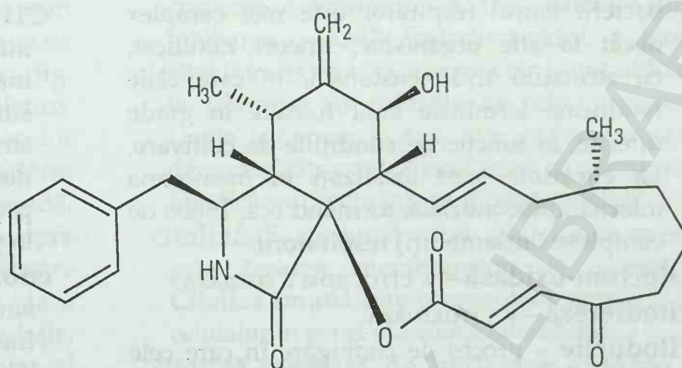
citocrom c – proteină mitocondrială solubilă, asociată cu MEMBRANA INTERNĂ, din familia cu acelaşi nume. Este o componentă esenţială a LANŢULUI RESPIRATOR, putând transporta un electron. Nu leagă OXIGENUL. HEMUL citocromului *c* acceptă electroni de la complexul citocromilor *b-c1* şi transferă electronii la complexul citocrom-oxidazei. Citocromul *c* este implicat şi în APOPTOZĂ. Catalizează reacţii precum hidroxilarea şi oxidarea aromatică; prezintă şi activitate peroxidazică. Este o proteină foarte bine conservată în cursul evoluţiei.

citocrom c oxidaza (sin. citocrom-oxidază) – ENZIMĂ (EC 1.9.3.1; 200 kDa), oxireductaza terminală a LANŢULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI, care acceptă electronii de la CITOCROMUL *C* şi îi transferă la O_2, reducându-l la apă, după reacţia:



$$4Fe^{2+}\text{-cit. } c + O_2 \rightarrow 4Fe^{3+}\text{-cit. } c + H_2O$$

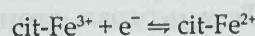
Prezentă la eucariote ca un complex enzimatic integrat ca un dimer în MEMBRANA INTERNĂ mitocondrială, alcătuit din 11-13 subunităţi (la mamifere) notate I, II, III (în funcţie de specie). Conţine două grupări HEM (*a* şi *a3*) şi doi ioni Cu^+ legaţi de subunitatea I. Situsul de legare al citocromului *c* este la nivelul subunităţii II. Spre deosebire de eucariote, care conţin un singur tip de citocrom-oxidază, la bacterii



Citocalazină A

există mai multe tipuri, care conţin două molecule de hem *a* şi 2 ioni Cu^+.

citocromi – clasă majoră de proteine enzimatice membranare aparţinând LANŢULUI RESPIRATOR celular, care catalizează reacţii de oxidoreducere, prin transfer de electroni (e^-) – **transelectronaze** –, de la o moleculă donor la alta receptor. Sunt hemoproteine cu GRUPĂRI PROSTETICE active, derivate de la nucleul HEM (ciclu tetrapirolic) având un atom de Fe central, în interiorul ciclului. Pot exista în stare oxidată (**cit-Fe^{3+}**) sau redusă (**cit-Fe^{2+}**) în funcţie de pierderea sau dobândirea unui electron, după reacţia:



$$\text{cit-}Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons \text{cit-}Fe^{2+}$$

Ocazional, citocromii formează complexe cu alţi citocromi sau cu proteine S-Fe. Aparţin la trei clase principale: *a*, *b* şi *c*, în funcţie de unele detalii de structură chimică, de potenţialul redox diferit şi de spectrul de absorbţie. Fiecare grup poate fi subdivizat pe baza unor diferenţe minore în spectrul de absorbţie în subgrupuri notate cu indice (a_1, a_3, c_1 sau reprezentând lungimea de undă de absorbţie, ca de exemplu, b_{599}). Aceste diferenţe sunt importante deoarece asigură fluxul unidirecţional al electronilor în lanţul respirator celular. Sunt dispuşi într-o ordine bine definită (de exemplu: *cit b*, *cit c*, *cit a*, *cit* a_3) până la O_2, în care *cit a* şi *cit* a_3 intim asociaţi, formează complexul *cit c oxidaza*, în care *cit* a_3 conţine 2 atomi de Cu, ce acţionează în transferul de electroni prin interconversia Cu^{2+} (oxidat) la Cu^+ (redus). **La procariote** sunt localizaţi în MEMBRANA CELULARĂ şi MEZOSOMI, uneori şi în regiunea periplasmică. Prezintă o mare variabilitate structurală şi succesiune în combinaţii variabile după specie: *ESCHERICHIA COLI* (cit. b_{556}, cit. *d* sau cit. b_{558}, cit. *o*); *Azotobacter vinelandii* (cit. a_1, cit. a_2, cit. b_1, cit. c_4, cit. c_5, cit. *o*); *Acetobacter paraoxydans* (cit. *a*, cit. a_2, cit. a_4, cit. *b*, cit. *c*, cit. c_1) etc. În general, la

bacterii lanțul respirator este mai complex decât la alte organisme, uneori ramificat, cu structură tridimensională, în care căile ramificate terminale sunt folosite în grade diferite, în funcție de condițiile de cultivare. La **eucariote** sunt localizați în membrana internă mitocondrială, formând cca. 15 000 de complexe (ansambluri) respiratorii.

citocrom-oxidază – V. CITOCROM C OXIDAZĂ.

citodiereză – V. CITOKINEZĂ.

citoducție – proces de conjugare în care cele două celule suferă fuziune citoplasmatică, fără fuziune nucleară. Fiecare celulă PROGENĂ conține NUCLEUL celulei parentale și componente citoplasmatice provenite de la ambii „părinți”.

citofaringe (E. *cytopharynx*) – (*protozool.*) termenul se referă la o invaginare a membranei citoplasmice sprijinită în citoplasmă de un sistem de MICROTUBULI și MICROFIBRILE asemănător unui tub. La ciliate, particulele de hrană care trec în citofaringe sunt preluate prin membrana citoplasmică în regiunea sa cea mai profund invaginată.

citofilie – (*imunol.*) proprietatea unor imunoglobuline-anticorp de a se fixa prin intermediul fragmentului Fc pe celulele purtătoare de receptori membranari pentru fragmentul Fc; V. ANTICORPI CITOFILI.

Citogenetică – domeniu de studiu interdisciplinar, care combină principiile și metodele citologiei cu cele ale geneticii; bazat pe studiul microscopic al CROMOSOMILOR (aspect, structură și comportament), în diferite procese normale (MITOZA și MEIOZA) sau patologice, precum și aspecte moleculare (cu o abordare, în principal, biochimică).

citokine – (*imunol.*) proteine mici (5-20 kDa) sintetizate de celule cu rol în IMUNITATEA înnăscută și dobândită ca răspuns la prezența unor MICROORGANISME sau a altor antigene. Termen imprecis, dar frecvent utilizat pentru a include substanțele anterior descrise sub denumiri ca: MONOKINE, LIMFOKINE, CHEMOKINE, INTERLEUKINE și INTERFERONI. Produse de mai multe tipuri diferite de celule: LIMFOCITE T, sistemul fagocitar mononuclear, CELULE NK, alte tipuri de celule. Reprezintă principalii mediatori chimici de comunicare între celulele sistemului imunitar, cu acțiune **pleiotropă** (acționează pe diferite tipuri de celule cu diverse activități biologice) și **redundantă** (mai multe citokine au același efect). Pentru a acționa se leagă cu o foarte mare afinitate de receptorii specifici din membrana celulelor-țintă (100-1000/celulă; constanta de disociere, $K_d = 10^{-7}$-10^{-11} M), determinând stimularea creșterii, diferențierea și activarea

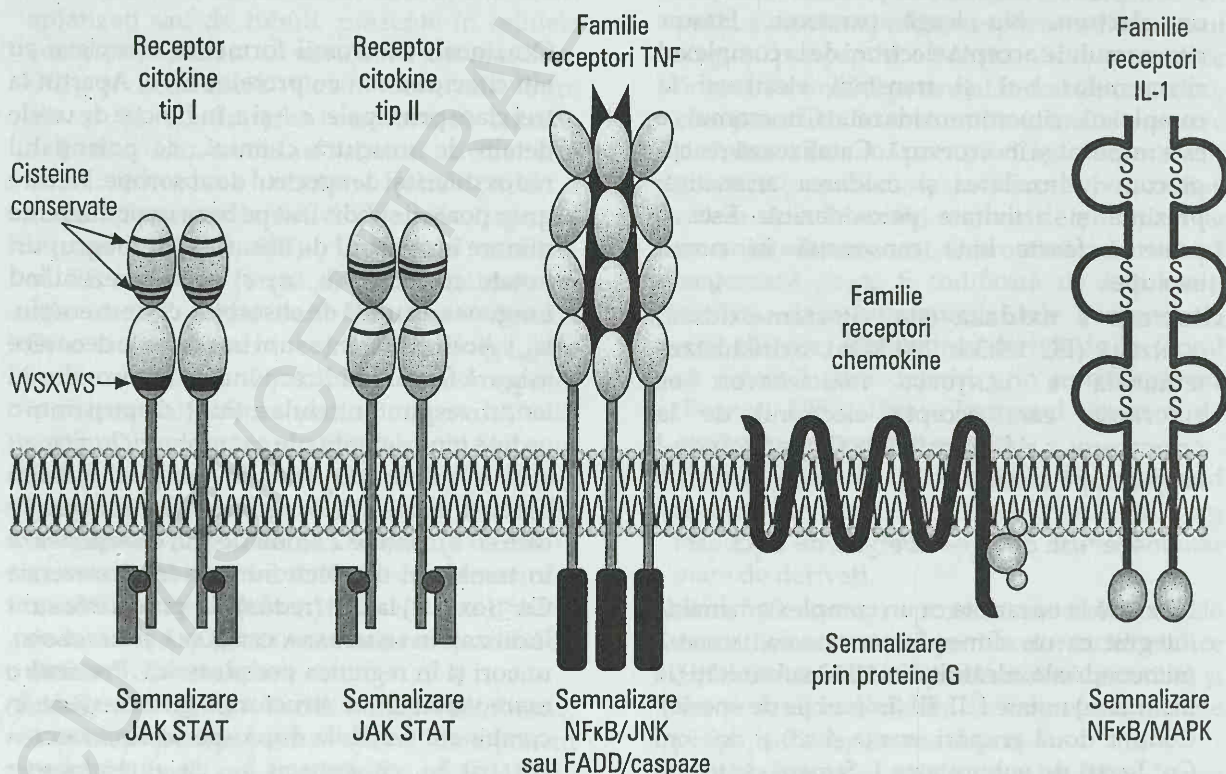


Fig. C9. Reprezentare schematică a principalelor familii de receptori pentru citokine. FADD: *Fas-Associated Death Domain*; IL-1: interleukină 1; JAK: JAnus Kinase; JNK: *Jun-N-terminal Kinase*; MAPK: *Mitogen-Activated Protein Kinase*; NFκB: *Nuclear Factor kappa B*; STAT: *Signal Transducer and Activator of Transcription*; TNF: *Tumor Necrosis Factor*.

limfocitelor şi a diferitelor CELULE EFECTOARE în acţiunea de eliminare a MICROORGANISMELOR şi antigenelor străine din organism (fig. C9); stimulează celulele hematopoietice, influenţează sinteza altor citokine. Sinteza lor este un eveniment de scurtă durată (**ARNm instabil**) şi este urmată de secreţia rapidă. Acţionează local sau sistemic: AUTOCRIN (asupra celulei care le-a produs), PARACRIN (asupra unor celule apropiate), sau ENDOCRIN (dacă sunt în concentraţie mare şi trec în circulaţie, putând acţiona la distanţă). Ca rezultat al acţiunii lor, celulele-ţintă pot exprima funcţii noi sau sunt stimulate să prolifereze. Au fost descrise trei categorii funcţionale de citokine (Abbas, 2005): 1) **mediatori şi reglatori ai imunităţii înnăscute** produşi de fagocitele mononucleare şi de celulele NK ca răspuns la agenţi infecţioşi, respectiv la produşi virali (ARN d.c.), lipopolizaharide bacteriene etc., care acţionează asupra celulelor endoteliale şi leucocitelor stimulând apariţia reacţiilor inflamatorii timpurii şi reglarea activităţii acestora; 2) **mediatori şi reglatori ai răspunsului imun dobândit** produşi, în principal, de limfocitele T, care reglează creşterea şi diferenţierea acestora şi activarea lor în răspunsul imun dependent de celulele T. Unele au rol în recrutarea, activarea şi reglarea unor celule efectoare specializate ca fagocitele mononucleare, neutrofilele şi eozinofilele care elimină antigenele în faza efectoare a răspunsului imun dobândit; 3) **stimulatori ai hematopoiezei** produşi de celulele stromale medulare, leucocite şi alte celule, care stimulează creşterea şi diferenţierea leucocitelor imature. Alte tipuri de citokine includ: factori de creştere, factori stimulatori, FACTORI NECROZANŢI AI TUMORILOR, ERITROPOIETINĂ, oncostatină M ş.a.

citokineză (sin. citodiereză) – proces prezent în cursul diviziunii celulelor eucariote, reprezentat de ansamblul evenimentelor care duc la formarea celor două celule-fiice, cu excepţia diviziunii nucleare (MITOZEI). Ele includ diviziunea şi repartizarea citoplasmei, a organitelor şi eventual sinteza de material nou pentru peretele celular al celulelor-progene.

citokinine (E. *cytokinins; phytokinins*) – substanţe de creştere a plantelor (FITOHORMONI; fitokinine) sintetizate mai ales la nivelul apexului radicular şi translocate în xilem. Sunt ADENINE substituite la N6, având ca funcţie principală stimularea METABOLISMULUI şi inducţia diviziunilor celulare (CITOKINEZĂ) şi reglarea diferenţierii celulare (organogeneză). Ar acţiona prin creşterea concentraţiei AMPc, realizată după inhibarea AMPc-fosfodiesterazei. Unele citokinine (KINETINA, ZEATINA etc.) sunt utilizate în laborator în culturile de celule vegetale. Unele MICROORGANISME care induc formarea de nodozităţi produc citokinine cu compoziţie identică sau asemănătoare celor vegetale.

citoliză (E. *cytolysis*) – liza celulelor, în special prin lezarea membranelor de suprafaţă. **Citoliza imună** este consecutivă sensibilizării celulelor în prezenţa complementului.

citoliză mediată de perforine – proces de moarte celulară, în principal, prin APOPTOZĂ, generat de eliberarea PERFORINELOR şi GRANZIMELOR din granulaţiile stocate în LIMFOCITELE T citotoxice şi în CELULELE NK, după contactul cu celulele-ţintă.

citolizină – **1.** BACTERIOCINĂ, prezentă la enterococ, din categoria LANTIBIOTICELOR cu structură dipeptidică, având rol de factor de VIRULENŢĂ. Activă asupra mai multor bacterii Gram-pozitive şi a unui spectru larg de celule eucariote (polimorfonucleare neutrofile, eritrocite de la om, bovine sau cabaline, epiteliu intestinal uman etc.); influenţează evoluţia infecţiilor determinate de bacteria producătoare; **2.** anticorp care induce CITOLIZA.

citolizine activate de tiol (E. *SH-activated toxins*) – grup de toxine proteice bacteriene sensibile la O_2, a căror toxicitate este condiţionată de activarea reducătoare a tiolului (radical SH). Au acţiune citolitică numai asupra hematiilor (HEMOLIZINE), dar şi asupra altor celule care conţin colesterol sau steroli înrudiţi în MEMBRANA PLASMATICĂ. Se leagă de moleculele de colesterol, modificând distribuţia acestora în MEMBRANE sau chiar îndepărtându-l, slăbeşte arhitectura normală a membranelor şi le perturbă permeabilitatea. Produse de un spectru larg de bacterii: *cereolizina* (*Bacillus cereus*), *botulinolizina* (CLOSTRIDIUM BOTULINUM), *perfringolizina* (*C.* PERFRINGES), *tetanolizina* (*C.* TETANI), *pneumolizina* (*Streptococcus pneumoniae*), *thuringiolizina* (BACILLUS THURINGIENSIS) etc.

citomembrane – V. MEMBRANE INTRACITOPLASMATICE.

citometrie în flux (E. *flow cytometry*) – tehnică folosită pentru numărarea şi/sau caracterizarea celulelor sau a componentelor subcelulare în suspensie (MITOCONDRII, LIZOSOMI, CROMOSOMI etc). Aparatul pentru această tehnică se numeşte CITOMETRU ÎN FLUX. Atunci când celulele sau componentele celulare sunt marcate cu unul sau mai mulţi FLUOROCROMI tehnica se numeşte citofluorimetrie în flux; această tehnică este foarte mult utilizată în cercetarea fundamentală din domeniul IMUNOLOGIEI, dar şi în laboratorul

clinic: oncologie, hematologie (clasificarea și diagnosticarea rapidă a leucemiilor) etc. pentru un diagnostic foarte precis.

citometru în flux (E. *flow cytometer*) – aparat utilizat pentru CITOMETRIA ÎN FLUX. Suspensia apoasă de celule sau componente subcelulare se deplasează cu viteză foarte mare în sistemul electronic de detecție (~1000 celule/secundă). La acest nivel, celulele sau componentele subcelulare se „aliniază" una după alta astfel încât semnalele electrice sau optice individuale să poată fi înregistrate, acumulate și analizate cu ajutorul unui computer. Aceste semnale sunt în corelație directă cu proprietățile fizice și chimice ale celulelor sau componentelor subcelulare și permit o evaluare cantitativă. O variantă perfecționată de citometru este **citofluorimetrul**, care permite analiza rapidă a celulelor marcate fluorescent în funcție de proprietățile lor. Un alt aparat, numit **FACS** (*Fluorescence-Activated Cell Sorter*), permite caracterizarea, sortarea și colectarea celulelor pe baza intensității fluorescenței emise după excitarea cu o sursă laser corespunzătoare. În acest fel, se obțin populații sau subpopulații celulare foarte omogene (>95%). În același mod se pot separa și colecta CROMOSOMII de la diferite specii, după care urmează determinarea secvenței nucleotidice și alte studii de genomică structurală și funcțională.

citopige (E. *cytopyge*) – (*protozool.*) anus celular (CITOPROCT) determinat de o deschizătură în pelicula de suprafață la ciliate prin care se elimină resturile nedigerate ale hranei. La protozoarele fără peliculă diferențiată, eliminarea se face prin orice regiune a celulei, iar la cele cu VACUOLE CONTRACTILE cu poziție fixă prin pori excretori.

citoplasma bacteriană – sistem coloidal complex, format din proteine, glucide, lipide, apă și substanțe minerale, în care apa și compușii dizolvați în ea acționează ca fază externă a unui sol; lipsită de organizare definită și de curenți citoplasmici. Densă, omogenă, intens colorabilă, aderentă de peretele celular la celulele tinere, dar cu structură granulară cu vacuole, retractată de la perete și cu afinitate tinctorială slabă în celulele bătrâne. Conține materialul „nuclear", RIBOSOMII, incluziunile, vacuolele și ceilalți constituenți ai protoplastului. Bogăția în ARN explică bazofilia, mai ales a celulelor tinere. Este sediul unei reînnoiri permanente a structurii transformând, prin degradare și sinteză, substanțele difuzate din mediu în structuri complexe, specifice celulei vii.

citoplast – 1. unitate structurală și funcțională a unei celule eucariote, formată dintr-o rețea de proteine citoscheletale de care se leagă NUCLEUL și organitele; 2. celulă eucariotă enucleată rezultată prin tratarea cu CITOCALAZINĂ B. Utilizate experimental pentru a studia dependența replicării unui virus de nucleul celular.

citoproct (E. *cytoproct*; *cytopyge*) – orificiu celular, sub forma unui por permanent, prezent la unele protozoare (ciliate, ca *Balantidium*), pentru eliminarea materialelor particulate nedigerabile.

citoschelet (E. *cytoskeleton*) – termen generic pentru constituenții interni ai celulelor eucariote animale, ce formează o rețea tridimensională interconectată de MICROTUBULI de TUBULINĂ, MICROFILAMENTE de ACTINĂ și sisteme de FILAMENTE INTERMEDIARE, care se extinde în tot CITOSOLUL de la NUCLEU la suprafața internă a membranei citoplasmice. Rol complex, esențial în: 1) asigurarea arhitecturii interne a citoplasmei, a formei caracteristice (bacteriile, fungii și celulele vegetale au perete celular rigid), a capacității de diviziune, a mobilității; 2) aranjarea poziției și deplasarea organitelor delimitate de MEMBRANE; 3) capacitatea de a face PINOCITOZĂ; 4) atașarea fizică a unor agregate de ENZIME în apropiere strânsă de alte enzime solubile implicate în aceeași cale metabolică, facilitând circulația metaboliților intermediari ai căii respective; 5) participarea la diferite evenimente de suprafață celulară (adeziune celulă-celulă; semnale externe) și chiar modularea unora dintre ele.

citosol (E. *cytosol*) – compartiment celular care conține fracțiunea fluidă, neparticulată a citoplasmei.

citostatic – substanță care inhibă sau blochează creșterea și multiplicarea celulelor.

citostază (Gr. *stasis* = oprire) – tip de CITOTOXICITATE subletală, care determină inhibarea creșterii și diviziunii celulare.

citostom – regiune specializată a celulei pentru ingerarea hranei particulate, prezentă la unele protozoare ciliate. La *Balantidium* spp. apare ca o deschidere bidimensională, invaginată într-o adâncitură tubulară. La PARAMECIUM este situat în regiunea ventrală a corpului („cavitatea bucală").

citotaxie – atracția sau respingerea celulelor mobile ca răspuns la prezența unor substanțe chimice citotaxice.

citotaxină – substanță difuzibilă (**chemotaxină**) cu efect chemotactic pentru anumite celule.

citotoxic – agent cu acțiune nocivă, posibil letală asupra unor celule.

citotoxicitate – efect dăunător asupra unei celule, indiferent dacă este letal sau nu. Poate fi produsă de **citotoxine**, de anticorpi specifici, în prezența complementului sau de celule agresive (CITOTOXICITATE MEDIATĂ CELULAR) etc.

citotoxicitate imună – proces de CITOTOXICITATE cu caracter specific, determinat de intervenția LIMFOCITELOR T_{CL} (citolitice).

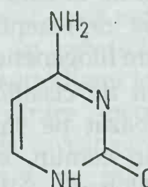
citotoxicitate mediată celular dependentă de anticorpi (*antibody-dependent cell-mediated cytotoxicity* – ADCC) – (*imunol.*) proces important al RĂSPUNSULUI IMUN, reprezentat de omorârea specifică a unor celule-țintă, acoperite cu anticorpi (Ig) de către LIMFOCITELE T CITOTOXICE (T_C) sau NK. CELULELE NK exprimă pe MEMBRANĂ un receptor specific (FcγRIII sau CD16) pentru regiunea constantă a IgG, care mediază legarea de acestea. După recunoaştere, celulele T_C sau NK eliberează PERFORINE, care lizează celulele-țintă. Celulele implicate în acest proces pot fi purtătoare pasive de imunoglobuline. Proces uşor de demonstrat *in vitro*. Rolul în apărarea antimicrobiană nu a fost definitiv demonstrat. Eozinofilele acționează împotriva unor helminți prea mari pentru a fi fagocitați şi cu un înveliş rezistent la produşii MACROFAGELOR şi NEUTROFILELOR. Pot fi distruşi de o proteină bazică prezentă în granulațiile eozinofilelor, eliberată prin degranulare imună.

citotoxină traheală (E. *traheal cytotoxin*) – factor de VIRULENȚĂ major al bacteriei *Bordetella pertussis*, reprezentat de mici fragmente de glicopeptide (13-14 kDa), care, pe baza compoziției lor chimice (ACID MURAMIC, ACID DIAMINOPIMELIC, GLUCOZAMINĂ etc.), sunt rezultatul hidrolizei parțiale a peretului celular. Favorizează aderența bacteriilor de celulele epiteliului traheo-bronşic. Determină leziuni locale ce privilegiază implantarea şi multiplicarea bacteriilor *in situ*, imobilizarea cililor, blocarea eliminării mucusului şi a resturilor celulare. Liza epiteliului traheo-bronşic şi acumularea de mucus, resturi celulare şi bacterii induc tusea caracteristică pentru eliminarea lor.

citotrofă – substanță care stimulează creşterea şi supraviețuirea celulelor.

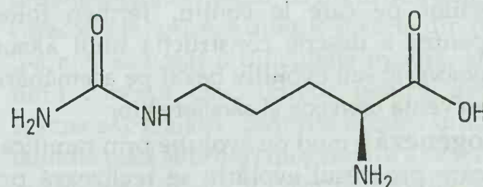
citotropism – capacitatea unui virus de a se multiplica în anumite tipuri de celule. Deşi virusurile sunt citotrope prin definiție – fiind parazite intracelulare obligate – această particularitate se manifestă cu precădere pentru anumite celule cu o anumită localizare, structură sau funcție în organism. Spre exemplu, POLIOVIRUSUL nu se poate multiplica în orice celulă nervoasă, ci numai în neuronii motori din coarnele anterioare ale măduvei spinării. Această afinitate este determinantă pentru manifestările clinice ale bolii, care se caracterizează prin paralizia muşchilor din teritoriul corespunzător neuronilor distruşi. În unele cazuri, citotropismul considerat ca definitoriu pentru un anumit virus reprezintă o fază finală în patogeneza infecției virale respective: poliovirus este în mod esențial un *enterovirus*, adică un virus enterotrop, cu afinitate pentru celulele mucoasei intestinale, care constituie şi poarta lui de intrare în organism, dar vehiculat pe cale sangvină la nivelul sistemului nervos central infectează şi lezează neuronii motori, ceea ce determină în final caracterul său neurotrop (NEUROTROPISM).

citozină – bază pirimidinică (4-amino-2-hidroxipirimidină) prezentă în compoziția acizilor nucleici (ADN şi ARN), a nucleozidelor şi nucleotidelor. După legare



de D-riboză formează nucleozidul CITIDINĂ. În moleculele dublu-catenare de acizi nucleici formează pereche cu GUANINA.

citrulină (E. *citrulline*) – α-aminoacid (acid 2-amino-5-ureidovaleric) absent din compoziția proteinelor; rol de intermediar în ciclul ureei la animale.



CIUCĂ, Alexandru (1880-1972) – microbiolog român cu realizări deosebite în domeniul patologiei animale, în particular al febrei aftoase (diagnosticare printr-o metodă de fixare a complementului, terapie cu ser imun), chimioterapia unor zoonoze virale, bacteriene sau determinate de protozoare, seroterapia morvei, producerea de seruri hiperimune etc. Membru al Academiei Române.

CIUCĂ, Mihai (1883-1969) – microbiolog şi parazitolog român din **Şcoala Institutului Cantacuzino**, cu cercetări în domeniul

interacțiunii fag-bacterie, care a descris în colaborare cu Jules BORDET fenomenul de LIZOGENIE, interpretat ca o „viciație metabolică ereditară". Organizator al campaniei de eradicare a malariei din țara noastră. Membru titular al Academiei Române.

C_L – abreviere pentru regiunea constantă a catenei ușoare (L – light) a moleculei de imunoglobulină.

cladă (Gr. *klados* = ramură, vlăstar) – **1.** grup monofiletic de TAXONI, având un strămoș comun și, în consecință, mai înrudiți între ei, decât cu membrii oricărei alte clade; segment al unui ARBORE FILOGENETIC; **2.** grup de organisme constând dintr-o specie și descendenții săi, definit prin caracterul exclusiv al membrilor săi, prin care se deosebesc de membrii altor grupuri. În sistematica filogenetică, termenul se referă la o ramură distinctă a unui arbore filogenetic, provenită prin divergența de la o linie anterioară, de la care s-au format doi taxoni noi, fiecare reprezentat ca o ramură nouă într-un arbore filogenetic.

cladistică – sistem de clasificare taxonomică a organismelor, bazat pe similaritatea unor caractere avute în comun, care încearcă să reconstruiască filogenii utilizând numai caractere omoloage (apomorfe), ce indică un ancestor comun. Metoda vizează, în special, reprezentarea în diagrame – CLADOGRAME – a relațiilor de înrudire și de construcție a clasificărilor, descrise inițial sub denumirea de SISTEMATICĂ FILOGENETICĂ (Hennig, 1950) și care includ în clasificare numai grupurile monofiletice (CLADE), determinate exclusiv prin caracterele derivate (evoluate), comune speciilor pe care le conțin. Termen folosit și pentru a descrie construcția unui ARBORE FILOGENETIC sau evolutiv bazat pe asemănările în secvența GENELOR și asocierea lor.

cladogeneză – mod de evoluție prin ramificare în care progresul evolutiv se realizează prin clivarea unei linii evolutive (filogenetice) și divergența ulterioară a populațiilor care pot urma cursuri evolutive independente. Diversificarea evolutivă astfel realizată implică nu numai divergența speciilor ci și inițierea genurilor, familiilor și altor categorii taxonomice.

cladogramă – DENDROGRAMĂ care exprimă relațiile filogenetice stabilite prin studii de CLADISTICĂ. Reprezentarea diagramatică prezintă aceste relații printr-un sistem de ramificații dihotomice în care fiecare punct de ramificație reprezintă divergența de la un ANCESTOR comun.

Cladosporium – gen de fungi (ordinul HYPHOMYCETES) cu MICELIU septat, cu CONIDIOFORI simpli sau ramificați, septați, cu CONIDII izolate sau grupate în lanțuri scurte, colorate în brun. Saprofite sau patogene pentru plante sau animale. *C. fulvum* determină pătarea tomatelor care afectează frunzele (pete cafenii) urmată de uscare și necroză, iar *C. cucumerium* (pătarea la castraveți). *C. oxysporum* afectează unele insecte (homoptere). Unele specii (*C. cladosporioides*) alterează carnea (pătarea neagră), picturile, hârtia sau lemnul (*C. herbarum*).

clamp connection (sin. cheotoare; hifă de conexiune; hifă de anastomoză; hifă *by-pass*; E. *clamp* = „cârlig" de fixare; *connection* = legătură) – mecanism prezent la cele mai multe Basidiomycetes cu **micelii dicariote**. Evident la nivelul compartimentului hifal terminal în cursul diviziunii; are ca scop menținerea acestei condiții dicariote în fiecare celulă sau compartiment rezultat din diviziune (fig. C10), prin segregarea corectă a NUCLEILOR (**a** și **b**) în celulele nou formate. Implică apariția înainte de MITOZĂ a unei structuri speciale sub forma unei scurte ramificații laterale a HIFEI, care începe să crească într-o zonă intermediară între cei doi nuclei, formând un „cârlig" în care migrează unul din nuclei (**b**). Când cei doi nuclei se divid simultan, unul în celula-„mamă" iar celălalt în hifa de conexiune (*clamp connection*), aceasta se pliază și fuzionează cu hifa principală formând o punte care favorizează segregarea nucleară: nucleii „parentali" rămân în celula-„mamă", iar cei rezultați din diviziune (**a'** și **b'**) în celula nou-formată, devenită apexul hifei. În final, formarea unui sept transversal vertical separă cele două celule dicariote.

clarificare – **1.** (*biotehnol.*) etapă în procesul de obținere a produsului unei biotehnologii constând în îndepărtarea diferitelor substanțe fin divizate rămase în suspensie prin centrifugare, filtrare, sedimentare etc.; **2.** (*histol.*) tratarea probei de examinat cu un agent de clarificare (benzen, toluen, xilen) pentru îndepărtarea agentului deshidratant (de regulă, etanol). Indicele de refracție relativ al agenților de clarificare este mai mare decât cel al etanolului, fapt pentru care clarificarea mărește transparența preparatului.

clasă – rang taxonomic constituit din mai multe ORDINE înrudite. După sistemul de clasificare a bacteriilor, în prezent abandonat, bacteriile formau clasa Schizomycetes (*schizo* = care se înmulțesc prin diviziune; *myces* = ciupercă); după Murray (1974), bacteriile formau șase

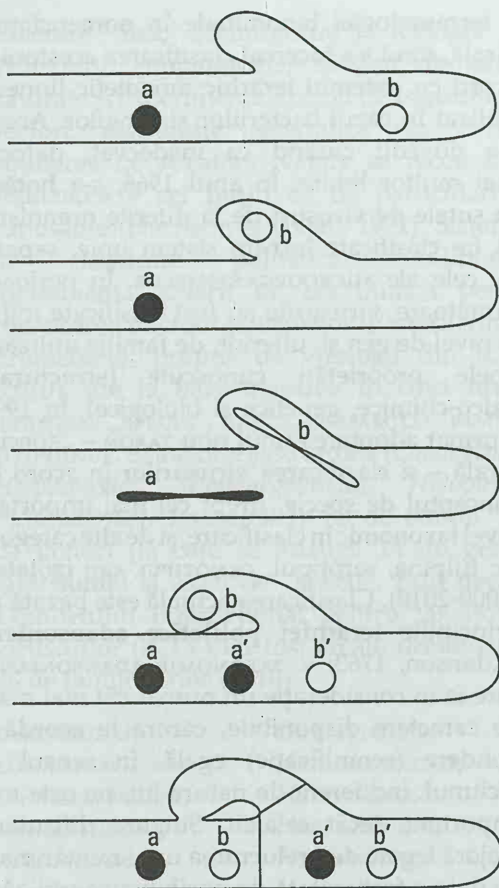


Fig. C10. Reprezentare schematică a evenimentelor nucleare asociate cu formarea hifei de conexiune (*clamp connection*), care are ca scop menţinerea condiţiei dicariote în fiecare celulă sau compartiment rezultat din diviziune, la unele basidiomicete.

clase distincte, dar şi această clasificare a fost abandonată datorită progreselor FILOGENIEI MOLECULARE.

clasificare – (*biosistem.*) aranjarea ordonată a organismelor sau unităţilor de bază în grupuri de unităţi mai mari, adică sortarea indivizilor respectivi în asemănători şi neasemănatori, pe baza proprietăţilor lor similare. Termenul defineşte şi produsul final al clasificării: rezultatul acesteia este o clasificare sau mai corect spus un sistem de clasificare, realizat pe baza relaţiilor de similaritate (morfologie, biochimie, fiziologie, genetică etc.) şi a afinităţilor lor naturale. Clasificarea bacteriilor, iniţiată de F. Cohn (1872), a evoluat datorită progreselor tehnice şi posibilităţii studierii unui număr crescând de caractere fenotipice, genetice şi moleculare. Rezultatul este un sistem de clasificare ierarhică, având ca unitate de bază SPECIA; unii cercetători propun ca unitate fundamentală CLONA (populaţie bacteriană circumscrisă într-un spaţiu determinat, compusă din celule derivate, toate, pe cale asexuată, prin diviziuni succesive, dintr-o unică celulă parentală). Au fost propuse următoarele categorii taxonomice în succesiunea lor ascendentă: SPECIA, GENUL, FAMILIA, ORDINUL, CLASA, DIVIZIUNEA (*Phyllum*), REGNUL (*kingdom*) şi DOMENIUL (superregn), şi mai multe categorii infraspecifice şi infrasubspecifice: SUBSPECIA, BIOVAR, CHEMOVAR, CULTIVAR, MORFOVAR, PATOVAR, FAGOVAR, STARE, *FORMA SPECIALIS*. Există trei tipuri de **clasificare nenumerică**: 1) **clasificare fenetică** prin care sunt puse în evidenţă relaţiile actuale dintre MICROORGANISME; este apropiată ca obiectiv de TAXONOMIA NUMERICĂ; 2) **clasificare patristică** (Gr. *patre* = tată), care relevă relaţiile generice globale şi poate fi abordată cu ajutorul tehnicilor de biologie moleculară; 3) **clasificare cladistică** (Gr. *clados* = ramură, vlăstar tânăr), care încearcă să scoată în evidenţă liniile de evoluţie ce au dat naştere organismelor şi proprietăţile lor, în raport cu scara timpului. Clasificările patristică şi cladistică sunt două aspecte ale CLASIFICĂRII FILOGENETICE. În practică însă, dacă pentru organismele superioare identificarea relaţiilor de înrudire dintre specii este mai uşoară, dificultăţile de investigare în această direcţie cresc progresiv, pe măsura abordării unor organisme tot mai puţin complexe, pentru ca la bacterii determinismul filogenetic al grupării naturale să devină practic insesizabil. Se adaugă, în cazul microorganismelor, unele greutăţi majore: dificultatea de a lucra nu cu organisme individuale ci cu populaţii şi, în plus, nu în mediul lor natural ci izolate de acesta în culturi, în condiţii artificiale, în laborator, care nu pot reproduce niciodată condiţiile de trai ale organismelor în mediu, cu riscul de a determina caractere fenotipice diferite de cele din natură. S-a mai adăugat o dificultate majoră: absenţa unui concept clar, univoc pentru definirea SPECIEI BACTERIENE. Datorită acestor dificultăţi, tentaţia unei abordări filogenetice a sistematicii microorganismelor a creat mai multe sisteme confuze şi a dus chiar la ideea greşită că, în acest caz, o abordare filogenetică este imposibilă sau chiar lipsită de importanţă. Studiile sumare ale fosilelor bacteriene nu permit crearea unui sistem natural, filogenetic de clasificare, care să le pună în evidenţă direcţiile de evoluţie. Ca urmare, taxonomia bacteriană a urmărit mai curând o clasificare convenţională prin care s-a realizat gruparea lor în funcţie de asemănări, trecând cu vederea caracterele necompatibile. Clasificările au fost, în general, artificiale, bazate pe criterii subiective, ceea ce explică şi numărul relativ mare de scheme de clasificare, reflectând opţiunile autorilor lor.

Ele au un caracter exclusiv pragmatic, utilitar, dominat de nevoile medicinei, agriculturii, ştiinţei mediului, industriei biotehnologice şi practicii, în general, utilizând uneori caractere selecţionate arbitrar, cu ignorarea deliberată a tuturor celorlalte, situaţie care a influenţat negativ însăşi evoluţia MICROBIOLOGIEI ca ştiinţă, în lipsa unui sistem natural (filogenetic) care ar fi asigurat o structură raţională. Unele clasificări (TAXONOMIA NUMERICĂ, TAXONOMIA POLIFAZICĂ etc.) au atenuat parţial aceste dificultăţi. În prezent, clasificările filogenetice bazate pe determinarea relaţiilor de înrudire dintre specii şi a filiaţiei lor evolutive cu ajutorul tehnicilor de biologie moleculară şi în particular a moleculelor SEMANTOFORETICE (SEMANTIDE), de exemplu, ARNr 16S, au permis abordarea clasificării microorganismelor pe baza unor studii de FILOGENIE MOLECULARĂ. Astfel, definirea TAXONILOR se bazează pe structura şi secvenţele moleculelor informaţionale, fără a ignora, cel puţin temporar, datele clasice şi clasificările actuale, trecând de la un domeniu pur speculativ la o bază certă experimentală şi la un sistem de clasificare cât mai apropiat de realitate şi cât mai stabil, cu implicaţii pentru întreaga biologie. Rezultatele studiilor de filogenie moleculară, referitoare la bacterii, obţinute până în prezent, demonstrează că foarte adesea caracterele clasice, fenotipice sunt înşelătoare şi lipsite de relevanţă filogenetică. Sistematica microorganismelor va fi integral rescrisă cu condiţia evitării păcatului reducţionismului de care microbiologia a suferit nu o singură dată, ceea ce înseamnă obligativitatea de a corela datele moleculare cu cele clasice fenotipice, cel puţin într-o perioadă de tranziţie.

clasificare artificială – (*biosistem.*) clasificare bazată pe caractere fenotipice, relativ uşor de observat, care nu implică luarea în consideraţie a unor relaţii filogenetice. Caracterul subiectiv în alegerea criteriilor definitorii a determinat realizarea unor sisteme de clasificare diferite, fără o bază reală.

clasificarea virusurilor – primele preocupări privind clasificarea virusurilor au apărut după numai aproximativ 25 de ani de la descoperirea lor de către Beijerinck (1898). Ele s-au referit la virusurile patogene pentru om, animale şi plante şi au constat, în general, în gruparea lor după unul din simptomele majore, foarte evidente, cum ar fi NECROZA unor ţesuturi la plante sau afectarea ficatului, în cazul celor ce induc hepatite şi icter la animale. A existat o anumită perioadă, legată de utilizarea empirică a terminologiei binominale în nomenclatura virală, când s-a încercat clasificarea acestora în acord cu sistemul ierarhic monotetic linnean, utilizat în cazul bacteriilor şi fungilor. Acesta s-a dovedit curând ca inadecvat, datorită mai multor limite. În anul 1966, s-a hotărât ca sutele de virusuri de la diferite organisme să fie clasificate într-un sistem unic, separat de cele ale MICROORGANISMELOR. În perioada următoare, virusurile au fost clasificate iniţial la nivel de gen şi, ulterior, de familie utilizând unele proprietăţi cunoscute (structurale, fizico-chimice, genetice şi biologice). În 1991, a urmat adoptarea unui nou TAXON – „specia" virală – şi clasificarea virusurilor în acord cu conceptul de specie, drept cel mai important nivel taxonomic în clasificare, şi de alte categorii ca: tulpina, serotipul, GENOTIPUL sau izolatele (2000-2010). Clasificarea actuală este bazată pe principiile **ierarhiei politetice adansoniene** (Adanson, 1763; v. TAXONOMIE ADANSONIANĂ) care ia în consideraţie un număr cât mai mare de caractere disponibile, cărora le acordă o pondere (semnificaţie) egală, în sensul că niciunul, indiferent de natura lui, nu este mai important decât celălalt. Singura dificultate majoră legată de prelucrarea unui număr mare de date a fost evitată de posibilitatea utilizării computerului, astfel încât, în prezent, aplicarea metodei este limitată doar de lipsa datelor privitoare la unele virusuri. Pot fi utilizate particularităţi ale virusurilor analizate, din următoarele categorii: 1) **morfologia virionului**: formă, dimensiuni, structură, simetrie, înveliş viral (prezent sau absent), particularităţile lui, spicule etc.; 2) **proprietăţi fizice**: masă moleculară, densitate de plutire, coeficient de sedimentare, stabilitate la temperatură, *p*H, cationi Mg^{2+} şi Mn^{2+}, solvenţi, detergenţi, radiaţii etc.; 3) **structura genetică**: ADN sau ARN m.c., d.c., linear, circular, tip «+», tip «–» sau ambisens; mărime (kb sau kbp), organizare, număr segmente, structura extremităţilor 3′ şi 5′, %GC, secvenţa nucleotidelor; particularităţi ale transcrierii şi ale traducerii genetice, prelucrare după traducere etc.; 4) **proprietăţi biochimice**: a) numărul proteinelor, mărimea lor, activitatea lor funcţională: structurale, transcriptaze, transcriptaze inverse, proteinaze, neuraminidaze, hemaglutinine, proteine de fuziune etc.; b) lipide, prezente sau absente, natura lor; c) glucide, prezente sau absente, natura lor; 5) **proprietăţi antigenice** – relaţii serologice, cartografierea grupărilor determinante de specificitate (epitopi); 6) **proprietăţi biologice**: tropism, sediul replicării şi morfogenezei în celule, mod de

eliberare (liză, „înmugurire"), formare de incluziuni, citopatologie, spectru de gazde naturale şi experimentale, mod de transmitere, vectori, distribuţie geografică etc. Pentru obţinerea de rezultate valide se recomandă analizarea a cel puţin 60 de particularităţi cunoscute (Harrison şi colab., 1971). Sistemul de clasificare politetică non-linnean, fundamental diferit de cel utilizat pentru clasificarea microorganismelor (bacterii, fungi, protozoare), propus de virologii din ICTV (2010), are la bază clasarea în cinci nivele ierarhice: „SPECIA", GENUL, SUBFAMILIA, FAMILIA şi ORDINUL. El include şase ordine (*Caudovirales, Herpesvirales, Mononegavirales, Nidovirales, Picornavirales, Tymovirales*), 88 de familii, 345 de genuri (la care se adaugă 24 de genuri fără nume) şi 2285 de „specii". Prin decizia Comitetului Internaţional pentru taxonomia virusurilor (ICTV) au fost create următoarele 88 de familii virale (2010):

Adenoviridae,
Alloherpesviridae,
Alphaflexiviridae,
Ampullaviridae,
Anelloviridae,
Arenaviridae,
Arteriviridae,
Ascoviridae,
Asfarviridae,
Astroviridae,
Avsunviroidae,
Baculoviridae,
Barnaviridae,
Betaflexiviridae,
Bicaudaviridae,
Birnaviridae,
Bornaviridae,
Bromoviridae,
Bunyaviridae,
Caliciviridae,
Caulimoviridae,
Chrysoviridae,
Circoviridae,
Closteroviridae,
Coronaviridae,
Corticoviridae,
Cystoviridae,
Dicistroviridae,
Endornaviridae,
Filoviridae,
Flaviviridae,
Fuselloviridae,
Gammaflexiviridae,
Geminiviridae,
Globuloviridae,
Guttaviridae,
Hepadnaviridae,
Hepeviridae,
Herpesviridae,
Hypoviridae,
Iflaviridae,
Inoviridae,
Iridoviridae,
Leviviridae,
Lipothrixviridae,
Luteoviridae,
Malacoherpesviridae,
Marnaviridae,
Metaviridae,
Microviridae,
Mimiviridae,
Myoviridae,
Nanoviridae,
Narnaviridae,
Nimaviridae,
Nodaviridae,
Ophioviridae,
Orthomyxoviridae,
Papillomaviridae,
Paramyxoviridae,
Partitiviridae,
Parvoviridae,
Phycodnaviridae,
Picobirnaviridae,
Picornaviridae,
Plasmaviridae,
Podoviridae,
Polydnaviridae,
Polyomaviridae,
Pospiviroidae,
Potyviridae,
Poxviridae,
Pseudoviridae,
Reoviridae,
Retroviridae,
Rhabdoviridae,
Roniviridae,
Rudiviridae,
Secoviridae,
Siphoviridae,
Tectiviridae,
Tetraviridae,
Togaviridae,
Tombusviridae,
Totiviridae,
Tymoviridae,
Virgaviridae,
familie fără nume.

clasificarea virusurilor - Baltimore (1971) – sistem de clasificare a virusurilor animale, bazat pe natura GENOMULUI ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) şi a modului de formare a ARNm viral. În cazul genomurilor virale monocatenare, genomul este descris ca „sens pozitiv" («+») sau „sens negativ" («–»), după cum este **omolog** cu sau **complementar** faţă de ARNm viral, care este convenţional considerat ca fiind de sens pozitiv sau ca având o catenă plus («+»). Ca urmare, teoretic, genomurile ARN m.c. sens «+» pot acţiona direct ca ARNm, în timp ce ARN «–» este transcris iniţial la o catenă «+», de către o ARN POLIMERAZĂ DEPENDENTĂ DE ARN. Sistemul propus include: 1) **clasa I**: genom ADN d.c.; 2) **clasa a II-a**: ADN m.c. (sens «+»); 3) **clasa a III-a**: ARN d.c.; 4) **clasa a IV-a**: ARN m.c. (sens «+»); 5) **clasa a V-a**: ARN m.c. (sens «–»); 6) **clasa a VI-a**: ARN care este transcris la ADN de transcriptaza inversă virală şi formarea de ARNm de la ADN (virusuri diploide); 7) **clasa a VII-a**: genom ADN d.c. cu molecula de ARN m.c. ca intermediar. Sistemul a avut un rol important o perioadă de timp, atrăgând atenţia asupra naturii genomului viral, pentru replicarea virusurilor şi exprimarea genelor virale. În prezent, sistemul este depăşit de descoperirea a numeroase virusuri, a genomurilor „ambisens", a genomurilor bi- sau multipartite etc., pentru ale căror strategii de replicare şi activitate ar trebui create noi categorii de clasificare. În 2010, Comitetului Internaţional pentru Taxonomia Virusurilor (*International Comittee on Taxonomy of Viruses*: ICTV) a publicat lista cu toţi TAXONII virali cunoscuţi (ordine, familii, subfamilii, genuri şi „specii"); v. CLASIFICAREA VIRUSURILOR; NOMENCLATURA TAXONILOR VIRALI.

clasificare fenetică – (*biosistem.*) tip de CLASIFICARE bazată pe similaritatea globală a unor MICROORGANISME decurgând din studiul mai multor caracteristici observabile, fenotipice şi genotipice, selecţionate fără raportarea la relaţiile lor evolutive. Înrudirile dintre organismele analizate sunt exprimate în funcţie de procentajul sau raportul dintre

asemănări şi deosebiri, pe baza unui număr important de criterii specificate.

clasificare filetică (E. *phyletic classification*) – (*biosistem.*) V. CLASIFICARE FILOGENETICĂ.

clasificare filogenetică – (*biosistem.*) CLASIFICARE bazată pe relaţiile evolutive ancestrale dintre organisme. Teoretic, FILOGENIA MOLECULARĂ consideră că structura unui organism înglobează trecutul său, experienţa sa istorică, prezentul şi viitorul său, iar celulele actuale reprezintă, în ultima instanţă, un document istoric, o înregistrare a trecutului lor, care poate fi „citit", datorită faptului că anumite molecule caracteristice păstrează în structura lor această înregistrare. Utilizarea moleculelor SEMANTOFORETICE (SEMANTIDE; Pauling şi Zuckerkandl, 1965), reprezentate de secvenţa primară a ADN, ARN şi a proteinelor, a permis stabilirea unei cunoaşteri neutre, cantitative a informaţiei GENOMULUI şi a relaţiilor cu semnificaţie filogenetică, deoarece aceste molecule foarte vechi îşi au originea în stadiile primitive ale evoluţiei, înainte de apariţia procariotelor. Analiza lor permite detectarea celor mai vechi şi mai profunde relaţii filogenetice. Deşi studiile de filogenie moleculară sunt practic la început – primele rezultate sugerează perspectiva unei clasificări filogenetice globale care cel puţin pentru lumea MICROORGANISMELOR va oferi o nouă ordine ierarhică – ele au permis elaborarea unui nou sistem de organizare a lumii vii (Woese, Kandler şi Wheelis, 1990), construcţia unui ARBORE FILOGENETIC UNIVERSAL şi o perspectivă de înţelegere mai bună a ceea ce a fost „strămoşul" actualelor organisme vii, ANCESTORUL UNIVERSAL.

clasificare linneană – (*biosistem.*) sistem de clasificare ierarhică şi de nomenclatură binară propus de Linné (Linnaeus), în anul 1735.

clasificare monotetică – (*biosistem.*) modalitate de CLASIFICARE, bazată pe un număr mic de caractere selecţionate şi interpretate univoc (+/−; prezent/absent). Categoriile rezultate diferă cel puţin printr-o singură proprietate, care este prezentă şi se manifestă uniform la toţi membrii categoriei respective. Rezultatele acestor clasificări sunt influenţate de alegerea subiectivă a caracterelor studiate; V. CLASIFICAREA POLITETICĂ.

clasificare naturală – (*biosistem.*) clasificare ierarhică a unor organisme în grupuri dispuse într-o ordine bazată pe relaţiile lor evolutive **ipotetice** sau – în prezent – **demonstrate**, datorită tehnicilor de FILOGENIE MOLECULARĂ, în aşa fel încât membrii din fiecare categorie de clasificare au un singur ANCESTOR comun; V. CLASIFICARE FILOGENETICĂ.

clasificare orizontală – (*biosistem.*) CLASIFICARE care grupează diferitele specii prezente la un anumit interval de timp al evoluţiei (orizontal faţă de arborele genealogic), mai degrabă decât pe cele care au o descendenţă comună; opus CLASIFICARE VERTICALĂ.

clasificare politetică – (*biosistem.*) CLASIFICARE bazată pe un număr mare de caractere. Are drept rezultat gruparea de TAXONI, care au în comun o mare proporţie dintre proprietăţile stabilite dar care nu sunt, în mod obligatoriu, în concordanţă.

clasificare predictivă – (*biosistem.*) tip de CLASIFICARE bazată pe un mare număr de informaţii, care furnizează date importante şi permite deducţii privind proprietăţile şi funcţiile TAXONILOR. Se consideră că, cu cât o clasificare este mai „predictivă", cu atât este mai naturală.

clatrină (L. *clathratus* = reţea, grilă) – proteină structurală care se asamblează într-o reţea poliedrică pe faţa citoplasmatică a unei MEMBRANE în aşa fel încât se formează o depresiune („godeu") „tapetată" cu clatrină, care, în continuare, înmugureşte pentru a forma o veziculă acoperită cu clatrină. Clatrina nativă constă din trei catene polipeptidice grele (H; 192 kDa) şi trei catene uşoare (L; 30-36 kDa) care formează o structură caracteristică, TRISKELION. Catenele L sunt mai heterogene decât catenele H. La mamifere au fost identificate două GENE pentru catenele L; produşii primari de transcriere suferă o „ÎNNĂDIRE" ALTERNATIVĂ (*alternative splicing*) în neuroni şi în alte celule. *In vitro*, moleculele de clatrină se autoasamblează şi formează „colivii" goale care se aseamănă cu „învelişul" veziculelor acoperite cu clatrină; V. TRISKELION.

CLAUDE, Albert (1899-1983) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1974) împreună cu Christian R.M.-J. DE DUVE şi George Emil PALADE pentru descoperiri legate de organizarea structurală şi funcţională a celulei. A dezvoltat metodele de separare a componentelor celulare prin centrifugare diferenţială şi a identificat MITOCONDRIILE ca sediu celular primar al oxidării biologice.

Claviceps – gen de fungi (familia Clavicipitaceae – ASCOMYCOTA) care infectează peste 150 de specii de plante (graminee de cultură sau din flora spontană, Juncaceae, Cyperaceae), pe care le atacă în timpul înfloririi. Infecţia de primăvară este produsă de ASCOSPORI care germinează formând filamente miceliene la

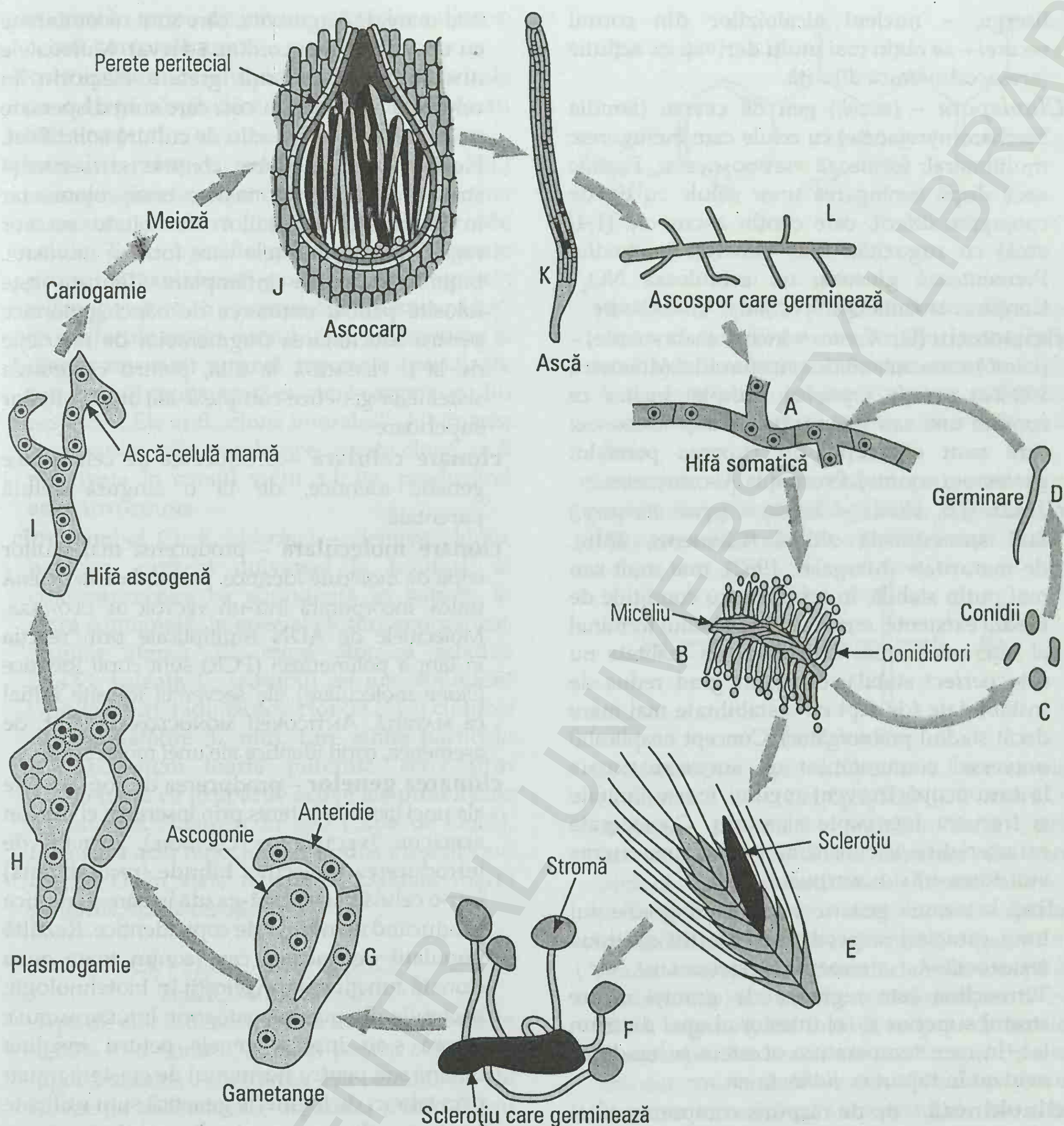


Fig. C11. Reprezentare schematică a ciclului de viaţă la *Claviceps purpurea* (modificat după Alexopoulos şi colab., 1997).

nivelul ovarului unde produc spori asexuaţi – CONIDII mici, ovoide, incolore inclavate într-o secreţie zaharoasă produsă probabil de plantă care atrage insectele; acestea preiau conidiile şi le diseminează la alte plante sănătoase (stadiul numit *Sphacelia segetum*). Ulterior, ovarul care conţine MICELIUL nu se mai dezvoltă normal şi în locul cariopselor de secară se formează SCLEROŢI, forme de rezistenţă care rămân temporar localizate în spice printre seminţe. Ei sunt sediul sintezei ALCALOIZILOR ERGOTICI. Toamna scleroţii cad pe sol, supravieţuiesc iarna, iar primăvara când condiţiile redevin favorabile germinează, produc nişte STROME în care se formează organele sexuale (ANTERIDII şi ASCOGONII) de la care, în urma fecundării apar ASCOSPORII, ce pot iniţia alte infecţii. Relaţia cel mai mult studiată este cea dintre *Claviceps purpurea* (*Secale cornutum*) şi plantele de secară (*Secale cereale*), la care produce „cornul" sau „pintenul secarei"(fig. C11).

Claviceps paspali – (*micol.*) tulpină fungică izolată de la o graminee spontană (*Paspalum distichum*), care pe medii artificiale produce structuri similare SCLEROŢILOR, determinând acumularea în profunzime a unor alcaloizi, în special α-hidroxilamida acidului lisergic, de la care, după transformare în amida acidului

lisergic – nucleul alcaloizilor din cornul secarei – se obțin mai mulți derivați cu acțiune farmacodinamică diferită.

Clavispora – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule care înmuguresc multilateral; formează PSEUDOMICELII. Produc ASCE după conjugarea unor celule cu tip de conjugare diferit, care conțin ASCOSPORI (1-4/ască) cu rugozități fine, eliberați în mediu. Fermentează glucoza; nu asimilează NO_3^-. Conțin coenzima Q8. Specia tip: *C. lusitaniae.*

cleistoteciu (Gr. *kleistos* = închis; *theke* = cutie) – (*micol.*) ASCOCARP sferic sau sferoidal (diametru 100-200 μm la *Erysiphe*) complet închis, ce conține una sau mai multe ASCE şi ASCOSPORI care sunt eliberați prin ruperea peretelui protector (PERIDIE). Prezent la Ascomycetes.

climax (Gr. *klimax* = scară) – (*ecol. microorg.*) fază succesională ultimă (Clements, 1916), de maturitate (Margalef, 1962), mai mult sau mai puțin stabilă, în echilibru cu condițiile de mediu existente, reprezentând stadiul terminal al unei SUCCESIUNI ECOLOGICE. În realitate nu este perfect stabilă, ci cu un grad redus de instabilitate (de fapt cu o stabilitate mai mare decât stadiul premergător). Concept neaplicabil universal comunităților de MICROORGANISME la care ocupă frecvent regiuni foarte limitate şi frecvent întrerupte aleatoriu. Considerate caracteristice MICROBIOTEI DIN RUMEN, FILTRE BIOLOGICE, NĂMOL ACTIVAT.

clină – termen generic exprimând gradientul unui caracter, respectiv variația lui continuă (TERMOCLINĂ, CHEMOCLINĂ, PICNOCLINĂ etc.). Termoclina este regiunea de graniță dintre stratul superior şi cel inferior al apei dintr-un lac, în care temperatura acesteia se modifică evident în raport cu adâncimea.

clinokineză – tip de răspuns comportamental al unor organisme mobile referitor la frecvența sau modificările direcției de deplasare sub influența unor substanțe chimice solubile prezente în mediu.

clonare – tehnică de multiplicare vizând producerea unor celule sau organisme identice (CLONE), în condiții care nu implică schimb sau combinare de material genetic (de exemplu, propagarea vegetativă de la MERISTEM). Prin analogie se poate spune CLONARE MOLECULARĂ, CLONAREA GENELOR.

clonare aleatorie – metodă experimentală de CLONARE cu grad foarte mare de nesiguranță şi risc, prin care ADN genomic este fragmentat aleatoriu mecanic (agitare în WARING-BLENDOR) sau expus acțiunii mai multor ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE, pentru a obține un număr cât mai mare de fragmente, care sunt recombinate cu un VECTOR DE CLONARE adecvat. Moleculele HIMERE rezultate sunt grefate aleatoriu în celule de *ESCHERICHIA COLI* care sunt dispersate pe suprafața unui mediu de cultură solidificat. Fiecare bacterie care conține o secvență străină de ADN dă naştere unei colonii, iar în ansamblul coloniilor dezvoltate se vor regăsi toate secvențele care formau GENOMUL inițial, grefate la întâmplare. Tehnica este folosită pentru obținerea de bănci genomice pentru subclonarea fragmentelor de restricție de la o PLASMIDĂ la alta, pentru cercetarea sistemelor genetice complexe ale organismelor superioare.

clonare celulară – producerea de celule-fiice genetic identice, de la o singură celulă parentală.

clonare moleculară – producerea mai multor copii de molecule identice, pornind de la o GENĂ unică, încorporată într-un VECTOR DE CLONARE. Moleculele de ADN multiplicate prin reacția în lanț a polimerazei (PCR) sunt copii identice (clone moleculare) ale secvenței folosite inițial ca MATRIȚĂ. ANTICORPII MONOCLONALI sunt, de asemenea, copii identice ale unei molecule date.

clonarea genelor – producerea de copii exacte ale unei GENE de interes prin inserarea ei într-un REPLICON (VECTOR DE CLONARE), urmată de introducerea moleculei hibride (recombinată) într-o celulă bacteriană-gazdă în care se replică producând un număr de copii identice. Rezultă populații de bacterii care conțin toate gena clonată funcțională. Aplicații în biotehnologii: bacteriile din această categorie în GENOMURILE cărora s-au inserat genele pentru insulina umană sau pentru hormonul de creştere uman prin tehnici de inginerie genetică sunt utilizate pentru producerea acestor hormoni.

clonă (Gr. *klonos* = lăstar) – **1.** populație de celule sau organisme care au un GENOTIP identic, fiind derivate de la o singură celulă; **2.** populație de molecule de ADN recombinate care au toate inserată aceeaşi secvență de ADN; **3.** colonie de MICROORGANISME care conțin acelaşi fragment specific de ADN inserat într-un vector prin tehnici de inginerie genetică. Termenul este atribuit şi propagării clonale a culturilor de celule vegetale de la MERISTEM deşi identitatea genetică a descendenților nu este 100% reală. Bacteriile şi protozoarele care se divid direct sunt membrii unei clone.

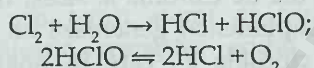
clonă bacteriană – populație bacteriană circumscrisă într-un spațiu determinat, compusă din celule derivate, toate pe cale

asexuată, prin diviziuni succesive dintr-o celulă parentală unică.

clone epidemice – tulpini bacteriene sau virale cu o largă răspândire într-o colectivitate sau într-un spital.

clone interzise (E. *forbbiden clone*) – (*imunol.*) concept ipotetic, în acord cu TEORIA SELECȚIEI CLONALE, conform căruia populațiile de celule T cu specificitate pentru antigenele proprii organismului-gazdă („autoantigene"; *selfantigens*) ar fi permanent „bombardate" cu molecule *self* în cursul vieții embrionare și dispar sau sunt normal represate (paralizate funcțional) pentru toată existența organismului respectiv. Ele ar fi „clone interzise". Alternativ, în anumite stări patologice, aceste clone ar fi reactivate în cursul vieții adulte, producând BOLI AUTOIMUNE.

clor (simbol Cl; E. *chlorine*) – element chimic halogen, prezent universal în țesuturi; al cincisprezecelea ca abundență în natură, în stare combinată, în special cloruri anorganice. Număr atomic 17, masă atomică relativă 35,453; valența 1^-; izotopul cel mai abundent clor-35 (^{35}Cl); radioizotop clor-33 (^{33}Cl) cu timp de înjumătățire 37 min, care emite particule β. BACTERICID foarte puternic; activ prin interferență cu grupările active ale proteinelor enzimatice. Adăugat în apă („apa de clor"), formează acid hipocloros, produs instabil care degajă O_2 în stare născândă. Oxidant foarte puternic, după reacția:

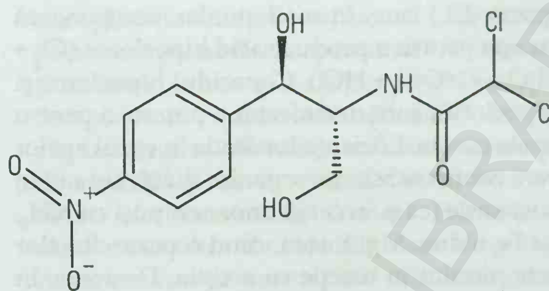


$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HClO;$$
$$2HClO \rightleftharpoons 2HCl + O_2$$

Apa de clor este bactericidă în concentrație de 0,02% în 5 minute. Utilizat pentru clorinarea apei potabile. Activitatea este diminuată de prezența substanțelor organice. Diclorul sau clorul gazos (Cl_2), prezent ca gaz de culoare galben verzuie, este foarte toxic.

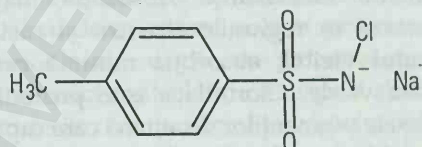
clor-dioxid – v. DIOXID DE CLOR.

cloramfenicol (cloromicetină) – antibiotic cu spectru relativ larg produs de *Streptomyces venezuelae* sau sintetizat chimic. Inhibitor al bacteriilor cu acțiune asupra sintezei proteinelor (împiedică reacția PEPTIDIL-TRANSFERAZEI, EC 2.3.2.12, după legarea de subunitatea



ribosomală 50S) împiedicând formarea LEGĂTURILOR PEPTIDICE. Relativ toxic prin inhibarea sintezei proteinelor mitocondriale. Antagonist al penicilinei și al altor antibiotice ce inhibă numai celulele care cresc activ și se divid.

cloramine – grup de substanțe oxidante, cu aspect de pulbere albă-gălbuie, cristalină, cu miros penetrant de clor, solubile în apă, în care

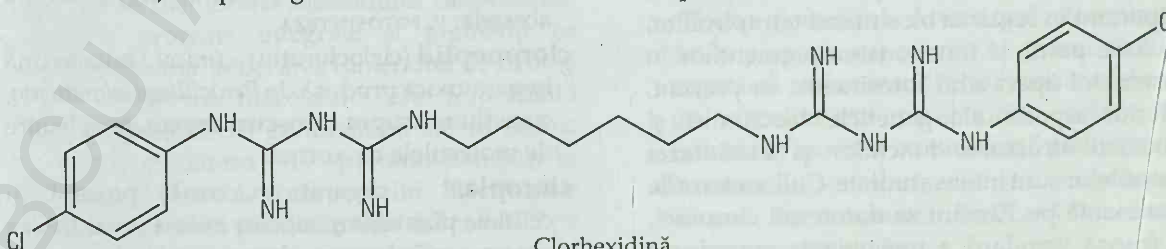


Cloramină T

se descompun rapid la hipoclorit. De exemplu, cloramina T ($CH_3C_6H_4SO_2N^-ClNa^+ \cdot 3H_2O$). Acțiune puternică antimicrobiană prin descompunere lentă cu eliberare de CLOR urmată de denaturarea ireversibilă a proteinelor. Utilizare ca dezinfectant al apei.

clorhexidină – 1,6-di-(4'-clorofenil-diguanido)-hexan, antiseptic sau dezinfectant (în funcție de concentrație) activ pe bacterii Gram-pozitive și Gram-negative, nu însă și asupra virusurilor și endosporilor bacterieni sau fungici. Efectul este determinat de inhibarea ATPazei și lezarea învelișurilor celulare. Concentrațiile mai mari coagulează citoplasma microbiană.

clorinare – metodă utilizată frecvent pentru dezinfecția finală a apelor recirculate, în vederea asigurării unei ape potabile sigure. CLORUL este utilizat fie ca o soluție concentrată de **hipoclorit de Na**: $NaOCl + H_2O \rightarrow HOCl + NaOH$, de **hipoclorit de calciu**: $Ca(OCl)_2 + 2H_2O \rightarrow 2HOCl + Ca(OH)_2$, care produc acid hipocloros (HOCl), oxidant puternic sau **clor**



Clorhexidină

gazos (Cl_2) care, în mod similar, reacționează cu apa pentru a produce acid hipocloros ($Cl_2 + H_2O \rightarrow HOCl + HCl$). Cl_2, acidul hipocloros şi hipocloriţii sunt dezinfectanţi puternici pentru apele curate. Eficienţa lor scade în cazul apelor care conţin substanţe organice dizolvate sau în suspensie (ca şi în cazul unor compuşi cu NH_3, cu Fe redus, Mg, S etc.), când o parte din clor este pierdut în reacţie cu aceştia. De aceea, în cazul apelor care conţin încă substanţe organice „cererea de clor" este mărită. Clorinarea trebuie făcută în aşa fel încât să oxideze şi să neutralizeze aceste substanţe (ameliorând gustul şi mirosul apei), asigurând un exces de clor rezidual care rămâne în soluţie. Limita permisă de clor rezidual: 0,2-0,6 μg/ml.

clorofile – produşi finali în biosinteza tetrapirolilor, cu caracter lipofilic. La plantele superioare, clorofilele *a* şi *b* sunt pigmenţii fotosintetici dominanţi. Absorbţia maximă se situează în regiunile albastru şi roşu ale spectrului vizibil; absorbţia minimă este în regiunea verde. Clorofila *a* este prezentă în complexele pigmenţilor de antenă care captează lumina şi în complexele CENTRULUI DE REACŢIE, unde funcţionează ca PIGMENT ACCESORIU, precum şi ca donor primar de electroni în CENTRELE DE REACŢIE ale FOTOSISTEMELOR I şi II (PSI şi PSII). Clorofila *b* diferă de clorofila *a* prin gruparea formil care înlocuieşte gruparea metil la nivelul C7; de asemenea, proprietăţile spectroscopice sunt uşor diferite. Clorofila *b* este prezentă în COMPLEXELE DE ANTENĂ, de preferinţă în PSII, şi absentă în centrul de reacţie. Este sintetizată din clorofila *a* prin oxidarea grupării metil din C7, mai întâi la hidroximetil şi în final la formil; transformarea este catalizată de o clorofilă *a* oxigenază. Această conversie reversibilă ar putea fi relevantă pentru controlul eficacităţii fotosintetice prin modificarea mărimii complexului de antenă. Spre deosebire de bacterii, biosinteza tetrapirolului este localizată în compartimente diferite; există, de asemenea, unele diferenţe între plante şi animale în biosinteza tetrapirolului. Sinteza de clorofile este strict controlată. Stimularea şi inhibarea sintezei, precum şi degradarea moleculelor de clorofilă joacă un rol foarte important în reglarea biosintezei tetrapirolilor, pe de o parte, şi funcţionarea pigmenţilor în ansamblul aparatului fotosintetic. În prezent, diferite aspecte ale geneticii, biochimiei şi biofizicii structurii, funcţiilor şi biosintezei clorofilelor sunt intens studiate. Culoarea verde dominantă pe Pământ se datorează clorofilei. O frunză standard a unei plante superioare este formată din aproximativ 70 milioane de celule cu circa 5 miliarde de CLOROPLASTE, fiecare cloroplast conţinând peste 600 de milioane de molecule de clorofilă (Simpson şi Knötzel, 1996). Moleculele de clorofilă funcţionează fie ca pigmenţi accesorii, fie ca pigmenţi ai centrului de reacţie. Pigmenţii accesorii colectează fotonii în complexele de antenă de colectare a luminii (la cianobacterii în FICOBILISOMI). Energia de excitaţie absorbită de aceşti pigmenţi este transportată printr-o serie de transferuri ultrarapide de la o moleculă de clorofilă la următoarea. Pigmentul din centrul de reacţie, care are absorbţia maximă la o lungime de undă mare, acţionează ca o capcană cinetică pentru energia luminoasă ce este direcţionată (*funnelled*) de la complexele de „recoltă" a luminii şi utilizată pentru separarea de sarcină fotochimică. La plante, aceste fotoreacţii se desfăşoară în două fotosisteme diferite, formate din pigmenţii accesorii, acceptorii şi transportorii de electroni şi P700 (PSI), respectiv P680 (PSII). Excitarea PSII direcţionează transferul electronilor de la P680 la o moleculă de FEOFITINĂ, care la rândul său reduce o CHINONĂ (PLASTOCHINONA A). Fluxul de electroni trece apoi la plastochinona B pentru a ajunge în final, prin intermediul citocromilor b_6/f şi a PLASTOCIANINEI, la clorofila oxidată din PSI ($P700^+$). Excitarea PSI are drept rezultat transferul electronilor de la dimerul de clorofilă P700 la acceptorul primar, care este o altă moleculă de clorofilă *a*. Acest transfer de electroni suplimentar generează un reducător puternic, clorofila a^-, care în final produce compuşi macroergici (*high-energy compounds*), prin intermediul unui set de PROTEINE Fe-S şi FLAVOPROTEINE. O moleculă de filochinonă (VITAMINA K) este implicată ca un transportor de electroni intermediar între clorofila *a* şi primul centru Fe-S. Transportul de electroni de la PSII la PSI este cuplat cu translocarea protonilor prin membrana tilacoidă, stabilindu-se un gradient electrochimic care este utilizat pentru sinteza de ATP. Prin urmare, câte un foton este necesar în fiecare din cele două fotosisteme pentru a elibera O_2 la începutul fotosintezei şi a genera echivalenţi reducători la finalul acesteia; V. FOTOSINTEZA.

cloropeptid (cicloclorotin) – (*micol.*) micotoxină hepatotoxică produsă de *Penicillium islandicum*, cu acţiune asupra CITOSCHELETULUI, prin legare de moleculele de ACTINĂ.

cloroplast – organit (PLASTIDĂ) prezent în celulele plantelor şi algelor având un al treilea sistem membranar reprezentat de sediul

biosintezei CLOROFILEI, al fotosintezei şi al anumitor proteine şi lipide. Cel de la plante măsoară 5,0-10,0 × 0,5-2,5 μm şi este prezent în număr mare, dar diferit în funcţie de specie sau habitat (20-100 cloroplaste/celulă matură din frunze). Cloroplastele algelor (unice sau în număr mic) au forme mai complicate: aspect discoidal, cupă, lobat, spiralat, stelat sau ca o panglică (cel de la alga verde *Spirogyra*) şi dimensiuni medii (2,0 × 20,0 μm). Lipsesc în celulele din meristem, care conţin PROPLASTIDE, organite capabile să se diferenţieze la CROMOPLASTE, AMILOPLASTE, organite de stocare a proteinelor (PROTEINOPLASTE) sau ELAIOPLASTE. Cloroplastele sunt delimitate de O MEMBRANĂ EXTERNĂ şi alta internă separate de spaţiul intermembranar. Membrana externă conţine proteine transmembranare – PORINE – uşor permeabile pentru apă, molecule organice mici şi ioni. MEMBRANA INTERNĂ acţionează ca o adevărată barieră de permeabilitate, prin care trec liber O_2, CO_2 şi apa, în timp ce transportul altor molecule **în** şi **din** organit este controlat de PROTEINE DE TRANSPORT. Membrana internă delimitează un compartiment care conţine **stroma** – o substanţă matricială semilichidă în care se găsesc molecule de ADN specific (ADNct), RIBOSOMI 70S, *plastoglobuli*, ENZIME pentru asimilarea CARBONULUI, AZOTULUI, SULFULUI, pentru CICLUL CALVIN-BENSON şi ribulozo-1,5-bisfosfat carboxilaza/oxigenaza (RuBisCO). În STROMĂ au loc reacţiile de captare a CO_2 în formă organică (intermediari cu trei sau patru atomi de carbon, acidul 3-fosfogliceric, respectiv, acidul oxalilacetic) şi transformarea în glucide. Unitatea de bază a sistemului membranar din cloroplaste este TILACOIDUL, centrul aparatului fotosintetizant, în care sunt localizate clorofilele, componenţii sistemului de transport al electronilor, proton ATPazele etc. Au forma unor saci membranari aplatizaţi, dispuşi în mai multe „stive" – GRANE – asemănătoare fişicurilor de monede, interconectaţi într-o reţea de tilacoide mai lungi – „tilacoide stromale" – prin punţi membranare intergranale. Granele şi tilacoidele delimitează un singur compartiment (lumenul). Diferitele molecule implicate în fotosinteză sunt situate **pe** sau **în** membrana tilacoidului care conţine diferite proteine integrate şi pigmenţi ce absorb lumina. Separarea lumenului de stromă prin membrana tilacoidului este importantă pentru producerea gradientului electrochimic protonic şi sinteza ATP: protonii pompaţi în lumen în cursul transportului electronilor dirijat de lumină pot determina sinteza ATP pe măsură ce se întorc în stromă. De asemenea, cloroplastele conţin carotenoizi, care sunt parte componentă a „aparatului" fotosintetic şi acţionează ca antioxidanţi protejând celelalte componente împotriva speciilor reactive ale oxigenului. Carotenoizii sunt „mascaţi" de clorofilă şi devin vizibili numai în fazele târzii ale dezvoltării frunzei (senescenţă) când moleculele de clorofilă sunt degradate. Acest proces de senescenţă este acompaniat de tranziţia cloroplastelor în gerontoplaste. **Formarea cloroplastelor.** Unele polipeptidele tilacoidelor sunt codificate de GENE nucleare şi sintetizate pe ribosomi citoplasmici, apoi transportate în cloroplaste. Genele **ADNct** codifică ~100 de polipeptide esenţiale pentru dezvoltarea cloroplastelor. Sinteza proteinelor are loc la nivelul unor ribosomi 70S şi utilizează *N*-formil metionina ca prim aminoacid în catenă. Totuşi, informaţia pentru majoritatea proteinelor cloroplastului se află în ADN nuclear; sinteza acestor proteine are loc în citoplasmă, după care urmează un proces foarte strict controlat de transport şi „inserţie" în diferite compartimente ale cloroplastului. Formarea cloroplastelor se realizează fie prin diviziunea celor existente, fie prin evoluţia protoplastidelor nediferenţiate. Creşterea şi diviziunea cloroplastelor nu sunt corelate cu diviziunea celulară. **Funcţii.** Cloroplastele sunt sediul fotosintezei, la nivelul lor având loc ansamblul reacţiilor, care depind de energia solară. În plus, participă la reducerea azotului din nitrat (NO_3^-), cum este furnizat plantelor din sol sub formă de NH_3, forma utilizată pentru sinteza proteinelor, precum şi în METABOLISMUL sulfului. **Origine.** Conform IPOTEZEI SIMBIOZEI SERIALE, cloroplastele au fost la origine cianobacterii („alge albastre-verzi"), care au suferit transformări notabile datorită existenţei ca endosimbionţi în celulele plantelor. La originea cloroplastelor a fost un organism procariot capabil de fotosinteză oxigenică, foarte asemănător cu cianobacteriile actuale. Se cunosc exemple vii în care endosimbiontul „invadator" păstrează un vestigiu al peretului celular cianobacterian. Aceşti „invadatori" de dată recentă sunt însă suficient de diferiţi de cloroplastele „evoluate" şi de aceea se numesc CIANELE (*cyanelles*). Ancestorul cloroplastelor de la plantele superioare ar trebui să fie un organism strâns înrudit cu *Prochloron didemni*, un ectosimbiont obligatoriu evident, care trăieşte în asociere cu tunicierul *Didemnum*.

clorosomi – VEZICULE DE *CHLOROBIUM* ataşate de MEMBRANA CELULARĂ care conţin BACTERIOCLOROFILĂ *C*.

cloroză (E. *chlorosis*) – îngălbenirea sau decolorarea plantelor verzi, datorită pierderii sau incapacității de sinteză a CLOROFILEI, ca urmare a unor infecții (în special, virale), FOTOTOXINELOR, lipsei unor nutrienți minerali sau deficitului de iluminare.

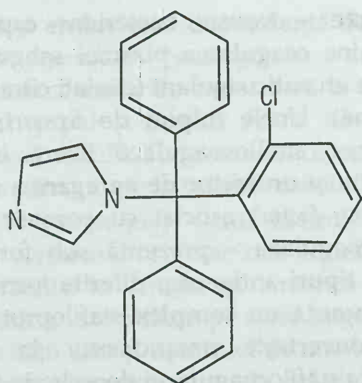
clorură de cesiu (CsCl) – sare de cesiu care produce soluții apoase cu densitate mare, utilizată pentru separarea VIRIONILOR și macromoleculelor (în particular, acizi nucleici). Soluția de CsCl supusă unei forțe centrifugale foarte mari (de exemplu, 100000×g), o perioadă îndelungată de timp, în momentul în care se stabilește un echilibru între sedimentare și difuziune, formează un gradient de densitate lineară, în care diferitele macromolecule formează câte o bandă, într-o poziție corespunzătoare propriei lor densități de plutire („punct izopicnic").

Closteroviridae – familie de virusuri cu particule virale filamentoase extrem de lungi (950-2200 nm, diametru 10-13 nm), formate prin asamblarea unor proteine majore capsidale (CP), având o „coadă" scurtă alcătuită din proteine capsidale minore (CPm). **Genomul ARN m.c. tip «+»** este monopartit la *Ampelovirus* și *Closterovirus* și bipartit la *Crinivirus*. Are 15-20 kb și este infecțios: funcționează atât ca GENOM cât și ca ARNm. Codifică proteine structurale și nestructurale. Este replicat în citoplasmă. Infectează plante din clasele Magnoliopsida (dicotiledonate) și Liliopsida (monocotiledonate), afectând floemul și producând îngălbenire, necroze etc. Transmis prin inoculare mecanică de insecte. Răspândire generală. **Trei genuri:** 1) *Ampelovirus* („specia" tip: *Grapevine leafroll-associated virus 3* – GLRaV); 2) *Closterovirus* („specia" tip: virusul îngălbenirii sfeclei de zahăr sau *Beet yellows virus* – BYV); 3) *Crinivirus* („specia" tip: *Lettuce infectious yellows virus* – LIYV).

Closterovirus – gen de virusuri fitopatogene din familia CLOSTEROVIRIDAE, cu spectru larg de gazde și VIRIONI filamentoși cu lungimea de 1200-2000 nm și diametrul de 12 nm, având CAPSIDA alcătuită dintr-un singur tip de proteine și un GENOM ARN m.c. tip «+». Transmis frecvent prin intermediul afidelor și mai rar mecanic. Cele nouă specii produc infecții la mai multe plante de cultură sau la plante din flora spontană. „Specia" tip este virusul îngălbenirii sfeclei de zahăr (*Beet yellows virus*: BYV).

Clostridium (Gr. *closter* = fus; *clostridium* = fus mic) – gen de bacterii sporulate Gram-pozitive, CHEMOORGANOTROFE, obligat anaerobe, uneori aerotolerante, în general bacili (0,3-1,9 × 2,0-10,0 μm), dar și forme cocoide sau filamentoase. În general, mobile cu flageli peritrihi, ENDOSPORI sferici sau ovalari terminali sau subterminali, deformanți (destind sporangele). Mezofil; unele tulpini termofile sau PSIHROFILE. Saprotrofe cu METABOLISM fermentativ. Unele specii sunt zaharolitice și fermentative, produc acizi (butiric, acetic, propionic), gaze (CO_2, H_2 și uneori CH_4), alcooli și acetonă. Altele sunt proteolitice: atacă proteinele naturale sau coagulate producând putrefacții sau proteoliză mai completă. Prezente în sol, mâl, intestinul omului și animalelor. Specia tip: *C. butyricum*. Genul cuprinde peste 80 de specii dintre care unele sunt utile, producând fermentații cu importanță biotehnologică (acetobutilică, propionică etc.). Câteva specii sunt patogene: *C. tetani, C. botulinum, C. perfringens, C. novyi (C. oedemantiens), C. difficile, C. histolyticum* etc. Unele specii (*C. tetani, C. botulinum*) produc exotoxine foarte puternice. Altele produc o serie de toxine care explică gravitatea infecțiilor produse. Spre exemplu, *C. perfringens* produce, între altele, o α-toxină (fosfolipaza C-lecitinaza), toxina θ (perfingolizina), toxinele β, ε, ι care măresc permeabilitatea vasculară și au acțiune dermonecrotizantă, δ-toxina (hemolizină letală), κ-toxina (colagenază) etc. Între bolile produse de speciile de *Clostridium* sunt de menționat: tetanosul, botulismul, gangrena gazoasă, edemul malign, enterita necrotică etc.

Clostridium botulinum (L. *botulus* = cârnat) – bacterie Gram-pozitivă, bacilară (0,8-1,9 × 4,0-8,0 μm), mobilă cu cili peritrihi, spor ovoid subterminal. Crește pe medii uzuale lichide, tulburându-le, sau solide cu colonii cu limite neregulate translucide. Hemolizează sângele de cal, hidrolizează gelatina, produce lipaze. Prezentă sub forma a șapte tipuri antigenice notate A-G, care diferă prin anumite proprietăți metabolice și produc o EXOTOXINĂ botulinică specifică, neutralizată numai de serul corespunzător. Prezent în intestinul omului și animalelor, lipsit de VIRULENȚĂ. În anaerobioză produce o toxină foarte puternică (1 gram toxină = 32 miliarde DLM/șoarece). Tulpinile de *C. botulinum* sunt divizate în trei grupuri metabolice: **grupul I** include tulpini proteolitice din tipurile A, B, F și G; **grupul II** include toate tulpinile de tip C și D; **grupul III** include tulpinile neproteolitice aparținând tipurilor B, E și F. Tipurile A, B și E produc boala la om (tipul E asociat cu peștii și produsele din pește).



Clotrimazol

Clostridium difficile – specie de bacterie sporulată Gram-pozitivă, agent patogen al colitei pseudomembranoase. Produce o enterotoxină A (308 kDa) eliberată din celula bacteriană, care pătrunde în celulele eucariote prin endocitoză mediată de receptori. În citoplasma celulelor sensibile inactivează anumite proteine G, determinând pierderea fasciculelor de filamente de ACTINĂ.

Clostridium tetani – bacil (0,4 × 3,0-4,0 μm), Gram-pozitiv, sporulat (spor rotund sau ovalar, terminal deformant), mobil (flageli peritrihi), anaerob, prezent în sol, praf, intestinul uman şi animale. Rezistent la temperaturi ridicate, alcool de 90° (două luni). Agent patogen al tetanosului, datorită sintezei unei exotoxine proteice (TOXINA TETANICĂ sau tetanospasmina), produsă în plăgi profunde, cu necroze celulare, leziuni vasculare sau MICROBIOTĂ asociată, care creează condiţii de anaerobioză, prin legarea ireversibilă de motoneuronii inhibitori din măduva spinării. Produce şi o TETANOLIZINĂ hemolitică.

clotrimazol – agent antifungic de sinteză, bis-fenil-(2-clorfenil)-1-imidazol metan, cu acţiune locală în micozele cutanate. Acţionează prin blocarea transportului aminoacizilor în MICELIUL fungic.

cluster (E. *cluster* = grup, grămadă; F. *battérie*) – 1. grup de atomi [Fe-S] [2Fe-2S], [3Fe-3S] ca la *Azotobacter vinelandii* sau [4Fe-4S], larg răspândiţi în celule cu rol în procese de transfer de electroni; grup multiatomic ($MoFe_{6-8}S_4$) în componenţa NITROGENAZEI; 2. „*cluster* pentru diferenţiere" utilizat pentru desemnarea grupurilor de markeri de diferenţiere ai leucocitelor umane pe baza studiilor biochimice, serologice şi genetice; v. CD.

***cluster* de gene** (F. *batterie de gènes; gènes en batterie*) – grup de GENE, funcţional înrudite, situate pe acelaşi CROMOSOM, care codifică fiecare o anumită proteină şi sunt adesea reglate de aceleaşi mecanisme celulare.

CMH – Complexul Major de Histocompatibilitate este reprezentat de un set de GENE strâns-linkate, care codifică antigene de suprafaţă, răspunzătoare de HISTOCOMPATIBILITATE. Termenul de „complex" este justificat prin numărul mare de gene componente, iar cel de „major" de semnificaţia deosebită în realizarea unor funcţii imunitare importante: respingerea rapidă a grefelor, stimularea reacţiei limfocitelor „mixte", a reacţiilor „grefă contra gazdă", a limfolizei mediate celular etc. Genele respective participă şi la producerea RĂSPUNSULUI IMUN normal prin recunoaşterea antigenelor străine, recunoaşterea celulelor infectate cu virusuri, reglarea răspunsului imun, sinteza unor constituenţi esenţiali ai SISTEMULUI COMPLEMENT, restricţia răspunsului imun, precum şi în predispoziţia faţă de anumite boli. Cele mai studiate sunt sistemele CMH H-2 de la şoareci şi HLA (*Human Leucocyte Antigen*) de la om. Sisteme similare au fost descrise şi la animale, fiind notate cu iniţiala majusculă a denumirii lor, în limba engleză: DLA (*dog*) la câine, GLA (*guinea-pig*) la cobai, SLA (*swine*) la porc, RLA (*rabbit*) la iepure ş.a.m.d.

CMI – V. CONCENTRAŢIE MINIMĂ INHIBITOARE.

c-myc – PROTOONCOGENĂ celulară care codifică un factor proteic nuclear, implicat în reglarea CICLULUI CELULAR. Conversia protooncogenei *c-myc* la ONCOGENĂ şi apariţia tumorii umane LIMFOMUL BURKITT are loc printr-un proces de TRANSLOCAŢIE cromosomală: un segment din cromosomul 8, care conţine gena *c-myc* este îndepărtat şi legat de alt CROMOSOM (2, 14 sau 22) adiacent GENELOR ce codifică imunoglobuline, mai precis catena C_H, gene exprimate continuu, foarte active în limfocite (jumătate din proteinele produse aparţin imunoglobulinelor). Ca urmare, protooncogena este supraexprimată, are loc producerea excesivă a proteinei Myc, cu funcţie de factor de transcriere, şi celula devine canceroasă.

cnidospori – spori prezenţi la protozoarele din Ordinul Cnidosporidia (subordinul Myxosporidia şi Microsporidia; iniţial descris ca subfilum Cnidospora), parazite la peşti.

co+ – prefix cu semnificaţia „împreună", „în asociere" (de exemplu, COENZIMĂ, COFACTOR, COMETABOLISM etc.).

Co – simbol pentru elementul COBALT.

CO – V. MONOXID DE CARBON.

CoA – V. COENZIMA A.

coacervat (L. *coacervo* = a aduna într-un loc) – agregate coloidale stabile prebiologice, care au determinat trecerea de la molecular la supramolecular. Apărute spontan, conţineau

un amestec de compuşi organici (probabil de tipul proteinelor, lipidelor, acizilor nucleici şi glucidelor actuale). Prezentau unele activităţi enzimatice rudimentare şi capacitatea de a concentra preferenţial noi produşi din mediu. Ipoteza lui Oparin (1924), în prezent abandonată, consideră formarea coacervatelor în „supa" primordială, ca o etapă esenţială spre formarea primelor celule. Posibilitatea formării coacervatelor *in vitro* este demonstrată experimental.

coadaptare – **1.** proces natural de selecţie ce tinde să acumuleze în fondul genetic comun (*pool*) al unei populaţii, gene care interacţionează armonios; **2.** evoluţia unor caracteristici ce reprezintă adaptări mutual avantajoase în cazul a două sau mai multe specii care interacţionează.

„coadă de cometă" – structură filamentoasă formată din molecule de ACTINĂ polimerizate care facilitează transferul unor bacterii (*Listeria monocytogenes*) de la o celulă infectată la celule adiacente normale. Polimerizarea actinei este favorizată de proteina bacteriană ActA.

„coadă" poliA (E. *polyA tail*) – secvenţă formată din 60-200 unităţi de adenozin-monofosfat, adăugate secvenţial la extremitatea 3' a celor mai multe molecule de ARNm de la EUCARIOTE. Reacţia este catalizată de **poliA polimerază**, ENZIMĂ care nu are nevoie de MATRIŢĂ şi recunoaşte ca substrat ATP; v. SECVENŢĂ POLIA.

coaglutinare – fenomen de AGLUTINARE a diferite specii de MICROORGANISME de către un anumit ANTISER. Înainte de descoperirea antigenelor specifice rickettsiene, diagnosticul de prezumţie al tifosului exantematic (*Rickettsia prowazekii*) şi a celui murin (*R. mooserii*) se făcea cu ajutorul reacţiei Weil-Felix, aglutinarea de către serul de bolnav a unui antigen produs cu *Proteus vulgaris* OX19 (antigen somatic).

coagregare – proces de adeziune intercelulară, relativ specific, între celulele unor specii diferite de MICROORGANISME, mediat de interacţiunea LECTINE-GLICANI (de exemplu, între *Streptococcus sanguis* şi *Actinomyces viscosus*).

coagulare – (*epidemiol.*) în staţiile de epurare a apelor uzate, proces de formare a unor particule mari insolubile prin agregarea particulelor mai mici, coloidale, după adăugarea de substanţe chimice ce favorizează acest proces: polimeri anionici, sulfat de aluminiu etc.

coagulare intravasculară – complicaţie severă de tip şoc SEPTIC la persoanele intoxicate cu ENDOTOXINE bacteriene, constând în coagularea generalizată a sângelui, determinată probabil de acţiunea endotoxinei asupra leucocitelor.

coagulaze – ENZIME bacteriene capabile să determine coagularea plasmei sangvine care conţine un anticoagulant (oxalat, citrat, EDTA, heparină). Unele tulpini de *STAPHYLOCOCCUS* produc o stafilocoagulază liberă eliminată în mediu şi un **factor de agregare** a celulelor (*clumping factor*) asociat cu peretele celular. Stafilocoagulaza – prezentă sub forma mai multor tipuri antigenice diferite formează cu PROTROMBINA un complex stafiloprotrombină care converteşte FIBRINOGENUL la FIBRINĂ. Prezenţa stafilocoagulazei deosebeşte tulpinile patogene de cele nepatogene: de exemplu, *Staphylococcus aureus* («+») de *S. epidermidis* («–»). Determină depunerea fibrinei pe suprafaţa bacteriilor şi le protejează de atacul celulelor gazdei. Factorul de agregare nu formează un cheag adevărat ci o grupare de celule (paracoagulare) prin clivarea fibrinogenului la nivelul extremităţii C-terminale a catenei α. V. TESTUL COAGULAZEI.

coated pit (E. *coated* = învelit, acoperit; *pit* = groapă, adâncitură, cavitate) – structură observată pe suprafaţa celulelor eucariote animale, în cursul procesului de internalizare a unor macromolecule (ENZIME, anticorpi, toxine bacteriene, factori de creştere, hormoni, proteine serice, chiar VIRIONI) prin ENDOCITOZĂ MEDIATĂ DE RECEPTORI, iniţiată de legarea acestora de receptorii corespunzători. După formare, complexele ligand/receptor dispuse pe suprafaţa externă a MEMBRANEI PLASMATICE difuzează lateral în MEMBRANĂ şi se acumulează într-o regiune discretă, specializată a acesteia, reprezentând ~20% din suprafaţa sa totală. Acumularea complexelor la nivelul acestor situsuri de colectare şi internalizare amorsează acumularea unor proteine adiţionale (proteine-adaptor, CLATRINĂ, DINAMINĂ) pe suprafaţa internă (citosolică) a membranei. Aceste modificări facilitează apariţia unor invaginări (*pits*) membranare care se adâncesc progresiv, pentru ca, în final, să aibă loc un proces de strangulare, care le desprinde de membrană, pentru a forma vezicule de endocitoză „acoperite" (*coated vesicles*). Ulterior, proteinele de înveliş se detaşează de vezicule devenind disponibile pentru a forma alte vezicule, în timp ce veziculele neacoperite fuzionează cu endosomii timpurii. Caracterul de structură „învelită" este considerat o particularitate comună a celor mai multor procese care implică transferul sau schimbul de substanţe între compartimente specifice delimitate de membrane în celulele eucariote. Endocitoza mediată de receptori

numită şi **endocitoza dependentă de clatrină** (*clathrin-dependent endocytosis*) reprezintă mecanismul major de endocitoză la eucariote. Virusul gripal şi *Semliki Forest virus* (genul *Alphavirus*, familia TOGAVIRIDAE) folosesc această cale de pătrundere în celulele sensibile.

cobai (E. *guinea pig*) – mic mamifer rozător (*Cavia porcellus*), originar din Guineea, adus cu corăbiile în Anglia şi America de Sud. Domesticit, este utilizat pe scară largă, datorită reactivităţii sale şi uşurinţei de manipulare, în cercetarea biologică, imunologică şi medicală.

cobalamină – v. VITAMINE B_{12}.

cobamină – v. VITAMINE B_{12}.

cobalt – simbol Co, element metalic cu numărul atomic 27; masa atomică relativă 58,9332 şi valenţa 2^+ sau 3^+. Cel mai abundent izotop ^{59}Co. Radioizotopul ^{60}Co cu timpul de înjumătăţire de 5,2 ani, emite radiaţii beta şi gama. Prezent în compoziţia vitaminelor din grupul B_{12}. Sursă de radiaţii gama pentru terapie în oncologie.

coc (Gr. *kokos* = sământă) – bacterie sferică, ovalară sau lanceolată, izolată sau dispusă în perechi (**diplococ**), grupuri de patru celule (**tetradă/tetracoc**), lanţuri (**streptococ**) în formă de „balot" (**sarcina**), grupuri neregulate asemănătoare unui ciorchine de strugure (**stafilococ**).

Coccidia (echivalent Coccidiasina) – subclasă de protozoare (clasa Sporozoea) parazite la vertebrate, dar şi la unele nevertebrate, la care gametocitele mature, mici, apar tipic intracelular în gazdă. Ciclu de viaţă caracteristic cu MEROGONIE, gametogonie şi SPOROGONIE. Include ordinele: Agamococcidiida, Protococcidiida şi Eucoccidiida cu subordinele: Adeleina, Eimeriina şi Haemosporina.

cocolitoforide – organisme unicelulare planctonice marine, mai frecvente în apele tropicale aparţinând algelor din clasa Prymnesiophyceae (considerate de zoologi ca protozoare Phytomastigophorea), având tendinţa de a precipita carbonatul de calciu în plăci sau de a forma COCOLIŢI în jurul celulei. Sferice sau ovalare având diametrul mai mic de 20 µm. Frecvent acoperite de scvame delicate, inclavate într-o matrice mucilaginoasă externă. *Emiliana huxleyi*, cocolitoforid viu, relativ comun, are un ciclu de viaţă cu un stadiu mobil biflagelat acoperit de unul sau mai multe straturi de scvame organice şi altul neflagelat, imobil (celule tip C), fără scvame, care sunt incluse într-o cocosferă formată din cocoliţi. Rol în îndepărtarea CO_2 din apele oceanice. *Coccolithus harveyi* produce „înfloriri" în apele golfului Mexic. Alte specii: *C. fragilis*, *Calyptrosphaera insignis*, *Ponthosphaera nigris* ş.a.

cocobacil – celulă bacteriană cu morfologie intermediară între cea de coc şi cea de bacil.

cocoid – **1.** tip morfologic bacterian ovoid sau, mai puţin sferic (în formă de coc). Când este alungit se numeşte COCOBACIL; **2.** corpi cocoizi: celule sferice ce predomină în culturile vechi ale unor bacterii ca AQUASPIRILLUM şi CAMPYLOBACTER. Aparent neviabili, refac celulele vegetative după transferarea într-un mediu de cultură proaspăt.

cocolite – v. COCOLIŢI.

cocoliţi (E. *coccoliths*) – structuri calcificate rotunde sau poligonale, având câţiva µm diametru, cu ornamentaţii specifice de specie, prezente pe suprafaţa anumitor celule ale COCOLITOFORIDELOR. Conţin cristale de calcită de un singur tip (**holococoliţi**) sau de forme şi mărimi diferite (**heterococoliţi**). Cocoliţii formează cea mai mare parte a calcarelor din MEZOZOIC şi CENOZOIC. Întrucât morfologia lor s-a modificat de-a lungul ERELOR, aspectul cocoliţilor reprezintă markeri utili în studiile de biostratigrafie a rocilor sedimentare.

cocultivare – cultură mixtă (în acelaşi mediu) a două sau mai multe tipuri diferite de celule sau a unor virusuri diferite. Dacă una dintre ele este permisivă pentru replicarea unui virus latent prezent în altă linie celulară, virusul se poate replica, existenţa lui devine evidentă adică a fost „eliberat". Celulele în care virusul se poate replica sunt numite „celule indicator". Frecvenţa recuperării virusurilor latente în cursul cocultivării poate fi mărită prin fuzionarea artificială a celor două tipuri de celule cu formarea unui HETEROCARION.

cod – **1.** sistem de simboluri, norme, reguli legate de un anumit subiect, acceptat convenţional, căruia i se acordă semnificaţie pentru transmiterea unui mesaj informaţional (de exemplu, codul Morse); **2.** CODUL GENETIC utilizează un „alfabet" de patru litere, corespunzător celor patru baze azotate (A, T, G, C) cu ajutorul cărora mesajul genetic este înregistrat sub forma a 64 de „cuvinte" posibile de trei litere (CODONI). Fiecărui codon din structura ADN sau ARN îi corespunde un aminoacid în componenţa secvenţei proteinelor sau anumite semnale („stop"); **3.** ansamblu de legi sau norme şi modul în care sunt înregistrate: cod fiscal, cod moral, cod penal etc.

cod genetic – ansamblul regulilor şi principiilor în acord cu care informaţia genetică codificată în ADN (sau în ARN, în cazul RIBOVIRUSURILOR)

este transcrisă la ARNm şi tradusă (decodificată) în proteine la nivelul RIBOSOMILOR. Codul genetic reprezintă nu numai mesajul înscris în GENOM, ci şi „dicţionarul bilingv" necesar traducerii limbajului ADN (cu patru cuvinte de cod A, T, C, G) prin intermediul ARNm şi ARNt la proteine (cu 20 de cuvinte de COD, corespunzătoare celor 20 de aminoacizi naturali); V. CARACTERISTICILE CODULUI GENETIC; DICŢIONARUL DE COD.

cod numeric enzime – sistemul de codificare numerică a enzimelor propus de **Comitetul de nomenclatură al Uniunii Internaţionale de Biochimie** (*International Union of Biochemistry – Enzyme Commission*) a stabilit următoarele criterii: orice ENZIMĂ are un **cod numeric** de patru cifre (separate prin puncte) precedat de prefixul EC (*Enzyme Comission*), cu semnificaţia: prima cifră corespunde **clasei** căreia îi aparţine enzima respectivă: OXIDOREDUCTAZE (1), TRANSFERAZE (2), HIDROLAZE (3), LIAZE (4), IZOMERAZE (5), LIGAZE (6); a doua cifră indică **subclasa**; a treia cifră indică **sub-subclasa**; a patra cifră este **numărul** de ordine al enzimei respective în sub-subclasa din care face parte. Walker şi Cox (1995) ilustrează aceste principii cu enzimele: PAPAINĂ (EC 3.4.22.2) şi **bromelaină** (EC 3.4.22.4). Cifra 3 arată că ambele enzime aparţin clasei hidrolazelor; subclasa 4 arată că ambele acţionează asupra legăturilor peptidice; sub-subclasa 22 arată că amândouă sunt cistein-proteaze, iar cifra a patra, reprezintă numărul de ordine specific pentru identificarea fiecărei enzime în cadrul aceleiaşi sub-subclase.

codominante – **1.** (*ecol. microorg.*) două sau mai multe specii care predomină numeric în comunitatea studiată; **2.** (*genet.*) GENE în care ambele ALELE ale unei perechi sunt exprimate în heterozigoţi. De exemplu, grupul sangvin AB este rezultatul exprimării ambelor alele I^A şi I^B şi în consecinţă prezintă atât antigenele A, cât şi antigenele B.

codon – unitate de codificare a informaţiei genetice în ADN: tripletă de baze transcrisă la ARNm şi recunoscută de ANTICODONII din ARNt. Specifică un anumit aminoacid, care este încorporat în polipeptide. Informaţia genetică din codoni şi anticodoni este înscrisă în direcţia 5′→ 3′. Ca urmare, prima bază din codon se leagă cu a treia bază din anticodon. Cele trei baze din codon nu au o contribuţie egală la specificitatea acţiunii. A doua bază are o contribuţie maximă, iar a treia minimă. Ca urmare codonii care specifică acelaşi aminoacid („cod degenerat") diferă între ei numai prin a treia bază. Unii codoni au semnificaţia unor semnale „start" sau „stop". Nici un codon nu specifică mai mult de un aminoacid. Datorită caracterului degenerat al CODULUI GENETIC, mai mulţi codoni pot specifica acelaşi aminoacid: de exemplu, UCU, UCC, UCA, UCG, AGU şi AGC codifică SERINA, CGU, CGC, CGA, CGG, AGA şi AGG ARGININA (Addenda 18 – 20).

codon de iniţiere (sin. codon iniţiator; codon start) – trinucleotid din structura ARNm cu rol de semnal de la care RIBOSOMII încep procesul de traducere şi care stabileşte CADRUL DE CITIRE a informaţiei genetice. La procariote este AUG (N-formilmetionină) şi uneori GUG (VALINĂ). La eucariote, AUG semnifică METIONINĂ.

codon iniţiator – V. CODON DE INIŢIERE.

codon *nonsens* – V. CODON STOP.

codon *opal* – CODONUL UGA cu semnificaţia de CODON STOP sau **codon *nonsens*** prezent în molecula de ARNm.

codon sens – CODON care specifică un anumit aminoacid, prezent în mod normal într-o anumită poziţie în lanţul polipeptidic (proteină).

codon start – V. CODON DE INIŢIERE.

codon stop (sin. codon *nonsens*) – CODONII UAG (*amber*), UAA (*ochre*) şi UGA (*opal*) nu au capacitatea de a codifica câte un aminoacid (sunt *nonsens*), ci reprezintă semnale de terminare a sintezei catenei polipeptidice; nu sunt recunoscuţi de molecula de ARNt, ci de „factorii de eliberare" (*release factors*) care asigură eliberarea polipeptidului de pe RIBOSOM. Codonii stop pot fi introduşi prin MUTAŢII PUNCTIFORME nonsens. Principalii precursori mutaţionali ai codonilor stop sunt: UCG (Ser), CAG (Gln), UAU şi UAC (Tyr). De asemenea, pot apărea în poziţii neobişnuite după MUTAŢII prin substituire sau prin modificarea CADRULUI DE CITIRE a mesajului genetic. În unele cazuri, codonul UAG poate codifica al „21-lea aminoacid", SELENOCISTEINA.

codoni preferaţi („favorizaţi"; E. *codon bias*) – utilizarea CODONILOR care semnifică acelaşi AMINOACID nu se realizează deopotrivă (în proporţii egale). Virusurile sau MICROORGANISMELE folosesc preferenţial anumiţi codoni pentru a specifica un anumit aminoacid. Această proprietate are importanţă în studiile de FILOGENIE MOLECULARĂ.

codoni sinonimi – CODONI diferiţi care codifică acelaşi aminoacid dat, de exemplu, codonii: CUU, CUC, CUA, CUG, UUA şi UUG, care codifică LEUCINA.

codul genetic este „degenerat" – caracterul „degenerat" decurge din faptul că mai mulţi

CODONI diferiți („sinonimi" sau „codegenerați") specifică un anumit AMINOACID (aşa cum în limbaj există mai multe cuvinte pentru aceeaşi noțiune). Din cei 64 de codoni, trei sunt semnale stop, iar 61 codifică aminoacizi. Unii aminoacizi (Ser, Arg, Leu) sunt codificați de 6 codoni, alții (Ala, Gly, Pro, Thr, Val) de 4 ş.a.m.d. Numai Trp şi Met sunt codificați de un singur codon. Caracterul „degenerat" nu reprezintă o imperfecțiune, deoarece nu apare întâmplător ci conferă unele avantaje biologice. Esențial este că niciun codon nu codifică mai mult de un aminoacid.

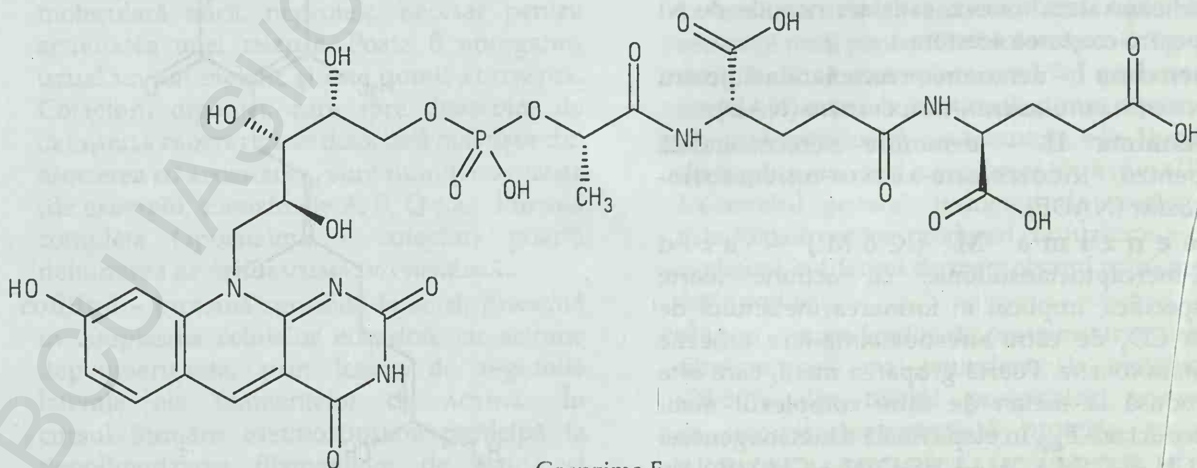
Codul Internațional de Nomenclatură a Bacteriilor (1976) – sistem de reguli şi recomandări acceptat prin acordul internațional al specialiştilor, care include principiile nomenclaturii bacteriene, condițiile stabilirii şi recunoaşterii denumirii speciilor nou izolate, prioritățile publicării valide, condițiile privind acceptarea propunerilor de noi nume, sinonimii etc. 1) potrivit acestor norme, fiecare bacterie este denumită după sistemul binominal propus de Littré, prin două cuvinte latinizate (de exemplu, *Bacillus subtilis*), care caracterizează foarte sintetic MICROORGANISMUL dat; 2) lucrările actuale de MICROBIOLOGIE păstrează nomenclatura stabilită în *Bergey's Manual of systematic bacteriology* pe baza caracterului predominant pragmatic al acestui determinator, deşi cercetările moderne de filogenie moleculară stabilesc o altă ierarhie şi relații filogenetice diferite; 3) ca urmare, microorganisme din domeniul ARCHAEA păstrează încă denumiri ca: *Methanobacterium, Thermococcus, Halobacterium* ş.a.

coeficient de absorbție – mărime care poate fi definită în patru moduri diferite: 1) **coeficient linear de absorbție zecimal**, simbolizat prin *a* şi definit prin relația: $a = A_{10}/l$ se măsoară în m^{-1}; 2) **coeficient linear de absorbție natural**, simbolizat prin α şi definit prin relația: $\alpha = A_e/l$ (se măsoară în m^{-1}); 3) **coeficient molar de absorbție zecimal**, simbolizat prin ε şi definit prin relația: $\varepsilon = a/c = A_{10}/cl$ (se măsoară în $m^2 \cdot mol^{-1}$); 4) **coeficient molar de absorbție natural**, simbolizat prin κ şi definit prin relația: $\kappa = \alpha/c = A_e/cl$ (se măsoară în $m^2 \cdot mol^{-1}$). A_{10} şi A_e sunt absorbanțele exprimate prin logaritm zecimal şi, respectiv, natural; *l* este lungimea drumului parcurs de radiația incidentă măsurată în m, iar *c* este concentrația măsurată în M (molar) sau $kmol/m^3$.

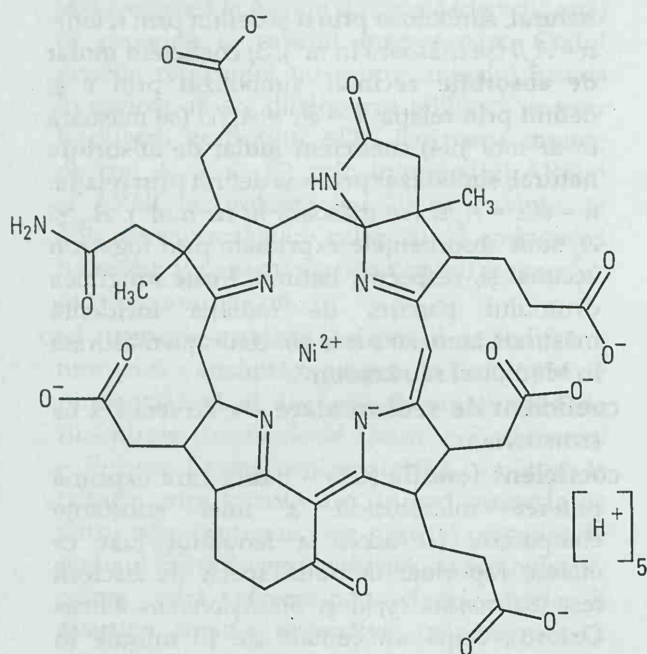
coeficient de sedimentare – v. CONSTANTĂ DE SEDIMENTARE.

coeficient fenolic (CF) – indice care exprimă puterea microbicidă a unei substanțe comparativ cu aceea a fenolului luat ca etalon, raportată la două specii de bacterii test (*Salmonella typhi* şi *Staphylococcus aureus* Oxford), după un contact de 10 minute în condiții standardizate (compoziția chimică şi reacția mediului, vârsta culturii, temperatura de incubare, raportul cantitativ dezinfectant/cultură). CF = concentrația minimă activă a substanței X raportată la concentrația minimă activă a fenolului. Poate fi determinat prin testul Rideal şi Walker sau testul Chick-Martin.

coenzima A (CoA) – moleculă organică derivată de la ATP, ACID PANTOTENIC şi 2-mercaptoetilamină: 3'-fosfoadenozin-(5')difosfo(4')panteteină, care poate forma legături tioester cu o grupare acetil pentru a produce acetil-CoA. Implicată în mai multe căi metabolice (CALEA ACIZILOR TRICARBOXILICI, oxidarea acizilor graşi, FOSFORILAREA LA NIVELUL SUBTRATULUI etc.). Derivații săi, de exemplu, acetil-CoA sunt deosebit de importanți în energetica MICROORGANISMELOR anaerobe, în special a celor implicate în fermentații. Denumirea derivă de la faptul că, inițial, CoA a fost cunoscută drept **coenzima acetilării**.



Coenzima F_{420}



Coenzima F_{430}

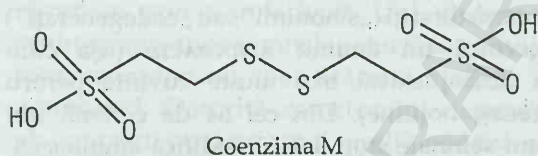
coenzima F_{420} – derivat flavinic, asemănător ca structură generală cu FLAVIN-MONONUCLEOTIDUL (FMN), cu rol de coenzimă pentru mai multe oxidoreductaze, DONOR DE ELECTRONI în metanogeneză, inclusiv cu hidrogenaza şi NADP⁺-reductaza. Rol de donor de electroni în cel puţin una din etapele de reducere a CO_2. Forma oxidată, cu fluorescenţa albastru-verde (absoarbe lumina cu λ = 420 nm), este utilizată pentru identificarea primară a unui microorganism arhean ca METANOGEN (forma redusă este incoloră).

coenzima F_{430} (factorul F_{430}) – molecula tetrapirolică solubilă, conţinând Ni, de culoare galbenă, cu rol important în etapa finală a metanogenezei, ca parte a sistemului METILREDUCTAZEI. Absoarbe lumina cu λ = 430 nm. Abundentă în citoplasma MICROORGANISMELOR arheane METANOGENE, satisface nevoile de Ni pentru creşterea acestora.

coenzima I – denumire nerecomandată pentru NICOTINAMID-ADENIN-DINUCLEOTID (NAD).

coenzima II – denumire nerecomandată pentru NICOTINAMID-ADENIN-DINUCLEOTID-FOSFAT (NADP).

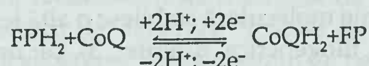
coenzima M (CoM) – acid 2-mercaptoetansulfonic, cu acţiune foarte specifică; implicat în formarea metanului de la CO_2 de către MICROORGANISMELE arheane METANOGENE. Poartă gruparea metil, care este redusă la metan de către complexul metil reductază-F_{430}, în etapa finală a metanogenezei (CH_3-S-CoM + 2H → HS-CoM + CH_4). Rol de



Coenzima M

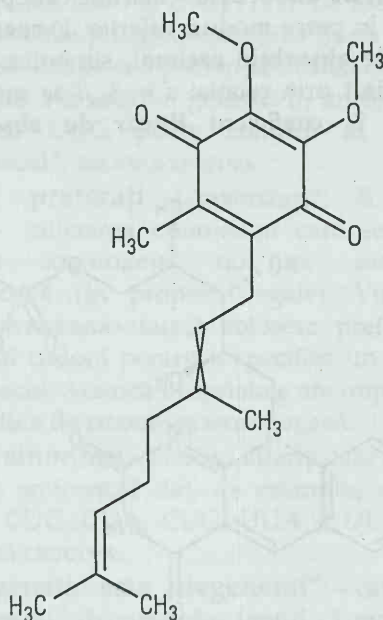
factor de creştere (vitamină), pentru unele microorganisme, în concentraţii foarte mici (5×10^{-9} M = 5 nM).

coenzima Q (abrev. CoQ; Q; sin. ubichinona) – component neproteic esenţial al sistemului de transport al electronilor în MITOCONDRII, cu rol central în colectarea electronilor proveniţi de la GRUPĂRILE PROSTETICE reduse ale dehidrogenazelor legate de FMN şi FAD din MEMBRANE. Moleculă mică, ciclică, liposolubilă, derivată de la benzochinonă cu lanţ lung (4-10 unităţi izoprenice: 10 în celulele animale – CoQ10, 8 la *ESCHERICHIA COLI* – CoQ8, 6 la LEVURI – CoQ6). Acceptă atât electroni cât şi protoni şi este redusă reversibil în două trepte succesive la forma semiquinonă (CoQH) şi apoi de dihidrochinonă ($CoQH_2$). Prezentă sub trei forme: **complet oxidată** (Q), **semioxidată** sau „semiubichinona" (QH), şi **complet redusă** sau „dihidroubichinona" (QH_2). Funcţionează ca purtător de atomi de hidrogen (protoni + electroni) în lanţul transportor de electroni, sub forma unei COENZIME (cuplată cu o proteină) având rol de intermediar între dehidrogenazele flavinice (FP) şi CITOCROMI:



$$FPH_2 + CoQ \underset{-2H^+;\,-2e^-}{\overset{+2H^+;\,+2e^-}{\rightleftharpoons}} CoQH_2 + FP$$

Denumirea de ubichinonă derivă din prezenţa sa ubicvitară. PLASTOCHINONA este echivalentul



la plante. La bacterii, este sintetizată pe calea shikimatului. Uneori, bacteriile conţin chinone adiţionale (de exemplu, menachinona la *E. coli*).

coenzimă – moleculă organică neproteică esenţială pentru funcţia unor ENZIME; asociată cu componenta proteică (APOENZIMA) formează enzima completă (HOLOENZIMA). În cursul reacţiilor catalitice, coenzima se poate modifica chimic şi disocia de apoenzimă, dar este regenerată în reacţii asociate, combinându-se din nou cu apoenzima. Spre deosebire de GRUPĂRILE PROSTETICE coenzimele se disociază mai uşor de apoenzimă; v. COFACTOR.

coevoluţie – evoluţia adaptărilor complementare ale unei sau mai multor specii, sincron cu altă specie, cu care interacţionează în mediul lor natural, având o relaţie ecologică evidentă, respectiv sub presiunea selecţiei exercitate de una dintre ele asupra celeilalte (de exemplu, evoluţia unor paraziţi în concordanţă cu gazda lor). Fenomen evident şi în cazul speciilor simbiotice, la care modificarea evolutivă a unuia dintre parteneri este compensată de modificarea celuilalt.

coexistenţă – (*ecol. microorg.*) prezenţa a două sau mai multe specii în acelaşi habitat, utilizat de regulă, de potenţiali competitori.

coezine (E. *cohesins*) – complexe multiproteice cu rol în MEIOZĂ şi în MITOZĂ. În meioză menţin împreună cromatidele-surori, înainte de începutul ANAFAZEI, funcţie condiţionată de activitatea SECURINEI, proteină care normal inhibă activitatea SEPARAZEI (separinei). La începutul anafazei, COMPLEXUL DE INIŢIERE al acesteia distruge coezinele, în special indirect, favorizând degradarea securinei în PROTEASOMI, deblochează separina, care clivează coezinele, eliberând cele două cromatide şi declanşând anafaza.

cofactor – component adiţional cu masă moleculară mică, neproteic, necesar pentru activitatea unei ENZIME. Poate fi anorganic, uzual un ion metalic şi este numit ACTIVATOR. Cofactorii organici, care spre deosebire de GRUPĂRILE PROSTETICE se disociază mai uşor din asocierea cu APOENZIMA, sunt numiţi COENZIME (de exemplu, coenzimele A, B, Q ş.a.). Enzima completă (apoenzima + cofactor) poartă denumirea de HOLOENZIMĂ; v. COENZIMĂ.

cofilină – proteină sensibilă la acizi, prezentă în citoplasma celulelor eucariote cu acţiune depolimerizantă, prin legare de regiunile laterale ale filamentelor de ACTINĂ. În cursul formării PSEUDOPODELOR participă la depolimerizarea filamentelor de actină şi

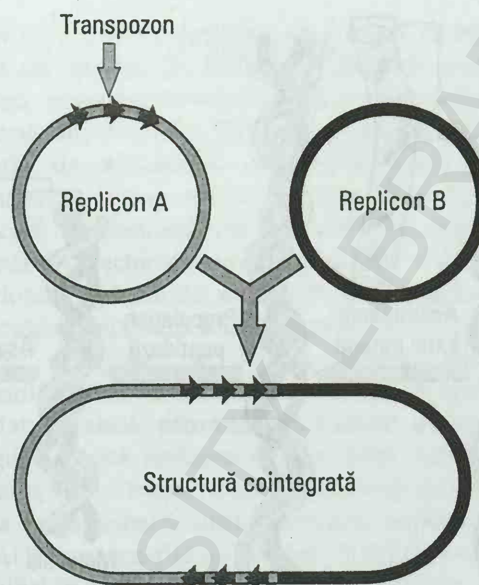


Fig. C12. Formarea structurilor cointegrate prin fuziunea a doi repliconi diferiţi (după King şi Stansfield, 1997).

transformarea stării de gel ectoplasmic în forma mai fluidă a endoplasmei.

COHEN, Stanley (1922) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1986) împreună cu Rita LEVI-MONTALCINI pentru descoperirea factorilor de creştere.

cohesive ends – v. EXTREMITĂŢI ADEZIVE.

COHN, Ferdinand (1828-1898) – unul din fondatorii MICROBIOLOGIEI ca ştiinţă, cu studii asupra microalgelor, bacteriilor fotosintetizante, bacteriilor implicate în METABOLISMUL SULFULUI (*Beggiatoa mirabilis*), sporogenezei, clasificării bacteriilor (considerate ca plante inferioare) şi contribuţii la dezvoltarea unor tehnici păstrate şi în prezent, a sterilizării etc.

cointegrat – moleculă de ADN circular formată prin fuziunea a doi REPLICONI bacterieni circulari (două PLASMIDE sau o plasmidă şi un CROMOSOM), dintre care unul poartă în structura sa un ELEMENT TRANSPOZABIL (Tn), iar celălalt o secvenţă ţintă pentru Tn. Molecula cointegrată conţine două exemplare din Tn, plasate cu aceeaşi orientare la joncţiunile dintre repliconi, datorită faptului că TRANSPOZIŢIA este însoţită de duplicarea Tn şi a secvenţei ţintă (fig. C12). La modul general, termenul de cointegrat este folosit pentru produsul de fuziune a doi repliconi indiferent de mecanismul prin care a fost produs.

colagen – mare familie de proteine structurale, fibrilare, cele mai abundente la vertebrate (25-30% din totalul proteinelor prezente în organism); reprezintă proteina majoră a MATRICEI EXTRACELULARE, prezentă şi în

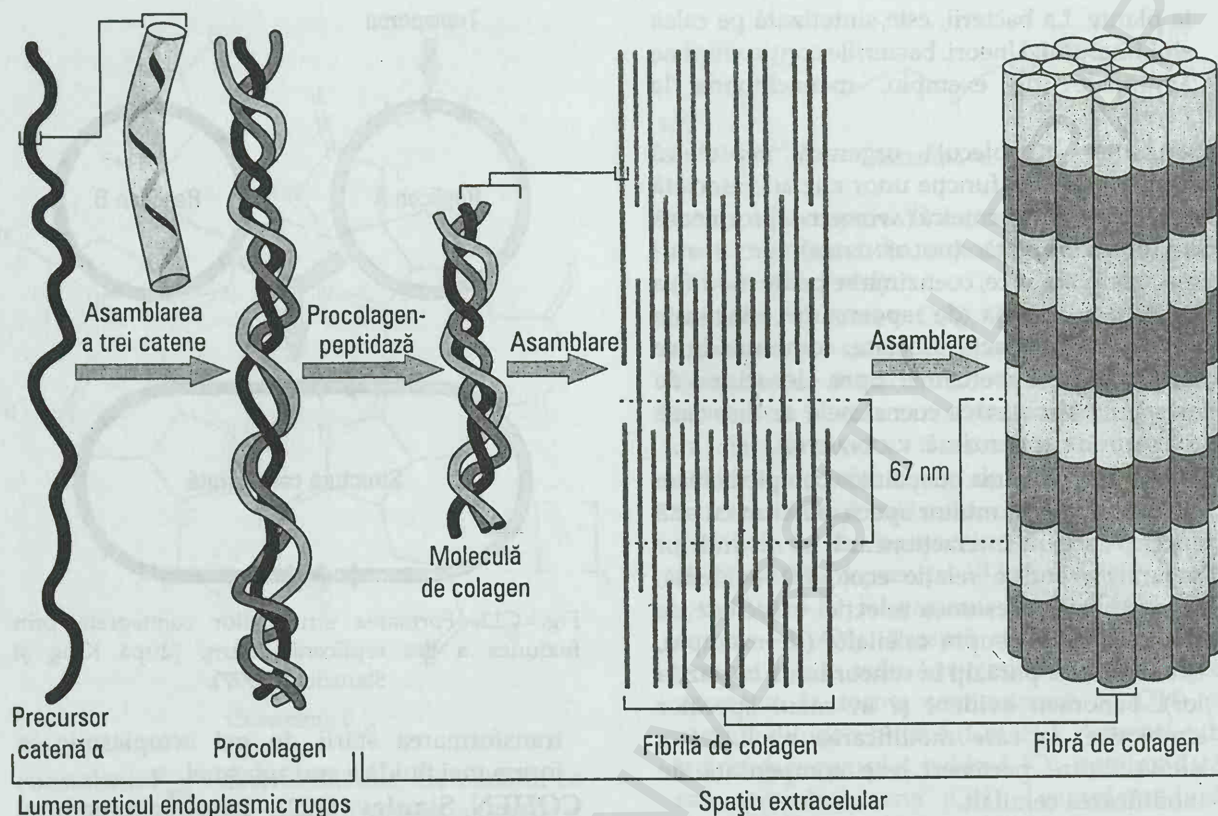


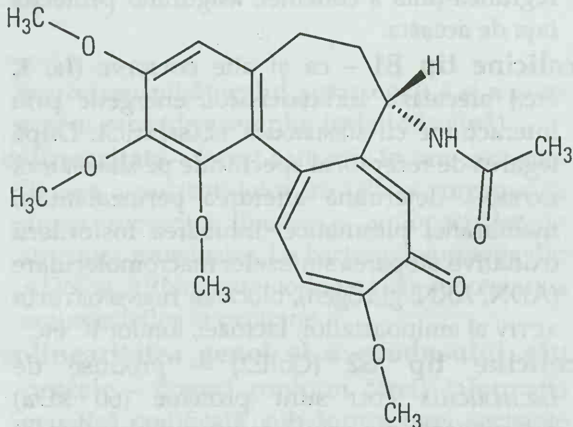
Fig. C13. Reprezentare schematică a asamblării unei fibre de colagen. La nivelul reticulului endoplasmic sunt sintetizaţi precursorii catenelor α care, în continuare, sunt asamblaţi pentru a forma trimeri de procolagen. După secreţia în afara celulei, trimerul de procolagen este convertit în molecula de colagen sau tropocolagen (reacţie catalizată de procolagen-peptidază) care, prin autoasamblare, formează fibrilele de colagen. Prin asamblarea laterală a fibrilelor iau naştere fibrele de colagen (modificat după Becker şi colab., 2003).

tendoane, ligamente, cartilagii, oase etc. Cel din piele şi os este metabolic stabil, în timp ce cel din organe este supus unui intens TURNOVER METABOLIC. Sintetizat de diferite tipuri de celule prezente în ţesutul conjunctiv, în special de FIBROBLASTE, sub controlul unei superfamilii de GENE strâns înrudite. Polipeptidele individuale – CATENELE α – sunt asamblate în lumenul RETICULULUI ENDOPLASMIC pentru a forma molecula de PROCOLAGEN triplu-helicală, după secreţia din celule (fig. C13). Aceasta prezintă unele secvenţe scurte adiţionale de aminoacizi la extremităţile N- şi C-terminale, care împiedică formarea colagenului intracelular şi care sunt îndepărtate de PROCOLAGEN-PEPTIDAZE, pentru a forma moleculele de colagen în care cele trei catene α sunt aranjate într-o helice triplă rigidă dextrorsă cu lungimea de 270 nm şi diametrul de 1,5 nm. Moleculele de colagen (TROPOCOLAGEN) se leagă între ele şi se autoasamblează în **fibrile de colagen**, care la rândul lor se asamblează lateral în **fibre de colagen** (o fibră conţine ~270 de molecule de colagen). Fibrele de colagen prezente în toată MATRICEA EXTRACELULARĂ au o foarte mare rezistenţă fizică la tensiune (sunt necesare ~9 kg pentru a rupe o fibră cu grosimea de 1 mm). Explicaţia rezidă în structura triplu-helicală şi în compoziţia neobişnuită a moleculei (prezenţa GLICINEI – 30% din aminoacizi – care asigură configuraţia triplu-helicală, a HIDROXIPROLINEI, HIDROXILIZINEI, PROLINEI şi TRIPTOFANULUI). Au fost descrise mai multe tipuri de colagen (notate de I la XIX) în care secvenţa aminoacizilor este diferită, precum şi gradul şi tipul de glicozilare.

colagenaze – ENZIME proteolitice capabile să degradeze uşor COLAGENUL natural. După atacul lor iniţial, degradarea continuă sub acţiunea unor PROTEINAZE mai puţin specifice. Cele de la mamifere sunt METALOENZIME specifice pentru fiecare tip de colagen. Sunt eliberate în ţesuturi sub forma de PRE-ENZIME, care sunt activate de alte proteaze înainte de a degrada matricea fibrilară. Colagenazele bacteriene (*Clostridium histolyticum*, *C. perfringens* etc.) sunt SERIN-PROTEINAZE. Cele de la *C. histolyticum* (clostridio-peptidazele A, EC 3.4.24.3) au acţiune maximă la nivelul legăturilor peptidice

care preced secvența glicină-prolină sau glicină-leucină.

colchicină – alcaloid (400 Da) izolat din *Colchicum autumnale* (brândușa de toamnă), având o structură triciclică ce include un ciclu aromatic (substituit cu trei grupări metoxi) și un ciclu tropolon, rar întâlnit în produsele naturale. Are rolul de a inhiba formarea fusului de diviziune în celulele în MITOZĂ.



Blochează asamblarea MICROTUBULILOR prin legarea de heterodimerii de TUBULINĂ, oprind mitoza în metafază și, de asemenea, separarea CROMOSOMILOR în cursul anafazei. Interferează cu migrarea leucocitelor și cu FAGOCITOZA. Utilizată în citologie, genetică, biologia plantelor și terapeutică (inhibă diviziunea celulară). Produce variante poliploide ale speciilor horticole importante.

cold-shock proteins – V. PROTEINE DE ȘOC TERMIC.

colectine (E. *collectin*, de la *col*lagen + *lectină*) – familie de proteine, cu proprietăți de LECTINĂ având ca structură un domeniu de tip COLAGEN și altul globular, de legare, tip lectină. Includ proteinele A și D pulmonare (SP-A și SP-D) cu rol surfactant, conglutininele și proteina serică de legare a manozei (MBP). MBP (*Manose Binding Protein*) este un complex de trimere multiple, care recunoaște glucidele „străine", ce diferă de polizaharidele *SELF*. Colectinele au rol important ca primă linie de apărare în imunitatea înnăscută, acționând ca receptori de recunoaștere și legare a virusurilor și MICROORGANISMELOR, prin capacitatea de a diferenția *self* de *nonself* și de a genera mecanisme efectoare secundare. Sunt larg răspândite în organism, inclusiv în secrețiile mucoaselor. Pot activa SISTEMUL COMPLEMENT, prin legarea de C1q (calea lectinică); V. SISTEMUL COMPLEMENT.

colecție de ADNc (E. *cDNA library*) – colecție de clone de ADN complementar (ADNc) produse *in vitro* față de secvențe de ARNm izolate de la un anumit tip de celule, țesuturi specifice sau organisme. Reprezintă o populație de molecule de ADNc cu secvențe complementare față de ansamblul moleculelor de ARNm produse într-o anumită celulă a unei specii (care au fost folosite ca MATRIȚĂ), integrate într-o colecție corespunzătoare de vectori de clonare (plasmide sau fagi λ). Deoarece nu toate GENELE sunt active în orice celulă, colecția de molecule de ADNc corespunzătoare moleculelor de ARNm, prezente la un moment dat în celulă, este mai mică decât colecția de gene. După izolarea ARNm total din celulă, cu ajutorul transcriptazei inverse provenită de la retrovirusuri sunt sintetizate molecule de ADNc pe matriță de ARNm. Rezultă molecule hibride ARN/ADN, care prin mai multe etape sunt convertite la ADN d.c. corespunzător moleculelor de ARNm din preparatul originar. În faza următoare se adaugă la ambele extremități ale ADNc scurte extensii moleculare de ADN d.c. care conțin un anumit SITUS DE RESTRICȚIE. Ulterior, moleculele rezultate sunt tratate cu O RESTRICTAZĂ care produce EXTREMITĂȚI ADEZIVE, pentru a fi inserate în GENOMUL BACTERIOFAGULUI λ, în prealabil tratat cu aceeași restrictază producătoare de extremități coezive. Moleculele de ADNc sunt reunite cu genomul fagic prin legături covalente catalizate de ADN ligază pentru a rezulta bacteriofagi recombinați care conțin, fiecare, ADNc derivat de la o singură moleculă de ARNm, utilizat ca matriță (*TEMPLATE*). Colectiv, ansamblul acestor molecule reprezintă o „bibliotecă de ADNc" (*cDNA library*). Avantajele majore sunt legate de faptul că moleculele de ADNc sunt transcrise numai de la genele active prezente în celula din care se obține ARNm. Alt avantaj derivă din lipsa INTRONILOR a căror lungime creează dificultăți în recombinarea ADN, mai ales că celulele bacteriene în care au fost replicați bacteriofagii nu pot sintetiza produsul proteic al genelor eucariote decât dacă INTRONII au fost îndepărtați.

Colecții de culturi bacteriene (după *Bergey's Manual Trust*, 2001) – 1. ATCC (*American Type Culture Collection*), SUA; http://www.lgcstandards-atcc.org 2. BCCM/LMG – *Belgian Coordinated Collections of Microorganisms / Laboratorium voor Microbiologie Universiteit Gent* (RUG), Belgia; http://bccm.belspo.be/ 3. DSMZ – *Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH* (Colecția germană de microorganisme și culturi

de celule), Germania; http://www.dsmz.de/
4. NBRC – *NITE Biological Resource Center, Department of Biotechnology, National Institute of Technology and Evaluation, Kisarazu, Chiba,* Japan; http://www.nbrc.nite.go.jp/e/index.html
5. NRRL – *Agricultural Research Service Culture Collection, National Center Agriculture Utilization Research,* SUA; http://nrrl.ncaur.usda.gov/
6. JCM – *Riken Bioresource Center, Japan Collection of Microorganisms,* Hirosawa, Japonia; http://www.jcm.riken.go.jp/
7. NCIMB – *National Collection of Industrial, food and Marine Bacteria,* Scoția, Marea Britanie; http://www.ncimb.com/culture.html
8. NCTC – *National Collection of Type Cultures (a Health Protection Agency Culture Collection),* Marea Britanie; http://www.hpacultures.org.uk/collections/nctc.jsp

coleoptericine – peptide antibacteriene, prezente în hemolimfa unor insecte, după inocularea cu suspensii bacteriene omorâte. **Peptidul A** (74 de aminioacizi, bogat în GLICINĂ) este activ împotriva bacteriilor Gram-negative, în timp ce **peptidele B** și **C** (izoforme cu 43 de aminoacizi, bogate în CISTEINĂ) sunt active pe bacteriile Gram-pozitive.

colesterol-oxidază – ENZIMĂ (EC 1.1.3.6) produsă de unele actinomicete (*NOCARDIA* spp., *STREPTOMYCES* spp.) sau de fungi (*Schizophyllum commune*), care oxidează gruparea 3β-hidroxi a colesterolului.

colet (E. *collet*) – zona de trecere de la rădăcină la tulpină la plantele vasculare (*Tracheophyta*). Reprezintă zona la nivelul căreia sunt localizate tumorile (CROWN GALL) produse de *Agrobacterium tumefaciens*.

colicine – substanțe antibiotice (BACTERIOCINE) de natură proteică (23-90 kDa) codificate de PLASMIDE *Col*, produse de *ESCHERICHIA COLI*, tulpina V (VIRULENȚĂ) și de alte ENTEROBACTERIACEAE. Au un spectru de activitate limitat la organisme strâns înrudite cu tulpina producătoare. Sinteza și eliberarea lor din celule sunt asociate cu moartea celulei producătoare, fie prin liză (indusă de o proteină codificată de plasmidă), fie prin creșterea permeabilității MEMBRANEI CELULARE. Efectul letal este determinat de alterarea permeabilități membranei celulare, blocarea TRANSPORTULUI ACTIV al aminoacizilor, stoparea sintezei macromoleculelor (ADN, ARN, proteine), inhibarea fosforilării oxidative etc. Colicinele se leagă de receptori specifici și sunt internalizate prin interacțiuni dependente de consum de energie cu membrana celulei-gazdă, prin formarea de „canale" transmembranare sau prin afectarea indirectă a permeabilității datorită alterării stării lipidelor și proteinelor membranare. Într-o populație de bacterii colicinogene purtătoare ale aceleiași plasmide *ColI*, numai un număr limitat de celule produc colicine. Cele neproducătoare sunt însă imune față de colicina omoloagă datorită faptului că plasmida represată codifică sinteza unei proteine de imunitate, produsă constitutiv, localizată în membrana celulară în regiunea-țintă a colicinei, asigurând protecția fața de aceasta.

colicine tip E1 – ca și alte COLICINE (Ia, K etc.) afectează METABOLISMUL energetic prin interacțiune cu MEMBRANA PLASMATICĂ. După legarea de receptorul specific de pe MEMBRANA EXTERNĂ determină alterarea permeabilității membranei plasmatice, inhibarea fosforilării oxidative, stoparea sintezelor macromoleculare (ADN, ARN, glicogen), blocarea TRANSPORTULUI ACTIV al aminoacizilor, lactozei, ionilor K^+ etc.

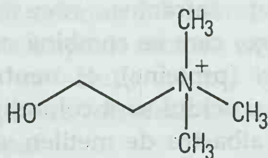
colicine tip E2 (ColE2) – produse de *ESCHERICHIA COLI* sunt proteine (60 kDa) externalizate din celulă ca un complex format din două polipeptide (TOXINĂ AB), prezente în cantități echimoleculare: polipeptidul mare este o ENDONUCLEAZĂ răspunzătoare de leziunile biochimice, iar cel mic, „proteina de imunitate", ar avea rolul de menținere a ColE2 într-o poziție corectă favorizând legarea de receptori și pătrunderea în celule. Efectul letal este determinat de o acțiune complexă: incizia monocatenară a ADN urmată de degradarea fragmentelor de către nucleaze, degradarea ARN, a RIBOSOMILOR, modificarea structurii MEMBRANEI CELULARE, inhibarea sistemelor de transport și a diviziunii celulare.

colicine tip E3 – după recunoașterea și legarea, inițial reversibilă, de receptorii celulari, suferă TRANSLOCAȚIA dependentă de consum de energie prin învelișurile celulare urmată de inactivarea subunității ribosomale 30S și clivarea endoribonucleotidică a ARNr 16S.

colifag – denumire generică pentru BACTERIOFAGII care infectează celulele de *ESCHERICHIA COLI*. De exemplu, BACTERIOFAGII T4, LAMBDA (λ) și alții.

coliform – grup de bacterii Gram-negative (bacili aerobi sau facultativ anaerobi, nesporulați, care fermentează lactoza cu producere de gaze, 48 ore la 35-37°C). Se dezvoltă pe medii cu săruri biliare sau alți agenți tensioactivi. Includ bacterii din genurile: *Escherichia, Enterobacter, Citrobacter* și *KLEBSIELLA*. Prezența lor în apă sau lapte reprezintă un indicator de poluare fecală.

colină (E. *choline*) – aminoalcool, (2-hidroxietil)-trimetilamoniu, $(CH_3)_3N^+$-CH_2-CH_2-OH, care funcționează, în diferite căi metabolice, ca un donor de grupări metil. Intră în compoziția



neurotransmițătorului ACETILCOLINĂ și a unor FOSFOLIPIDE (de exemplu, fosfatidilcolină).

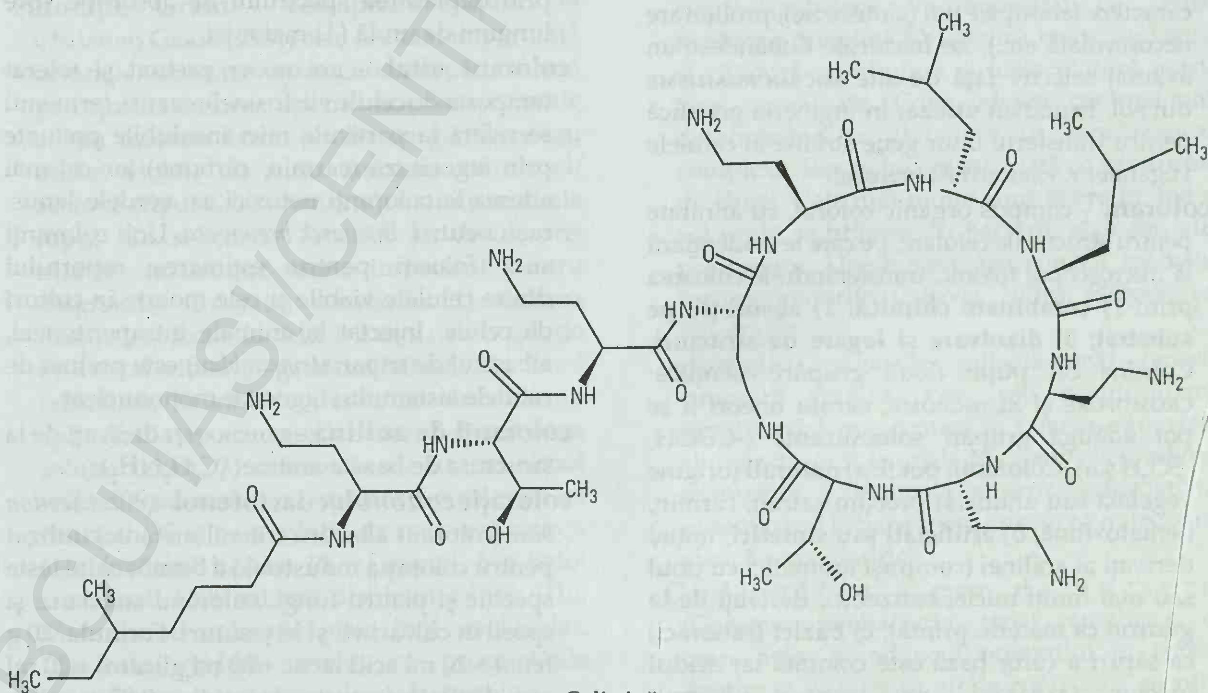
colinearitate – (*genet.*) situație în care secvența lineară a nucleotidelor în ARNm corespunde direct secvenței lineare a aminoacizilor în structura proteinelor. La bacterii, informația din ADN și ARNm este colineară cu succesiunea aminoacizilor în proteine.

colinearitatea genei și a produsului său proteic – dogmă conform căreia informația genetică codificată sub forma unei secvențe lineare de nucleotide în moleculele de ADN determină în mod direct secvența lineară a aminoacizilor în moleculele de proteine (Crick, 1958). Relația de colinearitate, respectiv de corespondență lineară între fiecare CODON și aminoacidul pe care îl specifică, descrisă la bacterii, a fost infirmată de descoperirea GENELOR cu structură discontinuă (genele „divizate" sau gene cu INTRONI și EXONI), a GENELOR SUPRAPUSE etc. la virusuri, ARCHAEA și celule eucariote.

colistină (polimixină E) – antibiotic din familia POLIMIXINELOR, produs de *Bacillus colistinus*, cu acțiune de DETERGENT CATIONIC, ce lezează structura peretelui celulelor microbiene.

colonie bacteriană – masă de celule bacteriene rezultată din dezvoltarea, într-o regiune limitată pe suprafața unui mediu de cultură semisolid, printr-o serie de diviziuni succesive. Provine teoretic dintr-o singură celulă sau, cel mai adesea, de la un număr mic de celule. Reprezintă o populație de celule al cărei aspect exterior macroscopic și a cărei organizare interioară sunt determinate de proprietățile specifice ale celulelor individuale (formă, mărime, tipul de multiplicare și de grupare, sinteza de pigmenți sau de macromolecule extracelulare, mobilitate) și de relațiile reciproce dintre indivizii aflați în strânsă asociere. Unele au formă, mărime, culoare, aspectul suprafeței caracteristice. Pot avea peste un miliard de celule individuale.

colonie mică (E. *small colony*) – tip de colonie prezentă la o subpopulație de bacterii cu particularități fenotipice și de patogenitate deosebite: creștere lentă, morfologie atipică de colonie mică (1/10 din dimensiunile normale), caractere biochimice neobișnuite mai dificil de identificat, mai puțin sensibile la antibiotice decât celulele „sălbatice" (*wild type*) corespunzătoare. Au tendința de a persista mai mult în celulele mamiferelor producând



Colistină

infecții latente sau recurente. Descrise la *Staphylococcus aureus, S. capitis, S. epidermidis,* SALMONELLA spp., SHIGELLA spp., ESCHERICHIA COLI, *Brucella melitensis, Neisseria gonorrhoeae,* SERRATIA *marcescens* etc. Prezintă alterări ale METABOLISMULUI, transport de electroni deficitar, anomalii ale proceselor biosintetice. Pot produce abcese, septicemii, infecții osteo-articulare sau ale căilor respiratorii și țesuturilor moi; v. MICROCOLONIE.

colonie mobilă – proprietatea unor bacterii, în general, bacili mobili cu spori deformanți (*Bacillus circulans, B. sphaericus* var. *rotans,* CLOSTRIDIUM spp.) de a se deplasa pe suprafața mediilor de cultură solidificate, în sens orar, antiorar sau rar în linie dreaptă.

colonizare genetică – mecanism natural de transfer de GENE, care ocolește barierele de specie ce împiedică schimbul de informație genetică între organisme neînrudite. Constă în infecția plantelor dicotiledonate de către *Agrobacterium tumefaciens*, urmată de integrarea stabilă a unei părți din plasmida Ti în ADN nuclear al plantei-gazdă, de sinteza de OPINE utilizate de bacterie ca sursă de CARBON și AZOT pentru creștere și multiplicare, precum și de proliferarea necontrolată a celulelor plantei, și în final producerea de tumori (*CROWN GALL*). Reprezintă o formă particulară de parazitism prin care *A. tumefaciens* (probabil și alte bacterii) au dezvoltat, în cursul evoluției lor, capacitatea de a transfera o parte din propria lor informație genetică unor plante în așa fel încât celulele vegetale transformate exprimă o serie de caractere fenotipice noi (sinteze noi, proliferare necontrolată etc.), iar bacteriile dobândesc un avantaj selectiv față de alte MICROORGANISME din sol. Fenomen utilizat în ingineria genetică pentru transferul unor gene străine în celulele vegetale; v. PARAZITISM GENETIC.

colorant – compus organic colorat, cu afinitate pentru structurile celulare, pe care le evidențiază la microscopul fotonic, transferându-le culoarea prin: 1) **combinare chimică**; 2) **absorbție pe substrat**; 3) **dizolvare și legare de structuri.** Conține cel puțin două grupări esențiale: CROMOFORE și AUXOCROME, cărora uneori li se pot adăuga grupări solubilizante (-COOH; $-SO_3H$ ș.a). Coloranții pot fi: a) **naturali** (origine vegetală sau animală) precum safran, carmin, hematoxilină; b) **artificiali** sau **sintetici**, inițial derivați ai anilinei (compuși aromatici cu unul sau mai mulți nuclei benzenici, derivați de la gudron ca materie primă); c) **bazici** (cationici) ca săruri a căror bază este colorată iar acidul incolor (ALBASTRU DE METILEN, CRISTAL VIOLET, FUCHSINA BAZICĂ) care se combină cu constituenții celulari electronegativi: acizi nucleici, polizaharide acide; d) **anionici** (acizi), ca săruri a căror bază este incoloră iar acidul colorat, de exemplu, eozinatul de Na sau K format de la NaOH și tetrabrom-fluoresceină (acid eozinic), safranina, FUCHSINA ACIDĂ, roșu de Congo, care se combină cu compuși electropozitivi (proteine); e) **neutri**, în care atât baza cât și acidul sunt colorați, cum sunt eozinatul de albastru de metilen sau eozinat de azur de metilen, solubili numai în etanol. Soluția alcoolică nu are proprietăți de colorant. Diluați cu apă, formează un precipitat, care este colorant. De aceea, se diluează cu apă neutră numai în momentul utilizării (de exemplu, May-Grünwald, Giemsa etc.); f) **liposolubili** ca negru de Sudan.

colorant acid – COLORANT (anion organic) având în soluții apoase $pH < 7$, care se leagă și colorează macromoleculele electropozitive.

colorant bazic – COLORANT cationic ce se leagă și colorează macromoleculele anionice sau alte tipuri de molecule; în soluții apoase are $pH > 7$.

colorant metacromatic – COLORANT cationic (bazic) care, aplicat unui preparat microscopic (celule sau țesuturi), îi conferă o culoare diferită de a sa. De exemplu, ALBASTRUL DE METILEN policrom sau ALBASTRU DE TOLUIDINĂ în prezența unor grupări anionice dispuse adecvat, cum sunt cele din incluziunile de POLIFOSFAT (volutină sau corpusculi Babeș-Ernst) le colorează în roșu-violet (METACROMAZIE), prin deplasarea spectrului de absorbție spre lungimi de undă (λ) mai mici.

colorant vital – COLORANT preluat și tolerat temporar de celule vii. În unele cazuri, termenul se referă la particule mici insolubile preluate prin fagocitoză (carmin, cărbune) iar cel mai adesea la coloranți netoxici ca: verdele Janus, roșu neutru, *Bismarck brown* etc. Unii coloranți sunt folosiți pentru estimarea raportului dintre celulele viabile și cele moarte în culturi de celule. Injectat la animale intraperitoneal, albastrul de tripan (*trypan blau*) este preluat de celulele sistemului fagocitar mononuclear.

coloranți de anilină – COLORANȚI derivați de la structura de bază a anilinei ($C_6H_5NH_2$).

colorație *cotton blue*-lactofenol – (*micol.*) *cotton blue* (colorant albastru trifenil metanic) utilizat pentru colorația industrială a bumbacului, este specific și pentru fungi, colorând MICELIILE și sporii în culturi vii și în țesuturi. Formula: 20 g fenol + 20 ml acid lactic + 30 ml glicerol + 20 ml apă distilată (amestec la cald) + 0,05 g *cotton*

blue. Se depune o picătură din soluție pe frotiu şi se acoperă cu o lamelă.

colorație Albert – pentru granulațiile metacromatice: 1) 0,15 g ALBASTRU DE TOLUIDINĂ şi 0,2 g VERDE MALACHIT, dizolvate în 2 ml etanol 95% + acid acetic 1% *ad* 100 ml; repaus 24 ore; filtrare; 2) colorare 3-5 minute frotiu fixat la cald; spălare apă de robinet; uscare; 3) colorare 1 minut cu soluție LUGOL; spălare; uscare. Granulațiile se colorează în negru; citoplasma în verde pal.

colorație Benito-Trujillo – pentru spori, bazată pe proprietatea soluțiilor apoase de VERDE MALACHIT de a traversa cu uşurință, la cald, membranele sporale şi de a colora selectiv conținutul sporului, după care colorantul poate fi îndepărtat din celulele vegetative, prin spălarea cu apă, care are rol de diferențiator. Utilizează frotiuri fixate la cald, colorate cu verde malachit 0,5 g, apă distilată 100 ml, 3-5 minute, spălare abundentă, colorare de contrast 1 min cu FUCHSINĂ BAZICĂ 0,25 g, apă distilată 100 ml. Sporii se colorează în verde, iar celulele vegetative în roşu.

colorație de contrast – termenul se referă la utilizarea unui al doilea colorant aplicat unui preparat microscopic, cu scopul de a evidenția acele structuri care nu au fost colorate de primul colorant. De exemplu, în COLORAȚIA ZIEHL-NEELSEN, ultima etapă a colorației cu ALBASTRU DE METILEN 1%, are rolul de a evidenția – prin contrast – structurile neevidențiate prin prima colorație.

colorație Gram – descoperită empiric de Christian GRAM (1884) este cea mai importantă colorație utilizată în MICROBIOLOGIE, bazată pe capacitatea unor specii bacteriene colorate cu un colorant bazic (violet de gențiana sau cristal violet) de a se decolora cu alcool/acetonă (tipul GRAM-NEGATIV), în timp ce altele (tipul GRAM-POZITIV) rezistă la decolorare; caracter taxonomic foarte important pentru diagnostic. Colorația constă în: 1) tratarea frotiurilor, fixate la cald 1-2 min., cu o soluție de cristal violet (1 g cristal violet, 2 g fenol cristalizat, 10 ml alcool etilic absolut, 100 ml apă distilată); 2) mordansare 2-4 min. cu soluție LUGOL; 3) decolorare cu 300 ml alcool etilic, 100 ml acetonă; 4) spălare şi recolorare de contrast (30 s) cu o soluție de FUCHSINĂ BAZICĂ (1 g fuchsină bazică, 10 ml etanol, 5 g fenol cristalizat, 1500 ml apă distilată) diluție 1/10. Mecanismul colorației este încă neelucidat, dar este evident corelat cu proprietățile fizico-chimice şi structurale ale bacteriilor.

colorație Loëffler – utilizează o soluție hidroalcoolică de ALBASTRU DE METILEN (0,3 g albastru de metil, 30 ml alcool etilic, 1,0 ml soluție apoasă KOH 1%, 100 ml apă distilată). Fixare termică. Colorare 1-2 minute.

colorație Machiavello – colorare cu 0,25 g FUCHSINĂ BAZICĂ în 100 ml tampon fosfat *p*H 7,4 timp de 4 minute (colorantul depus prin filtrare, direct pe frotiu). Eliminarea colorantului. Spălarea cu soluție apoasă de acid citric 0,5%. Spălare cu apă. Colorare cu ALBASTRU DE METILEN 1%. Ricketsiile apar colorate în roşu; fondul preparatului şi celulele în albastru.

colorație Ziehl-Neelsen – colorație pentru MICROORGANISME acido-alcoolo-rezistente: froturile fixate la cald acoperite cu FUCHSINĂ BAZICĂ (1 g fuchsină bazică, 10 ml etanol 96%, 5 g acid fenic, 100 ml apă distilată); încălzire uşoară 5-10 min până la emisie de vapori; spălare, tratare cu H_2SO_4 diluat (60 ml apă distilată + 20 ml H_2SO_4), 2 min.; spălare; decolorare cu alcool 96 %, 3-5 min.; spălare; recolorare de contrast (1 g ALBASTRU DE METILEN, 10 g acid fenic cristalizat, 100 ml apă distilată), 30-60 secunde. Bacteriile acido-alcoolo-rezistente apar colorate în roşu-strălucitor, iar cele nerezistente în albastru.

colostru – (*imunol.*) lichid vâscos, gălbui, secretat de glanda mamară, înainte, respectiv la începutul lactației, scurt timp după naştere. Bogat în limfocite, IgA, IgG şi proteine materne are rol important la unele specii animale nou-născute în transferul IMUNITĂȚII PASIVE.

Colpodida – (*protozool.*) ordin de protozoare ciliate (subclasa Vestibuliferia) cu celule reniforme (lungime 40-120 µm), CITOSTOM lateral şi ciliatură vestibulară şi infraciliatură foarte bine organizate. Corp adesea contorsionat, determinând o diviziune cu morfogeneză complexă. Reproducere asexuată cu producere de chişti. Cele mai multe sunt libere în apă şi sol unde se hrănesc cu bacterii, alge sau alte protozoare. Unele sunt asociate cu moluşte. Include genurile: *Colpoda, Tillina, Platyophrya, Woodruffia.*

columelă (L. *columella* = coloană mică) – (*micol.*) structură STERILĂ, uni- sau multicelulară, situată axial sau central în CORPUL FRUCTIFER al unor fungi şi la unele Myxomycetes; adesea reprezintă o extensie a SPORANGIOFORULUI, proeminând la baza SPORANGELUI ca o structură sferică sau cilindrică.

Colwellia – gen de bacterii (Gammaproteobacteria) strict PSIHROFILE, ce cresc activ în adâncul oceanului în zonele Arctice şi Antarctice, unde contribuie esențial

în circulația biologică a CARBONULUI. Specia cea mai studiată, *Colwellia psychrerythraea* 34H, se dezvoltă activ în soluții glucidice între –10 și –14,5°C. Au un GENOM foarte mare, 5,3 Mb (4937 de secvențe codificatoare sau *ORF*), care conține informație ce explică adaptarea mare la un spectru larg de habitate, rolul în detoxifiere și în METABOLISMUL compușilor organici cu mare complexitate, prezența a numeroase dioxigenaze și monooxigenaze, a COENZIMEI F_{420} (prezentă normal la metanotrofe), a GENELOR implicate în sinteza și modificarea acizilor grași etc. cu rol în adaptarea la frig prin modificarea vâscozității MEMBRANELOR etc.

combatere biologică (E. *biological control*) – ansamblul măsurilor care vizează utilizarea unor virusuri sau MICROORGANISME, cu scopul de a reduce numărul și activitatea unor dăunători din agricultură, silvicultură, horticultură, cu importanță medico-veterinară sau producători de disconfort pentru om. Constă în introducerea deliberată în mediile naturale a unor agenți patogeni („insecticide microbiene") pentru dăunători, dar inofensivi pentru plante, animale și om. Includ: 1) **virusuri** din genurile: *BACULO-*, *IRIDO-*, *PARVO-*, *PICORNA-* și *POXVIRUS*; 2) **bacterii**, de exemplu, *Bacillus thuringiensis*, *B. popilliae*, *B. lentimorbus*, *Xenorhabditis nematophilus*; 3) **fungi entomopatogeni** cu peste 500 de specii, dintre care se utilizează în practică *Beauveria bassiana* (pentru gândacul de Colorado – *Leptinotarsa decemlineata*), *Verticillium lecanii* (pentru afide), *Hirsutella thompsonii* (pentru acarieni) ș.a.; 4) **protozoare** precum *Coccidia*, *Haplosporidia*, *Gregarinia*, *Microsporidia* (infectează peste 200 de specii de insecte), *Thelohania hyphantriae*, *Malamoeba locustae* (>40 de specii de lăcuste). În prezent, există tendința utilizării de plante transgenice, care conțin GENE bacteriene integrate în GENOMUL lor și au posibilitatea de a sintetiza substanțe toxice pentru insectele dăunătoare.

COMBIESCU, Dumitru (1887-1961) – microbiolog din Școala Institutului Cantacuzino, cu lucrări originale în domeniul IMUNOLOGIEI, rickettsiozelor, leptospirozelor etc. Autorul primelor lucrări asupra variabilității MICROORGANISMELOR. Întemeietorul învățământului universitar de epidemiologie. Creator de școală; membru titular al Academiei Române.

combinatio nova – (*biosistem.*) denumire a unui TAXON, determinată de trecerea unei specii de la un GEN la altul (în urma unei revizuiri sistematice), prin care se menționează genul nou și se păstrează în continuare epitetul specific (exceptând cazul că există unul anterior mai potrivit). De exemplu, când *Bacterium carotovorum* a fost trecută în genul *ERWINIA*, s-a păstrat epitetul specific, dar a fost schimbat la feminin, în concordanță cu denumirea de gen: *Erwinia carotovora*.

combustibil fosil – produse cu conținut bogat în CARBON și/sau HIDROGEN (cărbune, petrol, gaze naturale), derivate din resturi fosilizate ale unor organisme, utilizate ca sursă de energie.

comensalism – v. METABIOZĂ.

cometabolism („cooxidare") – fenomen prin care un MICROORGANISM poate transforma sau degrada un substrat care singur nu-i asigură creșterea, datorită prezenței concomitente în mediu a unui al doilea substrat organic (cosubstrat) utilizat ca sursă primară de energie, pe care se poate dezvolta. Cometabolismul este important în natură pentru degradarea microbiană a substanțelor xenobiotice „recalcitrante" la degradare.

cometabolom – termenul se referă atât la ansamblul metaboliților proveniți din activitatea MICROORGANISMELOR (inclusiv din intestin), care aprovizionează organismul-gazdă cu compuși străini derivați din surse exogene cât și la cei aparținând gazdei-mamifere, proveniți din dietă (METABOLISM COMBINATORIAL).

compartimentare – proces de distribuție inegală a metaboliților, ENZIMELOR, componenților unor căi metabolice, având drept consecință concentrarea anumitor funcții specifice în anumite regiuni ale celulei, la nivelul unor organite (MITOCONDRII, CLOROPLASTE, LIZOSOMI etc.). Permite celulelor eucariote să efectueze anumite funcții specializate cu mai mare eficiență numai local, în regiuni delimitate (fără a ocupa întreaga celulă), în structuri recunoscute morfologic la nivelul cărora sunt concentrate enzimele, metaboliții și toți factorii necesari realizării unor anumite activități.

compartimentul EM – termen propus de Wimpenny (1981, 1984), pentru a evita ambiguitățile legate de aplicarea conceptelor convenționale de habitat și nișă în ECOLOGIA MICROORGANISMELOR (EM). Este o unitate funcțională având limite discrete, care separă spații distincte din punct de vedere fizico-chimic. În termeni ecologici poate fi sinonim cu CELULA, deși poate fi extins la unități mai mici sau mai mari. La limita inferioară, termenul de „compartiment" poate fi atribuit centrului activ al unei ENZIME, complexelor multienzimatice, organitelor subcelulare. La limita superioară, poate defini asocieri multicelulare (de exemplu, coloniile

microorganismelor, biofilmele microbiene) sau chiar asocierile multicelulare de tipul organelor sau organismelor multicelulare. Din punctul de vedere al ecologiei microorganismelor, compartimentul cel mai comun este microorganismul unicelular, delimitat de învelişurile sale extreme, dintre care un rol fundamental revine MEMBRANEI PLASMATICE, prin intermediul căreia se stabilesc şi se menţin gradiente nete de substanţe solubile.

compatibilitate – 1. (*genet. microorg.*) proprietatea unor PLASMIDE de a coexista în aceeaşi celulă bacteriană. Ca regulă generală, plasmidele diferite ca structură pot coexista în aceeaşi bacterie, sunt compatibile (cu cât două plasmide sunt mai apropiate evolutiv, cu atât mai puţin pot coexista în aceeaşi bacterie); **2.** în sexualitatea fungilor, capacitatea unei celule date, sau a unui TAL, de a interacţiona sexual cu el însuşi, sau cu alte celule sau taluri din aceeaşi specie; **3.** (*imunol.*) reacţia de înrudire antigenică şi genetică dintre două organisme, care permite transplantul de ţesuturi sau organe (compatibilitate tisulară) sau transfuzia de sânge (compatibilitate sangvină).

competenţa vectorului – (*epidemiol.*) proprietatea înnăscută a unui artropod-vector de a se infecta cu un agent patogen şi de a-l transmite eficient de la o gazdă sensibilă la alta.

competenţă – stare fiziologică tranzitorie a celulelor bacteriene receptoare, care facilitează interacţiunea cu ADN exogen, favorizând înglobarea ireversibilă a acestuia şi TRANSFORMAREA GENETICĂ. Ea variază mult în cursul fazelor ciclului de multiplicare celulară la diferite specii bacteriene şi este controlată genetic. Instalarea competenţei este un fenomen complex, care implică sinteza de proteine *de novo*, existenţa unei zone de creştere a peretelui celular, prezenţa unei murein-hidrolaze active şi a unui antigen de suprafaţă, ANTIGENUL DE COMPETENŢĂ. Legarea ADN are loc preferenţial în zona ecuatorială sau la extremităţile celulei, unde ar exista receptori specifici capabili să recunoască şi să lege secvenţele polinucleotidice. Nu se ştie exact dacă apariţia receptorilor de ADN în cursul stării de competenţă corespunde sintezei lor *de novo* sau „demascării" unor receptori preexistenţi, legaţi de straturile mai profunde ale membranelor celulare.

competenţă imunologică – starea unei celule care, deşi nu este efectiv angajată într-un RĂSPUNS IMUN, este totuşi integral calificată pentru a iniţia un astfel de răspuns, când este stimulată adecvat de un antigen.

competenţă indusă artificial – unele specii bacteriene din genurile *Bacillus*, STREPTOCOCCUS, *Haemophilus*, *Neisseria* etc. au o mare predispoziţie de a fi transformate genetic în mod natural, în timp ce altele numai una foarte redusă sau chiar nulă. În special, în cazul bacteriilor Gram-negative (ESCHERICHIA COLI) competenţa poate fi indusă prin expunerea la concentraţii mari de Ca^{2+}, urmată de menţinerea la temperaturi scăzute. Aceste dificultăţi pot fi ocolite recurgând la tehnici alternative moderne cum este ELECTROPORAREA.

competenţă naturală – (*genet. microorg.*) capacitate „înnăscută" a bacteriilor de a putea prelua ADN din micromediul ambiant şi de a „asimila" informaţia genetică, din fragmentul respectiv, prin integrare în GENOMUL propriu, printr-un proces de recombinare omoloagă.

competiţie – tip de interacţiune cu efect negativ a unui microorganism asupra altuia, ca rezultat al utilizării în comun sau consumării unei resurse din mediu (sursă de CARBON, AZOT, FOSFOR, factori de creştere) sau, în sens larg, orice factor (spaţiu, lumină, aer) care le poate afecta creşterea sau supravieţuirea. Afectează negativ dezvoltarea unuia din parteneri pentru care disponibilitatea sursei respective este redusă sau anulată. Poate fi **interspecifică** sau **intraspecifică**. Spre deosebire de ANTAGONISM, PARAZITISM şi PRĂDARE, competiţia se realizează indirect prin „lupta" bilaterală pentru satisfacerea unor necesităţi comune.

competiţie antigenică – (*imunol.*) fenomen de inhibare a RĂSPUNSULUI IMUN faţă de un anumit antigen, determinat de administrarea altui antigen diferit (**competiţie intermoleculară**), fie concomitent (**competiţie intermoleculară simultană**), fie succesiv – la interval de câteva zile sau săptămâni după imunizarea cu un ANTIGEN TIMODEPENDENT (**competiţie intermoleculară secvenţială**). Poate apare şi sub formă de **competiţie intramoleculară**, când răspunsul faţă de un anumit DETERMINANT ANTIGENIC este inhibat de un al doilea determinant, prezent pe aceeaşi moleculă, dar care induce un răspuns humoral puternic. Fenomenul este important în producţia VACCINURILOR mixte, în care echilibrarea cantitativă a diferiţilor compuşi IMUNOGENI poate diminua sau chiar evita acest proces.

competiţie prin exploatare (E. *scramble competition*; *scramble* = a lupta pentru; *exploitation competition*) – (*ecol., microbiol.*) tip de COMPETIŢIE în care unul din parteneri utilizează mai rapid

una din resursele limitante din mediu (nutrient, micronişă locuibilă), împiedicând dezvoltarea celuilalt. Procesul are loc fără interacțiunea directă dintre competitori.

competiție prin interferență (E. *interference competition; contest competition; contest* = luptă, întrecere) – (*ecol.*) tip de interacțiune antagonistă directă între competitori, în care cel care câştigă utilizează integral resursa limitantă: „învingătorul ia totul" influențând negativ dezvoltarea celuilalt.

complement – V. SISTEMUL COMPLEMENT.

complementare – **1.** la modul general, situația în care două sisteme incomplete, nefuncționale, prezente în aceeaşi celulă, determină formarea unui sistem complet, prin capacitatea unor GENE sau proteine de a-şi suplini mutual un anumit deficit funcțional; **2.** (*virol.*) în celulele infectate cu două virusuri diferite, interacțiunea dintre produşii genelor virale sau dintre funcțiile genelor are ca rezultat producerea mărită de virus infecțios aparținând unuia sau ambelor tipuri parentale. În general, la baza acestui proces stă faptul că unul din virusuri furnizează un produs viral de care celălalt are nevoie, dar nu-l poate sintetiza. GENOMUL virusului progen aparține virusului parental, dar CAPSIDA poate conține proteine de la virusul asociat; **3.** cazul în care o genă de tip „sălbatic" (care codifică, de exemplu, o ENZIMĂ implicată în sinteza unui anumit aminoacid) este introdusă într-o bacterie mutantă auxotrofă pentru a restabili condiția prototrofă (caracterul „sălbatic" al celulei).

complementaritate – corespondența bazelor purinice şi pirimidinice în str uctura ADN d.c., în aşa fel încât ADENINEI de pe o catenă îi corespunde TIMINA pe catena opusă iar CITOZINEI, GUANINA; V. REGULA LUI CHARGAFF.

complex adaptor – complex proteic heterotetrameric care leagă rețeaua de CLATRINĂ de domeniul citoplasmatic al proteinelor transmembranare selecționate. Aceste proteine transmembranare sunt receptori celulari şi posedă un motiv FRXY recunoscut de complexul adaptor. Complexe adaptor diferite sunt asociate cu MEMBRANA PLASMATICĂ şi rețeaua GOLGI *trans* (*trans network Golgi*; TNG). Fiecare complex adaptor conține o moleculă de ADAPTINĂ β, o moleculă de adaptină specifică (adaptina α în cazul membranei plasmatice şi adaptina γ în cazul TNG) şi două molecule proteice mai mici (una de 47-50 kDa şi alta de 17-20 kDa); V. ADAPTINĂ.

complex apical – denumire generică pentru unele organite microscopice (CONOID, INEL POLAR, MICRONEME, RHOPTRII), prezente în anumite stadii din ciclul de viață al sporozoarelor din filumul APICOMPLEXA.

complex coordinativ – complex molecular menținut împreună prin LEGĂTURI COVALENTE COORDINATIVE, în care cei doi electroni puşi în comun derivă numai de la unul din cei doi atomi participanți.

complex de antenă – complex molecular pigmenți-proteine, prezent la organismele fotosintetizante, care absoarbe radiațiile luminoase incidente şi le dirijează spre centrii de reacție fotochimică; V. COMPLEX DE „RECOLTĂ" A LUMINII.

complex de atac membranar (acron. CAM; E. *Membrane Complex Attack* – MAC) – complex tubular litic, multimolecular format în etapa terminală a activității SISTEMULUI COMPLEMENT, la nivelul MEMBRANEI celulelor-țintă. Este alcătuit din 12-15 componente C9, aranjate pentru a forma o structură tubulară transmembranară, şi câte o moleculă de C6, C7 şi C8α şi β. Catenele C5ba, C5β şi C8β, formează o structură care proemină deasupra porului transmembranar (figura S22).

complex de inițiere 30S – complex multimolecular format înainte de începerea traducerii ARNm la polipeptide. Include: ARNm, subunitatea ribosomală 30S, molecula de aminoacil-ARNt inițiator. Pentru a funcționa necesită prezența unor FACTORI DE INIȚIERE (IF) şi a GTP.

complex de inițiere 70S – complex format prin asocierea COMPLEXULUI DE INIȚIERE 30S cu o subunitate ribosomală 50S. Conține o moleculă de aminoacil-ARNt la SITUSUL P şi este gata pentru a iniția TRADUCEREA ARNm.

complex de „recoltă" a luminii (CRL; E. *light harvesting complex*) – complex molecular alcătuit din pigmenți şi proteine care, strâns interconectat cu CENTRUL DE REACȚIE, formează FOTOSISTEMELE prezente la toate organismele fotosintetizante procariote şi eucariote. Ansamblul complexelor de recoltă formează „antena" cu rolul de a absorbi şi colecta energia radiantă luminoasă şi de a o transmite la centrul de reacție (complex de 50-300 de molecule de bacterioclorofile sau CLOROFILE) unde are loc conversia acesteia la ATP. Un CLR conține una sau mai multe clorofile şi o serie de pigmenți accesorii. Spectrul de absorbție maximă al luminii depinde de natura clorofilelor şi a pigmenților accesorii, de natura proteinelor de legare a lor şi de modul în care sunt aranjate în fotocomplexe. La **plantele vasculare şi algele verzi**, CRL conține 80-250

molecule de clorofile *a* (λ = 808-925 nm) şi *b* (λ = 660-680 nm), pigmenţi carotenoizi şi proteine de legare a clorofilelor *a-b*. La **diatomee** şi **dinoflagelate**, clorofila *a* este asociată cu clorofilele c_2 şi/sau c_1. Cianobacteriile conţin agregate macromoleculare de FICOBILIPROTEINE (FICOBILISOMI) ataşate de membranele fotosintetizante. Ele includ pigmenţii FICOERITRINĂ (λ = 550 nm), FICOCIANINĂ (λ = 620 nm) şi ALOFICOCIANINĂ (λ = 650 nm), care transmit lumina la clorofila *a*. Acest tip de structură asigură utilizarea maximă a luminii slabe: numărul ficobilisomilor **creşte** pe măsură ce intensitatea luminii **scade**. În cazul bacteriilor fototrofe se observă o diversitate şi mai marcată: 1) **bacteriile purpurii** conţin bacterioclorofile *a* (λ = 805 nm; 830-890 nm) şi *b* (λ = 835-850; 1020-1040 nm); 2) **bacteriile sulfuroase verzi** conţin bacterioclorofile *c* (λ = 745-750 nm), *d* (λ = 705-740 nm) şi *e* (λ = 719-726 nm) care absorb lumina şi o transferă la bacterioclorofila *a* în centrul de reacţie din membrana citoplasmică; 3) **bacteriile verzi nesulfuroase** conţin bacteriofila c_s (λ = 740 nm). 4) **Heliobacteria** conţin bacterioclorofila *g* (λ = 670; 788 nm); 5) la **Chlorobiaceae,** pigmenţii fotosintetizanţi sunt localizaţi în vezicule (CLOROSOMI) ataşate de membrana citoplasmică şi sunt reprezentaţi de bactericlorofilele *c*, *d* şi *e*, probabil pe lângă bacterioclorofila *a* la toate bacteriile grupului respectiv. Datorită acestui mod de organizare a centrului de recoltă a luminii, deşi clorofilele nu absorb decât radiaţiile dintr-o zonă limitată a spectrului solar, prezenţa diferiţilor pigmenţi accesorii conferă o serie de avantaje majore: pe lângă rolul fotoprotector faţă de reacţiile de fotooxidare care ar putea distruge clorofilele şi chiar aparatul fotosintetic, prin diversitatea lor structurală şi prin interacţiunile lor cu proteinele permit, la nivel global, utilizarea eficientă a luminii cu toate lungimile de undă cuprinse între 400 şi 1100 nm.

complex deschis (E. *open complex*) – întrucât transcrierea genetică este condiţionată de derularea locală a moleculei de ADN d.c., complexul deschis se formează când ARN POLIMERAZA se leagă de regiunea PROMOTOR, determinând derularea ADN la nivelul punctului de start al TRANSCRIERII; V. COMPLEX ÎNCHIS.

complexe de transport mitocondrial – cele mai multe proteine mitocondriale sunt sintetizate în CITOSOL de unde, cele destinate transportului în interiorul organitelor, marcate de o SECVENŢĂ DE TRANZIT specială, sunt selecţionate prin legarea de complexele de transport TOM (prezente în MEMBRANA EXTERNĂ mitocondrială) prin intermediul RECEPTORILOR DE IMPORT şi dirijate spre canalul (porul) prin care are loc translocaţia. Dacă polipeptidul este destinat importului în MITOCONDRII el trece rapid şi prin porul MEMBRANEI INTERNE mitocondriale (TIM) probabil la nivelul situsului de contact, în care membrana mitocondrială externă şi cea internă sunt strâns apropiate. După internalizare, secvenţa de tranzit este îndepărtată de PEPTIDAZA DE TRANZIT. Complexe de transport similare sunt prezente şi în CLOROPLASTE (TOC şi TIC).

complexe imune – complexe multimoleculare antigen-anticorp, cu structură de reţea tridimensională, solubile sau insolubile, în funcţie de mărimea şi natura antigenelor şi anticorpilor, de raportul dintre reactanţi şi de prezenţa sau absenţa SISTEMULUI COMPLEMENT. Variabile ca mărime datorită ponderii diferite a antigenelor multivalente. Se formează în cursul unor infecţii cronice bacteriene sau virale (datorită prezenţei îndelungate a antigenelor în organism), în cursul proceselor patologice autoimune sau sub acţiunea antigenelor exogene care pătrund repetat şi în cantităţi mari. Complexele imune interacţionează cu celulele sistemului imunitar (limfocite, MACROFAGE), stimulează acţiunea CITOKINELOR şi se combină cu unii componenţi ai sistemului complement (C1q, C4b, C3b). Complexele imune mari, formate când concentraţiile celor doi reactanţi sunt echivalente, sunt eliminate rapid din organism prin acţiunea sistemului fagocitar mononuclear. Complexele imune solubile, mici, neprecipitante, formate între antigenele solubile şi anticorpi în condiţii de exces de antigen persistă mult timp în organism, producând manifestări patologice determinate de depunerea lor în tegument, articulaţii, pulmoni, retină şi mai ales în rinichi. Ele induc stări patologice precum: HIPERSENSIBILITATEA prin complexe imune tip III (FENOMENUL ARTHUS), maladia serului, maladiile pulmonare ale fermierilor (cu antigenele actinomicetelor) sau ale crescătorilor de păsări (cu antigene aviare) şi, mai ales, glomerulonefrite. Complexele imune activează mecanismele efectoare ale imunităţii humorale (calea clasică a sistemului complement) şi FAGOCITOZA mediată de receptorul Fc. La om, depunerile în vasele de sânge şi/sau în glomeruli determină – pe lângă BOALA SERULUI (artrite, vasculite, nefrite etc.) determinată de proteine din serul heterolog (ser terapeutic produs la cal) – afecţiuni ca: LUPUSUL SISTEMIC ERITEMATOS (antigen ADN sau nucleoproteine),

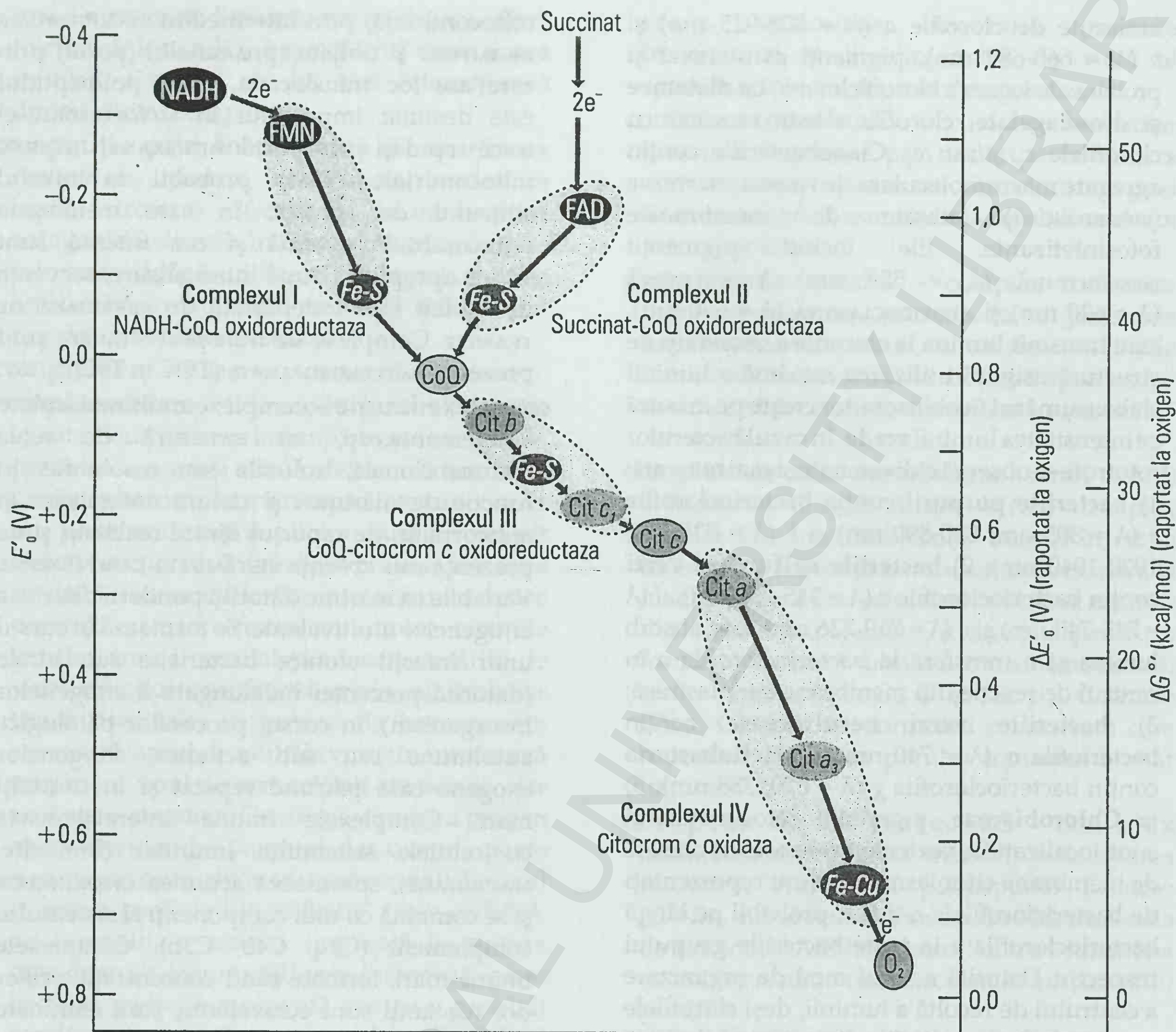


Fig. C14. Reprezentare schematică a componentelor majore ale lanţului transportor de electroni. Intermediarii majori în transportul de electroni de la NADH (–0,32 V) şi $FADH_2$ (–0,18 V) la oxigen (+0,816 V) sunt poziţionaţi în funcţie de nivelul lor energetic (potenţialul reducător standard, E_0'; axa din stânga). Fiecare complex figurează cu transportorii majori de electroni. Pe axele din dreapta sunt valorile $\Delta E_0'$ şi $\Delta G^{0\prime}$ (variaţia energiei libere standard), raportate la oxigen.

POLIARTERITA „NODOASĂ" (antigen de suprafaţă al virusului hepatitei B), GLOMERULONEFRITA POSTSTREPTOCOCICĂ (antigen din peretele celular de la streptococ depus în membrana bazală glomerulară) etc.

complexe imunostimulatoare (E. *Immunostimulating complexes*: Iscoms) – complexe create pentru a evita dezavantajele VIROSOMILOR. Obţinute prin legarea SPICULELOR virale de glicozidul Quil-A (produs semipurificat de saponină, izolat din scoarţa arborelui sud-american *Quillaga saponaria*). Componentul major activ (un triterpenoid acid, de care este legat un glucid) este o moleculă AMFIPATICĂ, tensioactivă, care la concentraţia critică de 0,03%, formează spontan micele ce interacţionează cu glicoproteinele din membrana externă virală. *Iscoms* apar pe electronografii sub forma unor construcţii fizice bine definite, ca o „cuşcă" (*cage-like structures*), stabile, cu diametrul de 35 nm (19S). Pot fi folosite pentru legarea HEMAGLUTININELOR şi NEURAMINIDAZELOR de la diferite virusuri. Imunogenitate de peste 10 ori mai mare decât a virusului inactivat. Netoxice şi nu produc fenomene secundare. Utilizate în practică în vaccinarea animalelor contra febrei aftoase.

complexele lanţului respirator – complexe proteice notate de la I la IV, care conţin CITOCROMI, realizând împreună respiraţia celulară mitocondrială (fig. C14). Pot fi izolate. În medii adecvate funcţionează independent, reproducând reacţia caracteristică fiecăruia. Complexele I, III şi IV sunt implicate şi în

translocarea protonilor, funcție care necesită prezența lor în stratul dublu fosfolipidic intact al membranei mitocondriale, inclavate într-o orientare corespunzătoare.

complexele lanțului transportor de electroni – v. COMPLEXELE LANȚULUI RESPIRATOR.

complexele minore de histocompatibilitate – (*imunol.*) spre deosebire de CMH care codifică antigene capabile să determine respingerea rapidă a GREFELOR (10-14 zile), complexele minore codifică antigene „slabe" de histocompatibilitate, care determină respingerea lentă a acestora (200 de zile). Prezente pe suprafața celulelor, au un polimorfism limitat; pot fi uneori specifice de țesut sau de sex.

complex enzimatic – termen operațional pentru o entitate moleculară, structurală și funcțională, compusă din mai multe ENZIME disociabile, care catalizează o secvență de reacții chimice consecutive, strâns corelate; v. MULTIENZIMATIC.

complex Ghon – leziune pulmonară primară asociată cu ganglionii limfatici hilari drenanți, produsă inițial de *Mycobacterium tuberculosis*. Reprezintă situsul primar de infecție, cu structură granulomatoasă, aparent vindecată de la care agentul patogen se poate răspândi prin sistemul limfatic în sânge, pentru a se localiza în regiunea apicală pulmonară unde formează leziuni secundare (mici tuberculi cu centri cazeoși).

complex închis – (*genet.*) complexul format de ARN POLIMERAZA cu regiunea promotor a unei molecule de ADN d.c., care precede inițierea derulării ADN; v. COMPLEX DESCHIS.

complex multiproteic – structură înalt organizată rezultând din asocierea a două sau mai multe proteine (ENZIME), în care fiecare este implicată secvențial într-un proces biochimic sau cale metabolică, evoluând în mai multe etape. De exemplu, **complexul piruvat-dehidrogenazei** ($4,6 \times 10^6$ Da) prezent la bacterii și în MITOCONDRII la eucariote, alcătuit din trei enzime individuale, cinci tipuri de COENZIME și două proteine de reglare care catalizează îndepărtarea oxidativă a unui atom de CARBON (sub formă de CO_2), de la piruvat (acid piruvic): piruvat + CoA + $NAD^+ \rightarrow$ acetil-CoA + CO_2 + NADH + H^+. Componenții rămân asociați în cursul procedeelor de purificare. Reprezintă o modalitate de economie, prin reunirea într-un complex enzimatic mic a enzimelor care produc reacții secvențiale.

complexul I (NADH-coenzima Q oxidoreductază) – complex multiproteic al LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI, alcătuit din 25 de polipeptide, NADH, COENZIMA Q (CoQ), FMN, proteine Fe-S. Catalizează oxidarea NADH prin transferul electronilor de la NADH la CoQ (UBICHINONĂ); transferul electronilor este inhibat de AMITAL, PIERICIDINA A și ROTENONĂ.

complexul II (succinat-coenzima Q oxidoreductază) – complex multiproteic al LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI care conține patru subunități de succinat dehidrogenază și proteine Fe-S. Catalizează oxidarea succinatului prin transferul electronilor de la succinat la COENZIMA Q. Fluxul de electroni între complexul II și coenzima Q este inhibat de 2-tenoiltrifluoroaceton-(4,4,4-tri fluoro-1-(tienil)-1,3-butandionă) (TTFA).

complexul III (coenzima Q-citocrom *c* reductaza) – complex multiproteic al LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI, care conține 10 subunități polipeptidice ce includ patru centri redox: cit b_{562}, cit b_{566}, cit c_1 și „clusterul" Fe_2S_2. Catalizează oxidarea UBICHINONEI (CoQ) prin transferul electronilor de la CoQ la cit *c*. Fluxul de electroni este inhibat de ANTIMICINA A.

complexul IV (citocrom *c* oxidaza) – complex multiproteic al LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI. Conține 13 subunități polipeptidice de CITOCROM C OXIDAZĂ, cit. *a*, cit. a_3 și Cu^{2+}. Catalizează oxidarea CITOCROMULUI *c* redus prin transferul electronilor la oxigen molecular (O_2). Fluxul de electroni este inhibat de AZIDE, cianuri și monoxid de carbon.

complexul CF_0F_1 – complexul ATP SINTAZEI prezent în membranele tilacoide ale CLOROPLASTELOR, având rolul de a cupla transportul protonilor prin membranele tilacoide cu sinteza ATP. Catalizează procesul prin care fluxul exergonic al protonilor, determinat de gradientul electrochimic („presiunea" FORȚEI PROTON-MOTRICE), este utilizat pentru a dirija sinteza ATP. Pentru fiecare trei protoni care trec prin „canalul" CF_O este produsă o moleculă de ATP: $3H^+$(lumen) + ADP + Pi $\rightarrow$ $3H^+$ (stroma) + ATP + H_2O; v. ATP SINTAZE.

complexul de vitamine B – ansamblu de vitamine cu o serie de proprietăți comune: 1) hidrosolubile; 2) unele au rol de COENZIME, participând în reacții biochimice catalizate de ENZIME; 3) sunt factori de creștere pentru anumite MICROORGANISME care nu le pot sintetiza; 4) unele sunt sintetizate de MICROBIOTA normală intestinală sau ruminală, satisfăcând nevoile organismelor respective; 5) stimulează diferite procese metabolice; 6) sunt sensibile la

acțiunea căldurii și luminii. Includ vitaminele: TIAMINĂ (B_1), RIBOFLAVINĂ (B_2), BIOTINĂ (B_8 sau H), ACID PANTOTENIC (B_3 sau PP), **piridoxină** (B_6), **cobalamine** (corinoide, B_{12}), ACIZI FOLICI (folacine), **nicotinamidă** (niacinamidă), **acid pangamic** (B_{15}), MEZOIZONITOL, ACID *p*-AMINOBENZOIC (PABA).

complexul fotosistem – termenul definește FOTOSISTEMUL și complexele asociate de recoltă a luminii; v. FOTOSISTEMUL I și FOTOSISTEMUL II.

complexul Golgi (aparat Golgi; după numele descoperitorului, Camillo Golgi, 1843-1926) – organit membranar citoplasmic al celulelor eucariote, înrudit ca aspect și funcție cu RETICULUL ENDOPLASMIC (RE), format dintr-o serie de vezicule membranare („saci" sau CISTERNE) turtite, în formă de disc, dispuse în stive (*stacks*). Vizibil la microscopul electronic; diferă de RE având MEMBRANE ceva mai groase (fig. C15). Fiecare stivă conține 3-8 cisterne, excepțional câteva zeci. Numărul și mărimea lor variază în funcție de natura și activitatea metabolică a celulelor. În unele celule pot fi unice, în timp ce în celulele care secretă activ zeci sau sute. La nevertebrate și la plante (DICTIOSOMI) sunt multiple și dispersate în celule. Lumenul complexului Golgi – **spațiul intracisternal** – este parte a rețelei interne a SISTEMULUI ENDOMEMBRANAR. Fiecare stivă are trei regiuni funcționale sau „fețe": 1) **regiunea** *cis* (*forming face*) zisă „de intrare", convexă, cea mai apropiată de RE, este o rețea de tubuli, delimitați de membrane, formând **rețeaua Golgi** *cis* (*cis-Golgi network* – CGN); în această rețea ajung continuu și fuzionează cu membranele sale vezicule acoperite de membrane care conțin proteine și lipide sintetizate în RE; 2) **regiunea mediană** și 3) **regiunea** *trans* (*maturing face*), „de ieșire", mai apropiată de periferia celulei, formată, de asemenea, dintr-o rețea de tubuli delimitați de membrane, **rețeaua Golgi** *trans* (*trans-Golgi network* – TGN). Cele trei tipuri de compartimente cisternale (CGN, median și TGN) sunt biochimic și funcțional distincte, fiecare conținând alte ENZIME, în așa fel încât pe măsură ce proteinele circulă prin complexul Golgi (via RE → *cis* → median → *trans*) ele catalizează etape specifice distincte pentru fiecare compartiment. Procesul afectează proteinele destinate secreției extracelulare, enzimele complexului Golgi, enzimele lizosomale, proteinele membranelor celulare și proteinele solubile destinate suprafeței celulelor. Veziculele de transport provenite de la RETICULUL ENDOPLASMIC RUGOS (RER) fuzionează în regiunea *cis*, pentru a-și elibera conținutul, care trece succesiv prin compartimentul median și *trans*, pentru ca în final, după modificările suferite, să fie transportat în afara complexului Golgi, de un al doilea set de vezicule de transport, formate prin „înmugurire" pe latura *trans* (TGN), pentru a fi dirijate spre destinația lor finală. Deplasarea moleculelor de la RE prin complexul Golgi spre MEMBRANA PLASMATICĂ – numită **transport anterograd** – include, pe lângă proteine și lipide, molecule esențiale pentru dirijarea veziculelor spre destinația lor. Ori de câte ori o granulație sau o veziculă de secreție fuzionează cu MEMBRANA PLASMATICĂ descărcându-și conținutul prin EXOCITOZĂ, o parte din membrana provenită de la RE devine component al membranei plasmatice. Pentru a echilibra fluxul de proteine și lipide spre membrana plasmatică și pentru a asigura materialele necesare pentru formarea de noi vezicule o parte din materialele disponibile (proteine și lipide) sunt recirculate printr-un **transport retrograd**, respectiv printr-un transport de vezicule de la complexul Golgi la reticulul endoplasmic. **Funcții**: 1) complexul Golgi este considerat ca „o stație de prelucrare" intermediară între RE, diferite organite intracelulare și MEMBRANELE CELULARE, la nivelul căreia conținutul veziculelor care fuzionează cu complexul este modificat, prelucrat, sortat și transportat cu ajutorul veziculelor formate de la el spre destinația lor normală în celulă; 2) **glicozilarea proteinelor** începută în RE este dusă în faza de glicozilare terminală într-o serie de etape enzimatice specifice, succesive, pe măsură ce trec dintr-un compartiment al complexului în altul. Glicozilarea (utilizând fucoza, galactoza sau acidul neuraminic) furnizează între altele markeri pentru circulația proteinelor și orientarea spre organitul căruia îi sunt destinate; 3) complexul Golgi are un rol esențial în **sortarea proteinelor** membranare și de secreție nou-formate bazată pe unele secvențe specifice ale aminoacizilor. Procesul, esențial pentru destinația lor finală, are loc în regiunea *trans* și în zona rețelei Golgi *trans*, deoarece asigură includerea lor în populații distincte de vezicule de transport, fiecare destinată unei anumite localizări în celulă; 4) rol în **secreția** diferitelor molecule în afara celulei, prin intermediul granulelor și VEZICULELOR DE SECREȚIE. Unele proteine de secreție și proteine membranare sunt dirijate spre vezicule care fuzionează continuu cu membrana plasmatică și sunt exocitate. Altele sunt incluse în precursori ai veziculelor de secreție, în care sunt concentrate și stocate

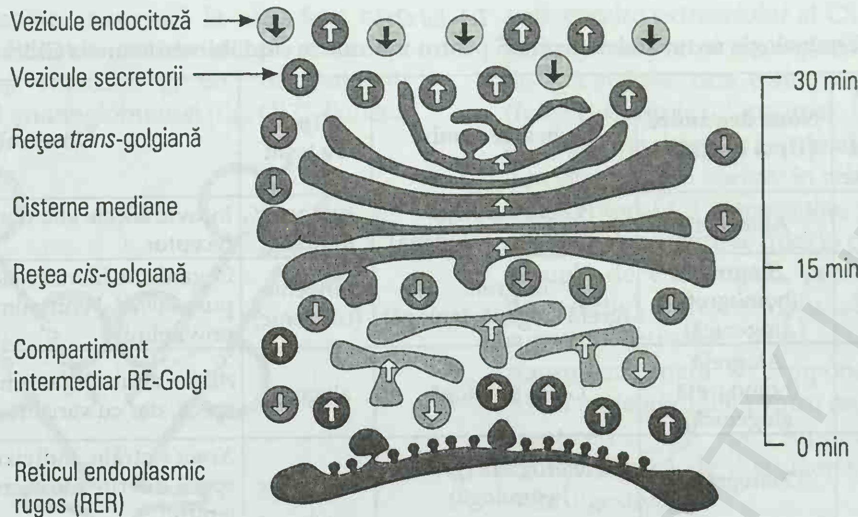


Fig. C15. Reprezentare schematică a complexului Golgi. Vârfurile de săgeată indică sensul de deplasare a veziculelor de secreţie.

în aşteptarea unui semnal de declanşare a exocitozei; 5) rol în **reciclarea membranelor plasmatice**, prin endocitarea unor mici regiuni din acestea în vezicule care fuzionează cu complexul Golgi sau cu veziculele lizosomale; 6) rol în **sinteza polizaharidelor**, inclusiv a pectinei şi hemicelulozelor din peretele celulelor vegetale şi a glicozaminoglicanilor din matricea extracelulară la animale; 7) rol în formarea LIZOSOMILOR şi a VEZICULELOR DE SECREŢIE.

complexul H2 – set de GENE prezente la şoarece pe braţul scurt al cromosomului 17, la o distanţă de 7 cM de CENTROMER, echivalent COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE de la om. Reprezintă 3% din ADN total; conţine informaţie pentru a codifica ~400 de proteine (masă moleculară medie). Include: 1) **genele din clasa I** – care codifică ANTIGENELE DE TRANSPLANTARE (molecule-ţintă pentru reacţiile de respingere a grefelor), prezente pe suprafaţa tuturor celulelor unui organism (număr maxim 10^4-10^5/limfocit). Rol în imunitatea antivirală; 2) **genele din clasa a II-a**, care codifică GLICOPROTEINE membranare (**antigenele Ia**) prezente în special pe LIMFOCITELE B, MONOCITE şi MACROFAGE şi în cantităţi mai mici pe suprafaţa epiteliului timic, a CELULELOR LANGERHANS, a CELULELOR DENDRITICE şi spermatozoizilor etc.

complexul major de histocompatibilitate (CMH) – (*imunol.*) unitate genetică funcţională acţionând ca o „supergenă", considerată iniţial numai ca suport genetic al respingerii grefelor de ţesuturi şi organe şi al apărării integrităţii genetice individuale. În realitate, are funcţii imunologice esenţiale prin: 1) prezenţa moleculelor CMH ca markeri biochimici ai identităţii şi individualităţii genetice; 2) recunoaşterea antigenelor străine (*nonself*), declanşarea răspunsului imun, controlul interacţiunilor şi cooperărilor celulelor implicate în apărarea organismelor animale şi al proceselor fundamentale ale răspunsului imun; 3) recunoaşterea şi distrugerea litică a celulelor infectate cu virusuri; 4) sinteza unor constituenţi esenţiali ai SISTEMULUI COMPLEMENT; restricţia şi reglarea RĂSPUNSULUI IMUN; 5) apărarea organismelor animale de anomaliile propriilor lor celule („supravegherea imunitară") şi distrugerea celulelor proprii modificate dincolo de o anumită limită (celule tumorale), recunoscute ca străine şi atacate la fel ca acestea; 6) predispoziţia faţă de anumite boli precum şi respingerea rapidă a grefelor de ţesuturi şi organe; capacitatea de respingere a grefelor apărută la nevertebrate (anelide şi echinoderme) a evoluat, prin „adăugarea" altor funcţii imunitare, până la mamifere (inclusiv la om). Cel mai studiat CMH este cel de la om, denumit HLA (*Human leukocyte antigen*), situat pe cromosomul 6, apoi cel de la şoarece (H2) localizat pe cromosomul 17. Conţin cele mai polimorfe GENE prezente în GENOM. Produsele codificate de genele CMH sunt de două tipuri: MOLECULELE CMH CLASA I care prezintă peptidele şi sunt recunoscute de LIMFOCITELE $T_{CL}CD8^+$ şi MOLECULELE CMH CLASA A II-A, care sunt recunoscute de limfocitele T_HCD4^+. Au fost descrise mai multe tipuri de CMH, notate cu iniţiala majusculă a denumirii lor în limba engleză: câine – DLA (*Dog Leukocyte Antigen*), cobai – GLA (*Guinea pig*), iepure – RLA (*Rabbit*), şobolan – RTA (*Rat*), cimpanzeu – ChLA (*Chimpanzee*), maimuţa *Rhesus* – RhLA etc. Terminologia utilizată în studiile referitoare la CMH este complicată de păstrarea unor

Tabelul C1
Terminologia recomandată de OMS pentru utilizare în studiile referitoare la CMH

Relația genetică și antigenică între organismul donator și receptor	Noua denumire (Tipul de grefă)	Vechea denumire	Tipul de țesut	Observații
Identitate	Autogrefă	Grefă autologă (autohtonă, autogenă)	autogenic (autolog)	Individul este atât donator cât și receptor
Identitate	Singrefă (homogrefă singenică)	Izogrefă (grefă izogenă; izologă)	singenic (congenic)	Organisme identice ale unei linii pure *inbred*. Pentru om, gemenii univitelini
Diferită	Alogrefă (homogrefă alogenică)	Grefă omologă	alogenic	*Allos* = altul. Organisme ale aceleiași specii, dar cu variante alelice diferite
Foarte diferită	Xenogrefă	Heterogrefă (grefă heterologă)	xenogenic	*Xenos* = străin. Indivizii aparțin unor specii diferite (de exemplu, câine/ iepure)

denumiri cu importanță istorică, de lipsa de uniformitate referitoare la natura unor structuri genetice (regiuni, subregiuni, locus, gene), cât și de nominalizarea diferită a funcțiilor efectuate de produșii genelor respective. Terminologia modernă având la bază criterii genetice, imunologice și consecințele lor aplicative în chirurgie, recomandată de OMS, este sintetizată în tabelul C1.

complexul receptor de antigen al limfocitelor B – complex multiproteic prezent pe suprafața LIMFOCITELOR B, capabil să recunoască antigenele specifice și să transducă semnalele de activare în celule. Include imunoglobulinele membranare răspunzătoare de legarea antigenului complexat cu fragmentul C3d al SISTEMULUI COMPLEMENT și unele proteine numite Igα și Igβ care inițiază cascada evenimentelor de semnalizare (fig. C16).

componentul glucidic al imunoglobulinelor – toate clasele de imunoglobuline conțin un component glucidic foarte heterogen, care poate conține: *N*-ACETILGLUCOZAMINĂ, GALACTOZAMINĂ, MANOZĂ, FUCOZĂ și ACID NEURAMINIC, în proporții care variază între 3% (IgG) și 13% (IgE) din masa moleculară a acestora, sub forma unor catene laterale simple sau complexe, al căror număr, tip și situs de legare sunt caracteristici pentru fiecare clasă. Există două tipuri comune de structură: 1) glucide cu glucozamină (GlcN; masa moleculară 2,5-3,0 kDa), în care *N*-acetilglucozamina din lanțul lateral glucidic este legată printr-o legătură *N*-glicozidică de O ASPARAGINĂ din structura polipeptidului. Oligoglucidele cu GlcN pot avea fie o structură simplă, cu conținut ridicat în manoză, fie o structură dublu- sau triplu-ramificată și obișnuit heterogenă; 2) al doilea tip comun constă din glucide ce conțin galactozamină (masa moleculară 750 Da) legate O-glicozidic, fie de SERINĂ, fie de TREONINĂ. Fixarea glucidului are loc când imunoglobulinele trec din RETICULUL ENDOPLASMIC RUGOS în COMPLEXUL GOLGI, probabil sub acțiunea transglicozidazelor membranare nespecifice. Prezența lor are funcții multiple: *1)* realizează și mențin o conformație a moleculelor de imunoglobuline, esențială pentru transportul transmembranar și pentru secreție; *2)* prezența lor afectează interacțiunile imunoglobulinelor cu celulele, ca și interacțiunile laterale și longitudinale dintre DOMENII; *3)* mărește solubilitatea imunoglobulinelor; *4)* rol de „spațiator" între domeniile unei catene și între catenele moleculei; *5)* rol în legarea componentului C1q al SISTEMULUI COMPLEMENT; *6)* rol în reglarea catabolismului prin protecție față de degradarea proteolitică limitată (prima etapă a procesului de *TURNOVER* METABOLIC al imunoglobulinelor) și prin coordonarea înglobării imunoglobulinelor de receptorii celulari.

componentul de secreție (CS; E. *secretory component*) – CS este o β-globulină (60 kDa), neînrudită cu imunoglobulinele, bogată în glucide (8,7%), alcătuită din ~750 de aminoacizi (aa) organizați în trei segmente: citoplasmatic (103 aa), transmembranar (23 aa) și extracelular (625 aa). Este sintetizat în celulele epiteliale din glandele salivare, căile digestive, biliare, respiratorii, glanda mamară etc. După glicozilare în COMPLEXUL GOLGI, migrează pentru a fi integrat în plasmalema bazală și laterală în celulele epiteliale ale mucoaselor. Nu se cunoaște exact raportul CS cu moleculele de IgA. După Heremans (1974), CS s-ar „înfășura" în jurul regiunii Fc a dimerului de IgA, extinzându-se

de la o REGIUNE „BALAMA" la alta, fapt care mărește stabilitatea moleculei și rezistența la proteoliză, mascând și unii determinanți antigenici ai imunoglobulinei (fig. C17). Funcția

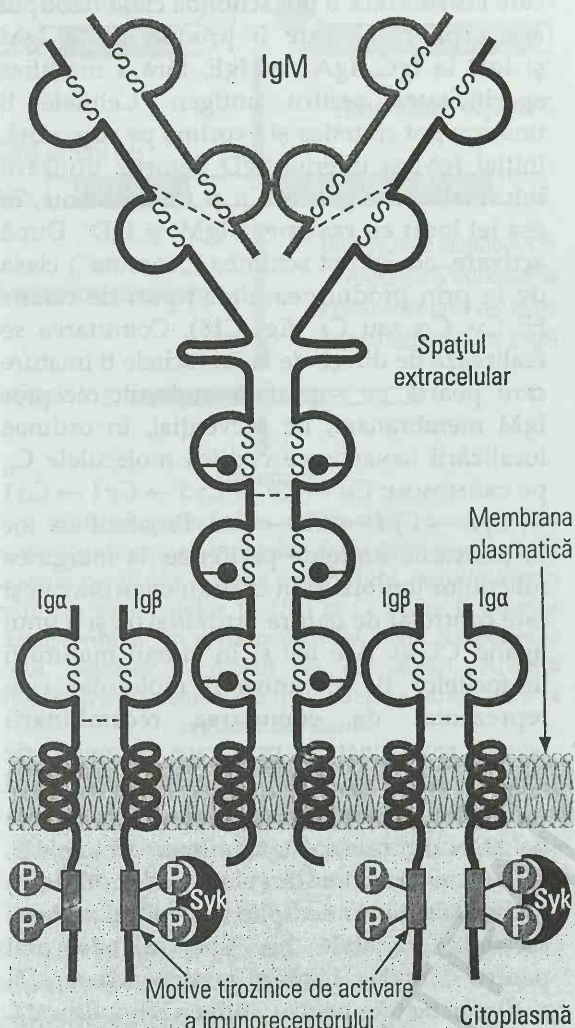


Fig. C16. Reprezentare schematică a complexului receptor de antigen al limfocitelor B. Imunoglobulina M membranară este asociată cu molecule de Igα și Igβ, cu structură constantă, care conțin motive tirozinice de activare a imunoreceptorului (*Immunoreceptor Tyrosine-based Activation Motif*: ITAM) în regiunea citoplasmică; ITAM mediază funcțiile de semnalizare; Syk: *Spleen tyrosine kinase* (după Abbas și Lichtman, 2005).

segmentului extracelular al CS este de receptor pentru transportul transepitelial al polimerilor de IgA și IgM, care conțin catena J: $(IgA)_2J$ și $(IgM)_5J$. Complexul polimer IgA/J/CS, format la suprafața bazală a celulelor epiteliale ale mucoaselor, este preluat în celulă după legarea de receptorul CS extracelular, prin ENDOCITOZĂ MEDIATĂ DE RECEPTORI, trece în citoplasmă (într-o vacuolă de endocitoză), pentru ca sIgA (IgA de secreție), spre exemplu, să fie eliberată la suprafața mucoasei, după clivarea proteolitică transmembranară a componentului secretor. Are o mare afinitate pentru mucus, prelungind menținerea IgA pe suprafața mucoaselor. Protejează IgA de distrugerea proteolitică din căile digestive.

compost – amestec de material organic rezultat din descompunerea substanțelor de origine vegetală, a dejecțiilor animale și altor materiale organice reziduale sub acțiunea MICROBIOTEI saprofite aerobe (bacteriene și fungice) și convertite la o formă inofensivă. Utilizabil ca fertilizator în ameliorarea solurilor.

compostare – procedeu de convertire a materialelor organice reziduale (vegetale sau animale), biodegradabile sub acțiunea MICROORGANISMELOR într-un produs stabil, igienic, redus mult ca volum, utilizabil pentru ameliorarea solului, realizat în sisteme statice relativ lente (durează luni de zile și necesită spații mari) sau în sisteme ameliorate cu aerare și temperaturi relativ controlate. Temperatura optimă realizată temporar prin procese de autoîncălzire este de 52-65°C. Procesul implică activitatea unei **succesiuni** de microorganisme, inițial termofile, apoi heterotrofe mezofile, care includ, pe lângă MICROBIOTA variată a materialelor compostate, **bacteriile termofile** (*Bacillus stearothermophilus, Thermomonospora, Thermoactinomyces, Clostridium thermocellum*), **fungii** (*Aspergillus fumigatus, Chaetomium thermophilum, Coprinus cinereus, Geotrichum candidum, Mortierella wolfii, Mucor pusillus, Thermomyces laginosus, Thermoascus aurantiacus,*

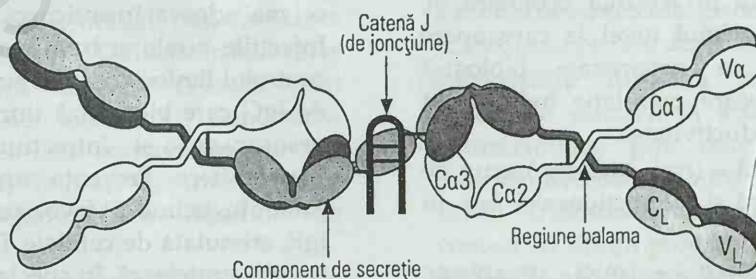
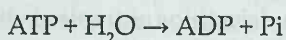


Fig. C17. Reprezentare schematică a componentului de secreție din structura dimerului IgA de secreție (sIgA); catena J leagă covalent cele două IgA monomere.

Torula thermophila etc.). Rol important pentru îndepărtarea reziduurilor potențial nocive și distrugerea agenților patogeni. Nepoluant și bun ameliorator al solului. În funcție de natura materialelor reziduale poate conține metale grele (cadmiu, crom, taliu).

compus macroergic – grup de molecule specializate, cu rol în energetica celulară, având un înalt potențial energetic. Conțin o mare cantitate de energie pe care o eliberează prin transformarea lor chimică. În cazul ATP, prin hidroliza unui radical terminal al acidului fosforic, transformarea ATP → ADP are drept urmare eliberarea și utilizarea energiei chimice stocate în molecula de ATP („moneda energetică universală" a sistemelor biologice), după schema:



$$ATP + H_2O \rightarrow ADP + Pi$$

Hidroliza (în prezența Mg^{2+}) este însoțită de o descreștere a energiei libere ($\Delta G^{o\prime} = -7300$ cal), deoarece produșii formați în această reacție sunt mai stabili decât reactanții.

compuși C1 – termenul reunește, în mod convențional, compuși mult mai reduși decât CO_2 (de exemplu, CO, metan, metanol, FORMALDEHIDĂ, formiat etc.). Utilizați în metabolism de Carboxydobacteria și de bacteriile metilotrofe.

comunitate de microorganisme – (*ecol. microorg.*) grup de populații heterogene, cuprinzând membri ai unor specii diferite care trăiesc în același habitat sau regiune și interacționează, prin relații trofice și spațiale, în același loc și timp. Sunt sisteme biologice complexe de organisme interdependente funcțional, datorită evoluției în comun și adaptării reciproce. Granițele lor sunt greu sau uneori imposibil de determinat, deoarece se suprapun de foarte multe ori (unele MICROORGANISME din sol se pot multiplica și interacționa și în apele de râu, LAC sau chiar mare). Reprezintă cea mai înaltă unitate biologică integrată în ierarhia ecologică și, în același timp, primul nivel la care apare PRODUCTIVITATEA ca proprietate biologică esențială, deși fiecare populație individuală are propria sa productivitate.

comunitate biotică – (*ecol. microorg.*) grup de specii care coexistă și interacționează într-un anumit HABITAT.

comunități epizoice – mici organisme animale care colonizează total sau parțial suprafața submersă a navelor, formând un strat gros asemănător FOULINGULUI. Pot conține MICROORGANISME patogene.

comutarea izotipului imunoglobulinelor (E. *isotype switching*) – (*imunol.*) proces prin care LIMFOCITELE B pot schimba clasa (izotipul anticorpilor) pe care îi produc de la IgM și IgD la IgG, IgA sau IgE, fără a modifica specificitatea pentru antigen. Celulele B imature pot sintetiza și exprima pe suprafață, inițial IgM și ulterior IgD datorită utilizării informației din genele $C\mu$ și $C\delta$ adiacente, în așa fel încât au FENOTIPUL IgM^+ și IgD^+. După activare, ele își pot schimba („comuta") clasa de Ig prin producerea altor tipuri de catene H: $C\gamma$, $C\alpha$ sau $C\varepsilon$ (fig. C18). Comutarea se realizează fie direct, de la limfocitele B imature care poartă pe suprafață molecule-receptor IgM membranare, fie secvențial, în ordinea localizării GENELOR ce codifcă moleculele C_H pe CROMOSOM: $C\mu \rightarrow C\delta \rightarrow C\gamma 3 \rightarrow C\gamma 1 \rightarrow C\alpha 1 \rightarrow C\gamma 2 \rightarrow C\gamma 4 \rightarrow C\varepsilon \rightarrow C\alpha 2$. Procesul are loc în țesuturile limfoide periferice, la marginea foliculilor limfoizi și în CENTRII GERMINATIVI și este controlat de natura CITOKINELOR și a unui ligand CD40. Are loc și în cursul maturării limfocitelor B. Mecanismul molecular este reprezentat de **comutarea recombinării** (*switch recombination*) prin care segmenul de gene rearanjate *VDJ* din celula B se recombină cu o genă situată în AVAL, în timp ce secvența de ADN dintre ele este eliminată. Celulele B, care au suferit comutări ale clasei (izotipului) sau subtipului anticorpilor, vor avea aceleași secvențe variabile și hipervariabile atât pentru CATENELE L cât și pentru CATENELE H și o specificitate pentru antigen nemodificată. Avantajul biologic major al comutării este determinat de producerea unor anticorpi cu aceeași specificitate, dar cu un spectru de activități efectoare diferite și cu o distribuție diferită în organism (IgA este secretată mai ușor și se poate acumula pe suprafața mucoaselor). Celulele T activate secretă diferite citokine ca răspuns la natura antigenului pătruns în organism și stimulează răspunsul cel mai adecvat în anticorpi pentru a-l elimina. Infecțiile virale și bacteriene determină, sub controlul limfocitelor din subclasa T_H1, sinteza de IgG care blochează intrarea lor în celulă, OPSONIZAREA și intracțiunile cu SISTEMUL COMPLEMENT. Prezența unor paraziți (spre exemplu, helminți) favorizează producerea de IgE, stimulată de celulele T_H2 și IL-4, în timp ce IgM protejează, în special, față de infecțiile cu bacterii având capsule polizaharidice. Procesul de comutare a clasei sau subclasei

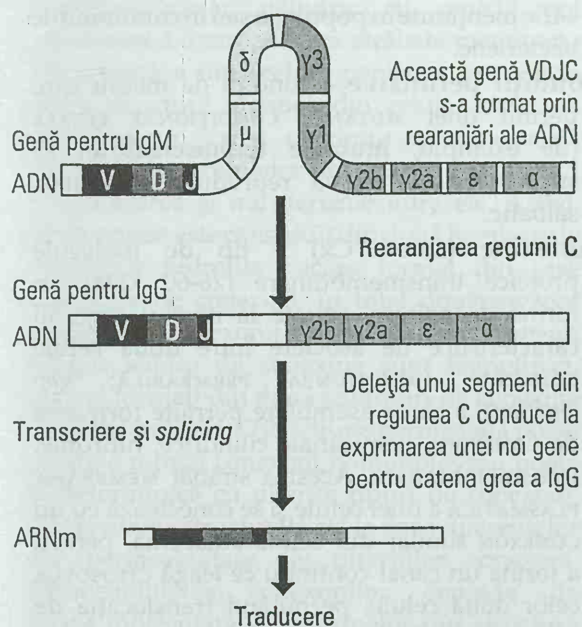


Fig. C18. Reprezentare schematică a comutării izotipului imunoglobulinelor de la gena pentru IgM la gena pentru IgG. Gena pentru IgM, rezultată prin reunirea segmentelor *V, D, J* şi *C*, poate fi ulterior „transformată" în gena pentru IgG prin transcrierea unui segment *C* diferit de cel inițial. Această modificare se realizează prin deleția unei părți a regiunii constante.

Ig are o importanță majoră pentru activitatea sistemului imunitar, ca dovadă faptul că în timp ce răspunsul timpuriu este, în general, de tip IgM, cel tardiv este dominat de una sau de mai multe imunoglobuline din celelalte clase.

ConA – V. CONCANAVALINĂ A.

c-onc – V. PROTOONCOGENE.

concanavalină A (abrev. ConA) – lectină aglutinantă şi mitogenă izolată din semințele coapte de *Canavalia ensiformis*, cu structură de tetramer cristalizabil (102 kDa). Fiecare subunitate are situsuri de legare pentru Mg^{2+}, Ca^{2+} şi pentru monozaharide ca: α-D-glucopiranoză şi α-D-manopiranoză. Aglutinează bacteriile ai căror ACIZI TEICHOICI din peretele celular conțin substituenți glicozilici legați α, aglutinează eritrocitele şi unele celule tumorale, induce transformarea blastică a LIMFOCITELOR T. Utilizată în laborator pentru purificarea GLICOPROTEINELOR prin CROMATOGRAFIE DE AFINITATE. Denumirea reflectă asocierea cu **canavalina** şi cu **concanavalina** B, în cursul purificării, de care poate fi separată prin diferențe de solubilitate.

concatemere – structuri moleculare (PLASMIDE sau GENOMURI virale) identice, legate cap la cap, linear sau circular, ca oligomere sau multimere. Replicarea BACTERIOFAGULUI λ, după MODELUL CERCULUI ROTATIV generează lungi molecule lineare, poligenomice (multicromosomale), de ADN, care sunt ulterior secționate de o endonuclează generatoare de extremități monocatenare (TERMINAZĂ) la genomuri individuale în vederea încapsidării.

concatenare – (*genet. microorg.*) legarea mai multor plasmide sau GENOMURI fagice în tandem, ca oligomere sau multimere (structuri concatenate sau CONCATEMERE).

concentrare – proces prin care se realizează o concentrație mai ridicată a unor substanțe solubile, particule dispersate, compuşi chimici, celule, extracte etc., prezente în soluții mai diluate prin reducerea volumului, îndepărtarea solventului etc. Procesul este urmat adesea de purificarea produsului rezultat; mai rar, purificarea este concomitentă cu concentrarea. Procedeele utilizate pentru molecule includ: filtrarea şi ULTRAFILTRAREA, OSMOZA inversă, CROMATOGRAFIA PRIN SCHIMB IONIC, ADSORBȚIA şi ELUȚIA etc., iar pentru celule: sedimentarea prin depunere şi/sau CENTRIFUGARE, FLOCULAREA (precipitare în stațiile de epurare a apelor uzate), FLOTAȚIA etc.

concentrat (abrev. conc.) – prezența unei substanțe solubile, particulate sau de altă natură, în concentrație mai mare într-un volum redus prin îndepărtarea solventului sau a mediului de dispersie (prin CENTRIFUGARE, evaporare în condiții speciale etc.).

concentrație eficientă$_{90}$ (CE_{90}) – în cazul determinării sensibilității virusurilor la un anumit medicament, concentrația acestuia care determină o scădere de 90% a replicării virusului.

concentrație minimă bactericidă (CMB) – convențional, cea mai mică concentrație a unui agent antimicrobian (antibiotice, ioni ai metalelor grele, biocide etc.), care omoară cel puțin 99,9% dintr-o populație. În ecologia MICROORGANISMELOR, datorită diferențelor de sensibilitate, se recomandă să se precizeze dacă testul s-a efectuat pe bacteriile planctonice (CMB_P) sau pe cele din biofilme (CMB_B).

concentrație minimă inhibitoare (CMI) – test de estimare a activității unui agent antimicrobian, prin determinarea cantității minime necesare pentru inhibarea creşterii unui MICROORGANISM-test, punându-l în contact cu diluții progresive ale substanței de testat. Nu are valoare absolută, fiind afectat de natura microorganismului utilizat, compoziția mediului şi *p*H, mărimea inoculului, durata

incubaţiei etc. Nu face deosebirea între efectul MICROBICID şi cel MICROBIOSTATIC.

concepţia şi metoda sistemică – CONCEPŢIE modernă privind organizarea, funcţionarea şi evoluţia SISTEMELOR BIOLOGICE, care a apărut ca rezultat al deficienţelor şi limitelor teoriilor devenite clasice asupra evoluţiei şi – în particular – ale **teoriei sintetice** (NEODARWINISMUL actual), ce neglijează un aspect esenţial al ORGANIZĂRII LUMII VII. Concepţia şi metoda sistemică valorifică progresele înregistrate în diferite domenii ale ştiinţelor biologice: biologia celulară şi biologia moleculară, genetica, biocibernetica, ecologia ş.a. (van Bertalanffy, 1968; Schmalhausen 1968). Ea acordă un rol de prim plan principiului organizării („unitatea de organizare a materiei este sistemul", „un ansamblu de elemente aflate în interacţiune"; van Bertalanffy, 1960), în care organizarea implică două componente esenţiale: **structura** şi **funcţia**. Are la bază ideea că întreaga materie, vie şi neanimată, este organizată în sisteme ierarhizate, fiecare sistem fiind alcătuit din subsisteme care interacţionează între ele şi cu întregul din care face parte şi care – la rândul său – face parte ca subsistem dintr-un sistem mai complex, mai cuprinzător. Ca urmare, în studiul oricărui sistem biologic, trebuie luate în considerare poziţia acestuia în ierarhia sistemului şi relaţiile sale cu nivelul ierarhic superior. În consecinţă, metoda sistemică permite stabilirea legilor specifice fiecărui nivel de organizare a materiei vii, prin prisma relaţiilor sale cu nivelul ierarhic superior, prin abordarea studiului oricărui sistem biologic şi al organizării lui, luând în consideraţie poziţia acestuia în ierarhia sistemică.

condensator Abbé – dispozitiv optic (sistem de două-trei lentile) al microscopului fotonic având rolul de a concentra razele de lumină paralele, reflectate de oglindă, sub forma unui con de raze oblice care converg într-un focar situat pe obiectul de cercetat (la nivelul lamei de microscopie), pe care îl luminează uniform. Termenul de **condensor** propus de unii autori pentru a evita ambiguitatea datorită existenţei condensatorilor electrici este nejustificat, deoarece condensatorii electrici nu sunt folosiţi în MICROSCOPIA FOTONICĂ. În plus, termenul de **condensor** este folosit la maşinile cu aburi. Autorul primului condensator optic (Dujardin, 1843) l-a numit „concentrator".

condiţii de existenţă – condiţii care permit anumitor elemente genetice (BACTERIOFAGI, PLASMIDE, TRANSPOZONI etc.) să se stabilească şi să fie menţinute în populaţia sau în comunităţile bacteriene.

condiţii permisive – condiţii de mediu care permit unei MUTANTE CONDIŢIONAT LETALE (de exemplu, **mutante termosensibile**) să supravieţuiască şi să reproducă FENOTIPUL sălbatic.

conexine (abrev. Cx) – tip de molecule proteice transmembranare (26-60 kDa), în formă de haltere, situate la nivelul regiunii caracteristice de asociere între două celule adiacente (JONCŢIUNEA PERMEABILĂ; *gap jonction*), a căror asamblare permite formarea de CONEXONI, hemicanale cilindrice, hidrofile, transmembranare. Acestea străbat MEMBRANA PLASMATICĂ a unei celule şi se conectează cu un CONEXON similar din celula adiacentă, pentru a forma un canal continuu ce leagă CITOSOLUL celor două celule, permiţând translocaţia de ioni şi molecule mici şi asigurând comunicarea directă, electrică şi chimică intercelulară. Fiecare moleculă de conexină conţine patru helice α. Una din cele patru helice mărgineşte canalul hidrofil al conexonului. S-au identificat diferite subtipuri de conexine în cadrul aceleiaşi specii, care sunt responsabile de comportamentul funcţional diferit al diferiţilor conexoni. La vertebrate, există cel puţin 20 de GENE diferite pentru conexine. Diferite seturi de gene se exprimă în diferite tipuri de celule. Unele celule exprimă un singur tip de conexină, dar majoritatea exprimă cel puţin două subtipuri de conexine. Unele maladii umane sunt determinate de MUTAŢII la nivelul genelor pentru conexine: surditate neurosenzorială (Cx26 şi Cx31), cataractă şi malformaţii cardiace (Cx43, Cx46 şi Cx50) şi forma X-linkată a bolii Charcot-Marie-Tooth (Cx32), care constă în degenerarea progresivă a nervilor periferici. Lipsesc la nevertebrate, la care sunt înlocuite de INEXINE; V. JONCŢIUNI PERMEABILE.

conexoni (E. *connexons*) – structuri celulare cu formă de cilindri goi, care reunesc MEMBRANELE PLASMATICE a două celule adiacente, în anumite ţesuturi, la nivelul unei regiuni caracteristice de joncţiune, JONCŢIUNILE PERMEABILE (*gap jonctions*), în care acestea sunt menţinute în contact citoplasmic şi prin care are loc transferul de ioni, molecule mici, precum şi comunicarea directă intercelulară, electrică şi chimică. O joncţiune permeabilă (2,0-3,0 nm) poate conţine 10 până la 10^4 conexoni. La vertebrate, conexonii (diametru 7,0 nm) sunt asamblări circulare de şase subunităţi proteice (CONEXINE), molecule cu formă de halteră, care delimitează un hemicanal hidrofil

transmembranar, cilindric cu centrul gol (diametru 1,5 nm). Acesta străbate membrana plasmatică a unei celule pentru a se conecta cu o structură identică din celula adiacentă formând un canal continuu ce conectează CITOSOLURILE celulelor învecinate, asigurând comunicarea şi transferurile între ele. Astfel, un conexon este constituit din două hemicanale cilindrice hidrofile fiecare format din şase molecule de conexină, în total douăsprezece molecule. Conexonii formaţi numai dintr-un singur subtip de conexină sunt homotipici, iar cei formaţi din două subtipuri de conexine sunt heterotipici. O joncţiune permeabilă poate conţine numai conexoni homotipici sau poate fi heterotipică cu diferite tipuri de conexoni. Diversitatea structurală stă la baza diferenţelor de permeabilitate ale diferiţilor conexoni. Permeabilitatea conexonilor depinde de masa moleculară a conexinelor din structura acestora. Astfel, permeabilitatea pentru ADP şi ATP a conexonilor formaţi din conexine de 43 kDa (Cx43) este de 100 de ori mai mare decât a celor formaţi din conexine de 32 kDa (Cx32). Cu toate acestea, permeabilitatea este controlată de mai mulţi factori cum ar fi: *p*H intracelular, concentraţia Ca^{2+}, precum şi fosforilarea moleculelor de conexină. La nevertebrate, la care nu există conexine, funcţia lor este preluată de molecule funcţional similare, INEXINELE; v. JONCŢIUNI PERMEABILE.

configuraţie – modul de aşezare reciprocă în spaţiu a legăturilor chimice dintre atomii care compun o moleculă. Configuraţia nu trebuie confundată cu CONFORMAŢIA, care de asemenea permite deosebirea moleculelor după caracteristicile lor spaţiale; v. CONFORMAŢIE.

configuraţie sterică – aşezarea spaţială a celor patru substituenţi ai unui atom de CARBON sau ai altor elemente chimice (Be, B, Si, N, P, S, Cu, Zn etc.), dar numai în acele combinaţii în care aceste elemente sunt tetracovalente (prezintă un octet complet). Cunoaşterea configuraţiei sterice este foarte importantă, de exemplu în grupul zaharurilor, unde caracterizarea numărului mare de IZOMERI nu este posibilă decât pe baza configuraţiei în spaţiu.

conformaţie – **1.** în general, diferite forme pe care le poate adopta o moleculă, ca urmare a rotaţiilor în jurul legăturilor σ. Deosebirea între conformaţie şi CONFIGURAŢIE constă în faptul că doi IZOMERI de conformaţie (doi conformeri) se transformă unul în altul numai prin simpla rotire în jurul uneia sau mai multor legături σ, în timp ce doi izomeri de configuraţie se transformă unul în altul numai dacă se „rup" şi se refac legături (pentru ca doi atomi sau două grupe de atomi să-şi schimbe locul între ele). Doi izomeri de conformaţie au totdeauna aceeaşi configuraţie; **2.** în particular, termenul descrie tipul de pliere caracteristic al unui polipeptid pentru a forma o proteină funcţională sau al altor macromolecule biologice, determinat de structura lor, de natura legăturilor dintre molecule şi de interacţiunile care asigură menţinerea şi stabilitatea structurii tridimensionale; v. CONFIGURAŢIE.

conformaţie naturală – forma naturală a unei proteine, corespunzând stării celei mai stabile a unei secvenţe de aminoacizi. În unele cazuri, această formă este luată spontan, în altele este realizată cu ajutorul unor CHAPERONE moleculare. După ce a fost dobândită, structura terţiară a proteinelor este stabilizată şi menţinută printr-o serie de legături şi interacţiuni (LEGĂTURI DISULFIDICE, LEGĂTURI DE HIDROGEN, LEGĂTURI IONICE, INTERACŢIUNI VAN DER WAALS, INTERACŢIUNI HIDROFOBE).

conformaţiile ADN dublu-catenar – au fost confirmate cu ajutorul difracţiei razelor X şi a altor tehnici fine cu mare putere de rezoluţie. S-a demonstrat că fără a anula regula complementarităţii bazelor (A=T; C≡G), ADN d.c. poate prezenta mai multe tipuri conformaţionale (forme „canonice" sau forme standard recunoscute ca valabile) decurgând din posibilitatea aranjării spaţiale diferite a celor două catene: ADN FORMA A, ADN FORMA B, ADN FORMA C, ADN FORMA D şi ADN FORMA Z.

congeneri (L. *congenere* = de acelaşi fel) – **1.** (*biosistem.*) organisme care aparţin aceluiaşi gen; **2.** (*chim.*) termenul se aplică şi substanţelor chimice foarte înrudite, din aceeaşi familie, derivaţi de la un anumit compus; **3.** elemente aparţinând aceleiaşi grupe în sistemul periodic. v. SISTEMUL PERIODIC AL ELEMENTELOR (Addenda).

congenic – **1.** tulpini de MICROORGANISME care diferă una de cealaltă numai în ceea ce priveşte un mic segment cromosomal; **2.** organisme care diferă în structura GENOTIPULUI ideal la nivelul aceluiaşi locus specific („conisogenic"). O tulpină microbiană homozigotă poate fi congenică cu alta.

congenital – produs înainte de naştere. Infecţiile congenitale (virusul rubeolei, HUMAN HERPES VIRUS 5) duc la anomalii fetale sau pot fi letale. Unele virusuri pot afecta anumite organe în funcţie de stadiul de dezvoltare fetală, în timp ce altele care nu au efect citocid pot infecta orice celulă, persistând şi în viaţa adultă (exemple: virusul choriomeningitei limfocitare la şoarece).

conglutinare – **1.** (*imunol.*) reacție de aglutinare specială mediată de CONGLUTININE; **2.** (*micol.*) „lipirea" laolaltă a HIFELOR în anumite țesuturi fungice prosenchimatoase și din licheni.

conglutinine – (*imunol.*) proteine prezente în serul de bovine care produc aglutinarea complexelor antigen-anticorp-complement prin legarea de componentul C3 (CONGLUTINARE) al SISTEMULUI COMPLEMENT. Reacția este condiționată de clivarea prealabilă a componentului C3 (CONGLUTINOGEN) de către FACTORUL I.

conglutinogen – (*imunol.*) activitate potențială a componentului C3b al SISTEMULUI COMPLEMENT, manifestată de un situs mascat de legare a conglutininelor, care este expus după clivarea C3b de către FACTORUL I (factorul activator al conglutinogenului).

congruență (L. *congruens* = potrivit; potrivit cu natura...) – **1.** (*biosistem.*) în CLADISTICĂ, sunt considerate congruente caracterele care au în comun particularități ale căror distribuții printre organisme corespund integral celor din aceeași grupare cladistică. CLADOGRAMA cea mai apropiată de realitate este aceea care furnizează congruența maximă între toate caracterele implicate; **2.** termenul descrie gradul de corespondență (concordanță) dintre diferite clasificări.

conidie (Gr. *conis* = praf + *idion* – sufix dimin.) – (*micol.*) spor asexuat imobil, prezent la Ascomycetes, Basidiomycetes și unele Zygomycetes, produs fie de la hife somatice, fie de la celule specializate CONIDIOGENE, adesea formate pe ramificații hifale numite CONIDIOFORI, care pot fi ramificații hifale scurte sau lungi și complicat ramificate, organizate individual sau reunite pentru a forma structuri compacte. Conidiile pot fi unicelulare, bicelulare sau multicelulare (cu septuri transversale sau longitudinale și transversale „muriforme"), cu un mare polimorfism: rotunde, ovoidale, piriforme, fusiforme, drepte sau curbate, hialine sau colorate (galben, verde, roșietic, brun). Unele specii de *FUSARIUM* pot produce două tipuri de conidii diferite ca mărime: MACROCONIDII lungi, multiseptate, în formă de semilună sau de canoe și MICROCONIDII (mici, unicelulare, sferice sau ovalare). Conidiile se formează pe două căi: 1) **conidiogeneza blastică**, în care celula conidiogenă se alungește, se mărește (blastoconidie) și evoluează spre stadiul de conidie matură, în regiunea apicală sau laterală a celulei conidiogene, de care este separată printr-un sept transversal. Desprinderea se realizează în cazul septului transversal dublu-stratificat prin diviziunea septului acestuia (schizoliză), în așa fel încât o parte din sept formează baza conidiei iar cealaltă, apexul celulei conidiogene; 2) **conidiogeneza talică** are loc când o porțiune din hifa preexistentă poate fi convertită într-o conidie mică, terminală sau intercalară într-un lanț de conidii. Separarea lor se face prin **rhexoliză**: clivarea circumferențială a septului integral aparținând ultimei conidii, care se rupe sub nivelul său. Cel mai adesea celula de sub conidie poate fi o celulă specializată de separare, care se rupe și moare. **Conidiile artrice** (ARTROSPORII) sunt conidii talice specializate care formează lanțuri ce se dezarticulează ușor. Conidiile germinează formând un tub germinativ care produce un MICELIU bine dezvoltat și apoi din nou conidii. Conidiile au viabilitate mai mică decât sporii generați pe cale sexuală, dar beneficiază de o mare capacitate de dispersie în mediu.

conidie blastică (Gr. *blastos* = germen, mugur, lăstar) – (*micol.*) CONIDIE formată într-o regiune limitată a celulei conidiogene, asociată cu o alungire și „umflare" a acesteia, înainte de delimitarea conidiei printr-un sept.

conidie talică (Gr. *thalos* = urmaș, vlăstar) – (*micol.*) CONIDIE formată într-o regiune largă a celulei conidiogene, delimitată de un sept, înainte de a-și mări volumul. **Conidia artrică** (artroconidia) este o formă specială de conidie talică.

conidiofor (Gr. *konis* = praf + *idion* – sufix dimin.; *forein* = a purta) – (*micol.*) HIFĂ simplă sau ramificată formată de la o hifă somatică, cu aspecte variabile de la hife scurte ramificate la unele lungi ramificate încâlcite. Poartă la extremități sau lateral una sau mai multe celule conidiogene. Se pot forma liber, fără o organizare evidentă, sau reunite în structuri complexe. Uneori sunt denumite **celule conidiogene**, deși la unele specii (*Penicillium*), distincția dintre conidiofori și celulele conidiogene este evidentă. Prezenți la Ascomycetes și Deuteromycetes.

conjugare – **1.** (*imunol.*) legarea covalentă sau necovalentă a unei molecule mai mari (proteină) de alte molecule, în general mai mici, cu formarea de **molecule conjugate**; 2. prezentă la ciliate (CILIOPHORA), între două celule având tipuri de conjugare opuse. Implică schimb și fuziune de micronuclei cu formare de EXCONJUGANȚI, care sunt hibrizi pentru anumite GENE provenite de la cele două tulpini.

conjugare bacteriană – transfer de material genetic de la o bacterie-donatoare la o

bacterie-receptoare, realizat prin intermediul unei legături intercelulare directe şi condiţionat de prezenţa în celula-donatoare a unui element genetic specializat, **plasmida de sex** sau CONJUGON (PLASMIDE F, PLASMIDE R sau PLASMIDE COL). Descris la *ESCHERICHIA COLI* K12, prezent la genurile: *SALMONELLA*, *Pasteurella*, *PSEUDOMONAS*, *RHIZOBIUM*, *SERRATIA*, *SHIGELLA*, *STREPTOMYCES*, *VIBRIO* etc. este, probabil, larg răspândit la bacteriile Gram-negative. Prezent în natură în populaţiile dense (>10^7 celule/ml). Evoluează cu un caracter marcat de promiscuitate, fiind posibil între specii neînrudite, genuri şi chiar regnuri.

conjugare întreruptă – tehnică de determinare a secvenţei GENELOR în CROMOSOM prin întreruperea deliberată a conjugării **Hfr × F⁻**, la intervale fixe de timp, înregistrând intervalul de timp necesar pentru apariţia unui anumit caracter marcant în celula-receptor. Transferul cromosomului Hfr are loc unidirecţional, cu o viteză constantă (10^5 baze/minut), în aşa fel încât intervalul de timp necesar pentru trecerea în celula-receptor a doi „markeri" genetici reprezintă o măsură a distanţei dintre genele corespunzătoare în cromosomul donorului. Pe baza acestei relaţii se poate trasa o HARTĂ GENETICĂ reprezentând ordinea în care diferiţi markeri genetici sunt situaţi pe cromosomul bacteriei donatoare Hfr, precum şi distanţele dintre ei. Durata de transfer a cromosomului integral este de 100 min la *ESCHERICHIA COLI*.

conjugat – (*imunol.*) compus rezultat din unirea covalentă sau necovalentă a două molecule diferite, direct sau indirect (prin intermediul unui reactiv bifuncţional), printr-o reacţie de conjugare. În studiul antigenelor artificiale (Landsteiner, 1936, 1962) au fost obţinute conjugate haptenă-proteine, proteină-proteină (cu ajutorul unor agenţi de legare bifuncţionali) şi proteine legate de suporturi insolubile (de exemplu, SEPHAROSE, SEPHADEX etc.).

conjugon – element genetic esenţial pentru producerea conjugării bacteriene (sin. FACTOR DE FERTILITATE; FACTOR DE SEX).

conoid – structură microscopică având forma de con gol în interior, alcătuită din tubuli sau fibrile spiralate, deschise în zona apicală, parte din COMPLEXUL APICAL prezent în regiunea anterioară la unele sporozoare din grupul Apicomplexa. Rol în pătrunderea în celule, prin perforarea MEMBRANEI CELULARE.

conotoxine – toxine peptidice (15-40 de aminoacizi) produse de toate cele cca. 500 de specii din genul *Conidae*. Sunt prezente în ~2000 de variante, biochimic diferite, grupate în mai multe clase (α, μ, ω, δ, κ). Fiecare specie dispune de un anumit repertoriu de 50-200 de fragmente peptidice scurte, de diferite tipuri, ce pot fi folosite ca toxine pentru a produce paralizia prăzii (peşti, moluşte, viermi marini). Sunt toxice cu o foarte mare specificitate de legare, faţă de anumiţi receptori celulari. Blochează specific canalele de Na^+, K^+, Ca^{2+}, transmiterea sinaptică la joncţiunea neuromusculară, receptorii pentru vasopresină şi acetilcolină, producând paralizia prăzii. Deoarece prezintă toxicitate prin aerosoli, conotoxinele au fost studiate şi ca potenţiale arme biologice.

conservare – (*ecol.*) proces complex de management planificat al resurselor naturale, în vederea menţinerii echilibrului natural, a BIODIVERSITĂŢII şi a modificărilor evolutive ale mediului, evitând degradarea şi sărăcirea acestuia, prin găsirea unor surse alternative de hrană şi combustibili, ocrotirea habitatelor naturale prin crearea de zone protejate, rezervaţii şi parcuri naturale, protejarea speciilor periclitate, combaterea poluării etc.

conservare prin murare (E. *pickling*) – (*biotehnol.*) tehnică tradiţională de conservare a unor alimente de natură vegetală (castraveţi, varză, fructe, măsline etc.) prin tratare cu sare, care asigură ieşirea din celule a substanţelor glucidice (4%) şi a unor săruri. Permite păstrarea în bune condiţii, după acidifieri prin adăugare de oţet (*p*H 4,0-5,0) sau prin fermentaţie lactică naturală. Activitatea fermentativă în condiţii de relativă anaerobioză este realizată de MICROBIOTA normală abundentă şi variată, acidotolerantă, de pe suprafaţa produselor respective, care include bacterii ca *Lactobacillus brevis*, *L. plantarum*, bacterii acetice şi propionice precum şi unele LEVURI. Tehnica este bazată pe principiul abiozei şi constă în omorârea celor mai multe MICROORGANISME potenţial dăunătoare sau dacă unele rămân viabile, existenţa lor nu se manifestă. Alimentele conservate prin aceste tehnici pot fi alterate (înmuiere, miros dezagreabil, producere de gaze) de fungi pectinolitici, de levuri care consumă acidul lactic modificând aciditatea, de bacterii coliforme, clostridii etc.

conservare *ex situ* – conservarea unor virusuri, MICROORGANISME, seminţe, celule etc. provenite din culturi sau din mediul natural la temperaturi scăzute (-170°C) sau prin liofilizare etc. În cazul virusurilor şi al microorganismelor numărul unităţilor infecţioase scade mult în faza premergătoare îngheţului şi la dezgheţare, mai ales dacă acestea au un caracter lent.

conservare *in situ* – conservarea de resurse genetice în populațiile naturale de specii animale și vegetale, de exemplu resurse genetice forestiere, animale și plante amenințate cu dispariția etc. De asemenea, se aplică și conservării biodiversității agricole în sistemele agricole, în special în cele unde se utilizează tehnici tradiționale neconvenționale.

consorțiu (L. *consortium* = parteneriat, asociere) – (*ecol. microorg.*) grup de MICROORGANISME aparținând unor specii diferite care trăiesc în strânsă asociere fizică, mai mult sau mai puțin stabilă. Favorizează **relațiile sintrofice** și cele benefice pentru unele specii.

conspecific – care aparțin aceleiași specii.

constantă de echilibru (simbol K) – exprimă poziția de echilibru a unei reacții reversibile în anumite condiții fizice (temperatură, presiune, forță ionică, solvent etc). Este egală cu raportul dintre constantele de viteză ale celor două reacții contrare.

constantă de sedimentare – unitate de măsură a raportului viteză de sedimentare/accelerație centrifugală al unei molecule suspendate într-un solvent cu o vâscozitate egală cu cea a apei la temperatura de 20°C, sub acțiunea unei forțe centrifugale. Valoarea, exprimată în **unități Svedberg** (după Theodor Svedberg, 1884-1971, laureat al premiului Nobel în chimie, 1926), este influențată de greutatea, forma și gradul de hidratare a particulei. O unitate Svedberg (S) = 10^{-13} s.

constitutiv – termenul se referă la anumite GENE care sunt exprimate constant în așa fel încât produsul lor este prezent continuu în celulă fie că este necesar, fie că nu. Cele mai multe gene „de întreținere" („de menaj" – *housekeeping*), cum sunt cele implicate în cicluri metabolice esențiale (de exemplu, CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI) sunt constitutive. Altele sunt GENE INDUCTIBILE (se exprimă sub influența unor substanțe inductoare din mediu). Nivelul de exprimare a genelor constitutive depinde de eficiența regiunii PROMOTOR.

construcție genetică – structură genetică nouă obținută experimental, cu scopul de a transfera anumite proprietăți utile unor celule sau organisme care nu le posedă. Realizată prin legarea în același cadru de citire a secvențelor ADN care reprezintă GENA sau genele de interes, secvențele necesare pentru inserția în GENOMUL gazdei și cele pentru exprimarea lor (regiuni PROMOTOR), precum și una sau mai multe gene MARKER, care permit urmărirea procesului.

construcție genică – (*genet. microorg.*) moleculă de ADN „construită" artificial, prin tehnici de inginerie genetică, în vederea transferului într-o celulă. Conține GENA sau genele de interes și secvențele PROMOTOR, OPERATOR și de reglare care îi asigură funcționarea în celula receptoare.

consumator – (*ecol. microorg.*) organisme heterotrofe care nu își pot produce în mod autonom hrana. Obțin energia necesară pentru creștere și dezvoltare de la alte organisme vii sau din resturi vegetale, animale, produși de METABOLISM, excrete etc. Pot fi erbivore, carnivore, saprofite, parazite, prădătoare. Includ consumatori primari sau secundari.

consumul biochimic de oxigen (acron. CBO; E. *biochemical oxygen demand*: BOD) – v. CONSUMUL BIOLOGIC DE OXIGEN.

consumul biologic de oxigen (acron. CBO; E. *Biological Oxygen Demand*: BOD) – test de măsurare directă a cantității de OXIGEN dizolvat necesar pentru oxidarea microbiană aerobă a substanțelor organice asimilabile (biodegradabile), prezente într-un mediu acvatic (fig. C19). Indirect, estimează gradul de încărcare cu substanțe organice utilizabile aerob în proba analizată. CBO_5 estimează cantitatea de O_2 în mg, consumată într-un litru de apă reziduală în cinci zile la 20°C, la întuneric. Când acest consum este foarte mare, MICROORGANISMELE utilizează cea mai mare parte din O_2 disponibil pentru oxidarea substanțelor organice, creând condiții de anaerobioză în efluenții apelor reziduale și, local, după eliminarea acestora în râuri în care sunt deversate, determinând asfixia peștilor și a altor organisme care au nevoie de O_2 dizolvat.

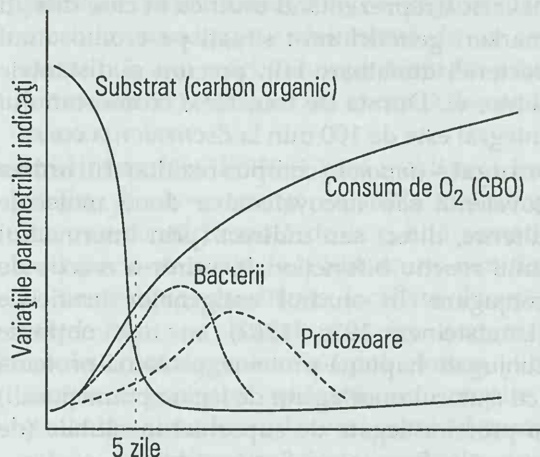


Fig. C19. Dinamica relației dintre degradarea materiei organice, consumul biologic de oxigen (CBO) și creșterea microorganismelor, în cursul procesului de epurare a apelor uzate.

consumul chimic de oxigen (acron. CCO) – test ce stabileşte indirect cantitatea de OXIGEN consumat pentru oxidarea tuturor formelor de substanţe organice prezente în medii (biodegradabile şi nedegradabile). Efectuat cu ajutorul unor oxidanţi chimici puternici ($KMnO_4$ ş.a.) compensează faptul că CONSUMUL BIOLOGIC DE OXIGEN (CBO_5) nu reflectă prezenţa substanţelor rezistente sau recalcitrante la degradarea MICROORGANISMELOR şi nici cantitatea de biomasă formată. De aceea, CCO este totdeauna mai mare decât CBO_5. Raportul CBO_5/CCO reflectă gradul de biodegradabilitate al contaminanţilor organici unui afluent sau al unei ape reziduale. Pentru apele menajere uzuale, raportul este apropiat de 0,6. Pragul de lipsă de biodegradabilitate este atins la valori ale $CBO_5/CCO \leq 0,2$.

contaminant – termenul defineşte orice MICROORGANISM (bacterie, fungi etc.) din mediul extern care pătrunde accidental într-un mediu de cultură steril sau se adaugă unei culturi pure. Frecvent, contaminanţii se dezvoltă mai intens decât microorganismele de interes împiedicând dezvoltarea acestora. Rol negativ major în industria fermentativă, în infecţiile intraspitaliceşti etc.

contaminare – depunerea sau pătrunderea unui MICROORGANISM nedorit într-un mediu anterior normal: mediu de cultură steril sau în care se dezvoltă un microorganism de interes, pe suprafaţa sau în organismul uman sau animal, ca etapă iniţială precursoare a unei infecţii (contaminarea unei plăgi, ingerarea unui aliment care conţine patogeni) sau depunerea pe medii abiotice (alimente, diferite obiecte etc.).

contor Coulter (E. *Coulter counter*) – dispozitiv de numărare a MICROORGANISMELOR, sporilor şi celulelor eucariote (în special, eritrocite), în suspensie într-un mediu lichid, bazat pe înregistrarea modificărilor de conductivitate electrică, în momentul în care particulele non-conductibile trec printr-un por fin.

contratransport – V. ANTIPORT.

control autogen – V. REGLARE AUTOGENĂ.

control negativ – blocarea unei activităţi biologice în prezenţa unei molecule specifice (de exemplu, inhibarea producerii de ARNm la bacterii, după legarea unei molecule-REPRESOR de regiunea specifică OPERATOR a unui OPERON); opus CONTROL POZITIV.

control pozitiv – **1.** tip de reglare genetică în care exprimarea unor GENE (OPERONI) este condiţionată de prezenţa unor proteine specifice de reglare-ACTIVATOR, care se leagă de regiunea PROMOTOR (de exemplu, în cazul operonilor bacterieni inductibili); **2.** în general, mecanisme ce determină iniţierea sau stimularea activităţii biologice de către o moleculă specifică-ACTIVATOR; opus CONTROL NEGATIV; V. REGLARE POZITIVĂ.

control prin atenuare – V. ATENUARE; ATENUATOR.

control relaxat – tip de control al replicării plasmidelor mici, care pot fi prezente într-un număr mare de copii (peste 50). Se datorează, probabil, faptului că au situsuri de legare membranară diferite de situsul cromosomal, ceea ce le conferă un grad mare de autonomie de replicare. Replicarea lor se face fie utilizând preferenţial o anumită plasmidă (modelul *master copy*), fie prin replicarea fiecărei plasmide prezente (modelul „democratic"), fie prin „copiere aleatorie" (unele plasmide nu se replică deloc, altele o singură dată, iar altele repetat); opus CONTROL STRINGENT.

control stringent – modalitate de control strict, riguros al replicării plasmidelor, care are drept consecinţă prezenţa unui număr foarte mic al acestora (1-3 copii). Tipic pentru plasmidele mari, conjugative (R1, F1 etc.); determinat probabil de faptul că plasmida unică este legată de acelaşi situs membranar ca şi CROMOSOMUL BACTERIAN, cu care se replică sincron. Diviziunea situsului asigură transmiterea la fiecare celulă-fiică a unei copii a situsului, a CROMOSOMULUI şi a plasmidei. Controlul este exercitat de GENE cromosomale şi plasmidiale; opus CONTROL RELAXAT.

convecţie – mecanism de transfer al căldurii într-un lichid sau gaz (curenţi de convecţie) determinat de deplasarea unor particule sau volume de lichid (sau aer) ca rezultat al modificării densităţii zonelor încălzite şi neîncălzite; V. ADVECŢIE.

convenţional – **1.** animal obişnuit, crescut în condiţii obişnuite; **2.** în gnotobiologie: animale convenţionale din aceeaşi specie, cu acelaşi fond genetic, hrănite cu aceeaşi dietă sterilizată, dar trăind în mediu deschis, folosite ca martori pentru compararea cu animalele *germ-free* (AXENICE).

convenţionalizat – (sinonim *ex-germ-free*) în terminologia gnotobiologiei animal AXENIC trecut în condiţii libere şi asociat cu MICROORGANISMELE prezente la organismele-martor convenţionale.

convergenţă – proces prin care forme sau grupe de organisme, neînrudite îndeaproape între ele (deci, cu origini filogenetice diferite) devin asemănătoare prin anumite particularităţi morfologice şi/sau ecologice, datorită adaptării la condiţii de mediu asemănătoare.

Explicația genetică completă a convergenței este dificilă, asemănările fiind superficiale, în timp ce patrimoniul genetic este foarte diferit (Botnariuc, 1979).

conversie fagică (Brooks-Low și Porter, 1978) – corespunde modificărilor fenotipice apărute într-o cultură bacteriană, în urma prezenței unui BACTERIOFAG temperat, integrat stabil în GENOMUL celulei-gazdă și reprezintă traducerea fenotipică a unei părți din GENELE profagului respectiv. De exemplu, patogenitatea *Corynebacterium diphteriae* este determinată de prezența în structura fagului temperat β, integrat ca profag, a unei gene structurale care codifică TOXINA DIFTERICĂ. Fenomenul a mai fost descris la *PSEUDOMONAS*, *Escherichia*, *SHIGELLA*, *STREPTOCOCCUS*, *STAPHYLOCOCCUS* etc.

Convoluta roscoffensis – (*ecol. microorg.*) vierme plat prezent pe nisip în regiunea țărmului marin, care formează asociații mutualiste cu alga verde *Platymonas convolutae* ca endosimbiont, localizată în țesuturile subepidermice, în sincițiul digestiv, intracelular și uneori intercelular. Alga cedează aminoacizi, amide, acizi grași, steroli și O_2, iar gazda, CO_2 și acid uric. Asociația funcționează ca un sistem închis, eficient de schimb de nutrienți, bazat pe circulația CARBONULUI, AZOTULUI, FOSFORULUI, OXIGENULUI în forme chimice produse de un partener și utilizate de celălalt. În cele din urmă, viermele încetează să se hrănească, organele sale digestive degenerează și devine complet dependent de FOTOSINTATUL produs de algă. În final, celulele algale sunt digerate și animalul moare.

cooperare metabolică – v. CUPLARE METABOLICĂ.

cooperativitate – proprietate a ENZIMELOR alosterice: când situsurile catalitice multiple ale unei enzime se leagă de moleculele de SUBSTRAT, enzima suferă modificări conformaționale care afectează celelalte situsuri. Poate fi **pozitivă** dacă legarea unei molecule de substrat de o subunitate catalitică crește afinitatea altor subunități pentru substrat sau **negativă** dacă legarea determină o reducere a acestei afinități. Acest efect permite celulelor să producă enzime mai sensibile sau mai puțin sensibile față de modificările concentrației de substrat.

CO oxidază (sin. CO oxireductază) – ENZIMĂ inductibilă, prezentă la carboxidobacterii care cresc aerob pe medii cu monoxid de carbon, ca singură sursă de CARBON și energie, asigurând oxidarea acestuia după reacția:



$$CO + H_2O \rightarrow CO_2 + 2H^+ + 2e^-$$

CO oxireductază – v. CO OXIDAZĂ.

copiere alternativă (E. *copy choice* = „alegerea modelului") – model de recombinare genetică conform căruia, CROMOSOMII recombinați nu rezultă din reunirea încrucișată a unor fragmente de cromosomi parentali preexistenți (ca în modelul „rupere și reunire"), respectiv nu ar exista un schimb de ADN între DONATOR și receptor ci, în cursul replicării ADN nou, ADN polimeraza ar utiliza alternativ ca MATRIȚĂ, parțial o catenă de ADN propriu (de la donator) și alta de la receptor (ADN transferat exogen). În conformitate cu această ipoteză, cromosomii recombinați ar fi integral sintetizați *de novo* și nu rezultați din reunirea încrucișată a unor fragmente din cromosomii parentali preexistenți, așa cum sugerează ipoteza admisă de „rupere și reunire". Modelul, deși controversat pare să fie aplicabil, în special în recombinarea virusurilor cu GENOM ARN și a RETROVIRUSURILOR.

copiotrof – MICROORGANISM care crește numai în prezența unor concentrații mari de nutrienți. Prezent în natură, în mediile acvatice, frecvent în regiunile de coastă și estuare.

copolimer – produsul polimerizării mai multor tipuri diferite de unități monomere, care se succed alternativ.

coprecipitare – proces prin care în cursul formării unui complex precipitant imun sunt antrenate, în mod nespecific, și alte molecule prezente în mediu, altfel neprecipitabile.

coproanticorpi – anticorpi aparținând, în principal, tipului sIgA, produși la nivelul SISTEMULUI IMUNITAR al mucoasei intestinale (GALT) și eliminați în lumenul intestinului.

coprofagie – PELETELE fecale sunt sursă de hrană pentru multe specii de animale acvatice (nevertebrate) sau terestre (microartropode). MICROORGANISMELE intestinale și cele adiționale din mediu continuă să acționeze asupra dejecțiilor, după ce au fost excretate, solubilizând polimerii vegetali (celuloză și alte materiale fibroase), cu producere de biomasă microbiană. Ingerate, sunt utilizate ca sursă de hrană și VITAMINE.

coprofil – fungi din genurile *Coprinus*, *Pilobolus*, *Sordaria* care se dezvoltă preferențial pe dejecțiile animalelor erbivore.

copy choice – v. COPIERE ALTERNATIVĂ.

copy number – v. NUMĂRUL COPIILOR.

core – termen englez cu semnificația „miez", „inimă", „esență", „protuberanță", folosit frecvent pentru a desemna unele structuri celulare sau moleculare situate central, spre interior, mai greu accesibile sau mai

greu degradabile etc., dificil de asociat cu diferitele structuri în limba română şi utilizat colocvial ca atare, în diferite cazuri ca, de exemplu: 1) *core* **sporal** – partea centrală a endosporului bacterian, celula sporală propriu-zisă (protoplastul sporal), care conţine sporoplasma şi NUCLEOPLASMA; 2) *core* **viral** – porţiunea centrală („corpusculul" central) în cazul unor virusuri (*Poxherpes-*, *Adeno-*, *Reo-*, *Retro-*, *Orthomyxovirus* etc.), cu structură mai complexă cu diferenţe de structură frecvente de la caz la caz. La *Adenovirus*, conţine NUCLEOIDUL viral (ADN) asociat cu unele proteine interne şi poliamine care au rolul de a-l menţine în stare complexă. La *Herpesvirus*, „corpusculul" central (*core*) are o structură specială în care ADN genomic este înfăşurat în jurul unei proteine fibrilare ca aţa pe un mosor, având o structură cunoscută în arhitectură ca toroidală; 3) **regiunea *core* a oligozaharidului** din componenţa antigenului O somatic spre exemplu, de la *Salmonella typhimurium* asociat cu lipidul A; conţine: 3-dezoxi-D-mano-octulosonat (KDO), *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ, L-glicero-D-manoheptoză, glucoză, galactoză, fosforil-etanol, aminopirofosforil, etanolamină şi fosfat; 4) *core* **enzimatic** – ARN polimeraza, de la *ESCHERICHIA COLI*, care ca HOLOENZIMĂ funcţională catalizează sinteza ARNm, ARNr şi ARNt are componenţa $2\alpha\beta\beta'\sigma$. ENZIMA „minimală" – *core* – lipsită de factorul sigma (σ) poate cataliza sinteza ARN, dar nu poate iniţia acest proces (nu se poate lega specific de regiunea PROMOTOR); 5) **particula *core* ribosomală** – particulă bogată în ARN obţinută din RIBOSOMI după îndepărtarea cu tehnici „blânde" a unor proteine ribosomale. Reţine activitatea peptidil-transferazică; 6) ***core* promotor** – setul minimal de secvenţe de ADN suficiente pentru a asigura iniţierea corectă a transcrierii genetice de către ARN polimerază; 7) **particula *core* nucleosomală** descrisă de Kornberg (1977) este alcătuită dintr-un octamer de histone, care include câte două molecule H2A, H2B, H3 şi H4 în jurul cărora este înfăşurată de 1,7 ori o moleculă de ADN d.c. formată din 146 pb. Particula având un diametru de 10 nm este legată de NUCLEOSOMUL adiacent prin intermediul unei molecule de ADN d.c. linker de ~50 pb.

coreceptor – 1. (*imunol.*) · interacţiunea LIMFOCITELOR T cu celulele care prezintă antigenul sau cu o celulă-ţintă implică participarea mai multor molecule proteice membranare de pe suprafaţa limfocitelor T, care recunosc diferiţi liganzi pe suprafaţa celulelor respective. Limfocitele T mature prezintă pe suprafaţă markeri fenotipici fie sub forma CD4, fie sub forma CD8, dar niciodată ambele tipuri. CD4 interacţionează cu MOLECULELE CMH CLASA A II-A, CD8 cu MOLECULE CMH CLASA I. Ele se comportă drept coreceptori deoarece acţionează împreună cu receptorul de antigen al celulei T (TCR) în procesul de recunoaştere asociată a antigenului şi a moleculelor CMH, care determină activarea limfocitelor T. Când receptorul de antigen recunoaşte complexul peptid-CMH de pe suprafaţa celulelor ce prezintă antigenul, moleculele CD4 şi CD8 se leagă de regiunile non-polimorfe ale moleculelor CMH, determină transducţia semnalelor în celulă, care împreună cu semnalele eliberate de legarea antigenului declanşează activarea limfocitelor; v. COSTIMULATOR; 2. (*virol.*) infectarea celulei-gazdă de către unele virusuri, ca, de exemplu, HIV-1 (*RETROVIRIDAE*) este condiţionată de interacţiunea secvenţială a proteinelor virale de suprafaţă (de fuziune) cu doi receptori, respectiv – în cazul de faţă – de interacţiunea glicoproteinei gp120 cu **receptorul primar CD4** şi apoi cu coreceptorul (**receptorul secundar**) CCR5 sau CXCR4, membri ai familiei de receptori pentru chemokine, cu rol în fuziunea virus/celulă-gazdă. În cazul altor retrovirusuri, ambele funcţii sunt îndeplinite de aceeaşi proteină.

corectarea erorilor de replicare şi traducere genetică (E. *proof-reading; editing*) – acţiune coordonată de asigurare a acurateţei proceselor de replicare a ADN şi sintezei proteinelor, realizată prin îndepărtarea erorilor de încorporare a constituenţilor respectivi. Replicarea acizilor nucleici şi sinteza proteinelor evoluează cu un grad mare de fidelitate, depăşind precizia ENZIMELOR cu specificitate înaltă, datorită mecanismelor riguroase de încorporare a monomerilor în ordinea impusă de secvenţele MATRIŢĂ (*TEMPLATE*) şi mecanismelor redundante de corectare a eventualelor erori. În timp ce în replicarea ADN *in vitro* este încorporat un nucleotid greşit la 80000 de monomeri polimerizaţi, *in vivo* erorile sunt mult mai rare (o dată la 10^8–10^{11} nucleotide încorporate), ceea ce ar echivala cu înlocuirea unei litere în 30 de pagini de text (o GENĂ bacteriană poate fi replicată de 100 milioane de ori, înainte de a avea o şansă de 50% de a fi modificată). La sinteza proteinelor, încorporarea unui aminoacid înrudit cu cel normal are loc la fiecare 3000 de aminoacizi legaţi corect, iar a unui aminoacid diferit („rău") la fiecare 10000 încorporaţi

normal. ADN polimeraza I (ADN pol I), pe lângă activitatea sa accesorie în replicare, are o funcţie esenţială exonucleotidică 3'→5' şi reparatorie care îi permite să recunoască, să îndepărteze bazele încorporate greşit şi să le înlocuiască cu cele corecte. Este ca şi cum după fiecare etapă de polimerizare, ADN pol I „ar privi în urma sa recitind informaţia înscrisă şi înainte de a înainta încă o treaptă, pentru a lega nucleotidul următor, corectează ceea ce nu este conform cu originalul". În cazul în care ADN pol I înaintează fără să repare greşeala intervin alte sisteme enzimatice „de siguranţă" reprezentate de enzime capabile să „balizeze" catena, adăugând grupări chimice la anumite baze (de exemplu, gruparea metil la ADENINĂ), în aşa fel încât enzimele, care urmează ADN pol I, recunosc catena „balizată" şi repară eroarea. Se adaugă activitatea exonucleazică a ADN polimerazei III, care îndepărtează bazele legate greşit la capătul care creşte al catenei înainte ca sinteza să continue şi, în sfârşit, erorile care scapă acestor sisteme sunt detectate şi îndepărtate de sistemul de reparaţie postreplicativă, ca şi cum un sistem de enzime „patrulează" catena nou-sintetizată excizând bazele greşit legate şi înlocuindu-le cu cele corecte. Mecanisme asemănătoare, dar mai puţin descifrate, acţionează în sinteza proteinelor, implicând probabil enzime multifuncţionale, care pe lângă activitatea de bază au şi o activitate hidrolitică de excizare a intermediarilor incorecţi. **În sinteza proteinelor**, încorporările greşite pot avea loc la mai multe niveluri, ca erori de transcriere (ADN→ARNm), de legare codon-anticodon pe RIBOSOM, de selecţie a aminoacizilor şi a ARNt de către enzima care activează aminoacizii. Legarea incorectă ARNt-aminoacid este urmată de disocierea celor două molecule componente şi repetarea întregului proces, până când devine corect. Al doilea proces de corectare are loc pe ribosomi. Importanţa mecanismelor de corectare este esenţială, deoarece replicarea lipsită de fidelitate duce la sinteza de proteine defective, iar sinteza inexactă de proteine produce, de exemplu, ADN şi ARN polimeraze ca şi enzime de reparaţie cu fidelitate scăzută. Mecanismele de corectare s-au rafinat progresiv în cursul evoluţiei care a favorizat organismele cu o „maşinărie" de sinteză cât mai exactă, cu acurateţe mai mare, paralel cu creşterea complexităţii, ajungând la o stare de echilibru între acurateţea absolută (păstrarea genei ca o entitate intactă) şi un grad necesar de imprecizie care să permită o rată a MUTAŢIILOR suficient de mare pentru a asigura evoluţia organismelor respective şi adaptarea la mediul permanent schimbător.

corecunoaştere (E. *corecognition*) – (*imunol.*) fenomen cu caracter de generalitate prin care unele celule T (T_C, T_{CL} şi T_S) precum şi precursorii lor, recunosc determinanţii antigenici străini de pe suprafaţa celulelor infectate cu virusuri, numai în asociere cu produşii genelor CMH din clasa I, prezenţi pe suprafaţa tuturor celulelor nucleate din organismele animale. Celelalte celule T (T_H, T_A, T_{DH}) interacţionează cu antigenele străine numai în prezenţa produşilor genelor CMH din clasa a II-a, prezenţi aproape exclusiv pe suprafaţa celulelor cu rol în răspunsul imun (MACROFAGE, celule accesorii, celule B).

core-genome – termenul defineşte ansamblul GENELOR esenţiale, prezente la toate tulpinile aceleiaşi specii bacteriene. Aceste gene prezintă o mare similaritate de secvenţă şi codifică aceeaşi funcţie; v. PAN-GENE.

corepresor – metabolit efector care se combină specific cu PROTEINA-REPRESOR (APOREPRESOR), producând activarea acesteia şi blocarea sintezei ARNm în cazul sistemelor represibile bacteriene. Uzual, acest metabolit este produsul final al căii metabolice respective, care determină o modificare alosterică a represorului, conferindu-i capacitatea de legare de regiunea operator. De exemplu, OPERONUL TRIPTOFAN (*trp*) conţine cinci GENE structurale ce codifică ENZIMELE care catalizează sinteza acestui aminoacid. Molecula represor, produs al genei *trpR*, deşi prezentă este inactivă, în aşa fel încât, în absenţa triptofanului din mediu, operonul este funcţional (derepresat). Când triptofanul este prezent, acţionează ca un corepresor (EFECTOR): se leagă de represor, formând o moleculă activă (HOLOREPRESOR), care recunoaşte regiunea operator şi blochează transcrierea operonului la ARNm. În momentul în care aminoacidul Trp din mediu este consumat, represorul lipsit de corepresor redevine APOREPRESOR inactiv – regiunea operator este deblocată, operonul reintră în activitate şi reiniţiază biosinteza enzimelor implicate în formarea metabolitului respectiv.

CORI, Carl Ferdinand (1896-1983) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1947), împreună cu Gerty T. CORI, pentru cercetările asupra METABOLISMULUI glucozei şi a conversiei catalitice a glicogenului.

CORI, Gerty Theresa (1896-1957) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1947), împreună cu Carl F. CORI, pentru

cercetările asupra METABOLISMULUI glucozei şi a conversiei catalitice a glicogenului.

corină (E. *corrin*, de la *core*) – schelet heterociclic fundamental ($C_{19}H_{22}N_4$) al CORINOIDELOR, asemănător PORFIRINEI din structura hemoglobinei. Este una din cele două componente caracteristice ale VITAMINEI B_{12}. Două din cele patru cicluri pirolice sunt unite direct şi nu printr-o punte metilenică, iar cei patru atomi de AZOT sunt legaţi coordinativ de un atom de COBALT. A doua componentă caracteristică a vitaminei B_{12} este o ribonucleotidă formată din 5,6-dimetilbenzimidazol legat de D-RIBOZĂ printr-o legătură α-N-glicozil; se leagă de nucleul corinic printr-o legătură coordinativă între cel de al doilea atom de azot al ribonucleotidei şi atomul de cobalt, pe de o parte, şi printr-o legătură esterică între gruparea 3'-fosfat a ribonucleotidei şi o catenă laterală a corinei, pe de altă parte; v. CORINOIDE; VITAMINE B_{12}.

corineformi (difteromorfi) – **1.** denumire generică pentru bacteriile Gram-pozitive asporogene, pleomorfe, aparţinând unor genuri diferite, cu morfologie asemănătoare bacilului difteriei (*CORYNEBACTERIUM*); **2.** bacterie cu o formă caracteristică, îngroşată la una din extremităţi (ca o măciucă) ce poate fi confundată ca morfologie cu bacilul difteric în diagnosticul de laborator. De exemplu, *C. hofmannii, C. cutis, C. xerosis*.

corinoide (E. *corrinoids*) – grup de substanţe caracterizat prin prezenţa scheletului de CORINĂ, care include VITAMINELE B_{12}, diferiţi factori şi derivaţi. Gradul de nesaturare poate fi mai mare decât în cazul nucleului corinic. La unele MICROORGANISME METANOGENE, o enzimă corinoidă (metanol:corinoid/metil-transferaza) este implicată în biosinteza metanului din metanol; v. CORINĂ; METANOGENEZĂ; VITAMINE B_{12}.

corn steep liquor – (*biotehnol.*) produs secundar al tehnologiei de extracţie a amidonului din porumb, bogat în AZOT (peptone şi aminoacizi), vitamine şi alţi factori de creştere, mici cantităţi de acid lactic şi glucide, săruri minerale etc. Utilizat ca ingredient esenţial pentru îmbogăţirea unor medii de cultură industriale (de exemplu, industria PENICILINEI).

corologie (Gr. *choros* = loc; E. *chorology*) – descrierea şi delimitarea zonelor de distribuţie a diferitelor organisme (BIOGEOGRAFIE).

Coronaviridae – familie de virusuri (ordinul *Nidovirales*) cu formă variabilă, sferică, pleomorfă, diametrul de 120-160 nm, având un înveliş extern în care sunt incluse spicule

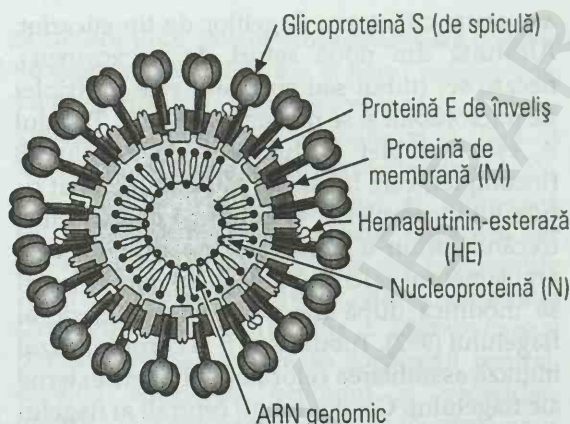


Fig. C20. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Coronaviridae*, cu evidenţierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

glicoproteice spaţiate regulat, bulboase, foarte lungi (24 nm), aranjate în aşa fel încât, la microscopul electronic, dau aspect de coroană (fig. C20). Au rolul de a se lega de receptorii celulari, favorizând infecţia celulelor sensibile. NUCLEOCAPSIDA este înconjurată de învelişul extern. **Genomul ARN m.c. de tip «+», monopartit** (25-33 kb), asociat cu proteina N formează nucleocapsida: helicală la genul *Coronavirus* şi tubulară la genul *Torovirus*. ARN este infecţios, serveşte ca genom şi ca ARNm viral. Transcrierea GENOMULUI este un proces complex deoarece implică sinteza a opt catene de ARN «–» subgenomic intermediar; cele cinci proteine structurale sunt traduse de la ARN subgenomic. Afectează un număr important de vertebrate (păsări, porci, bovine, cai, rozătoare, lilieci, feline, câini) la care produc boli respiratorii şi enterice. La om, au o mare afinitate pentru MACROFAGE, epitelii respiratorii şi enterice, producând peste 1/3 din „răceli" şi alte afecţiuni respiratorii (mai ales toamna şi iarna), gastroenterite şi o formă particulară a sindromului respirator sever acut (SARS). Transmitere directă respiratorie (prin picături) sau fecal/orală. Formează **două subfamilii**: **1)** ***Coronavirinae*** cu **trei genuri**: 1.1) *Alphacoronavirus* („specia" tip: coronavirusul felinelor sau *Alphacoronavirus 1*), 1.2) *Betacoronavirus* („specia" tip: *Murine coronavirus*), 1.3) *Gammacoronavirus* („specia" tip: *Avian coronavirus*); **2)** ***Torovirinae*** cu **două genuri**: 2.1) *Bafinivirus* (o singură „specie": *White bream virus*), 2.2) *Torovirus* („specia" tip: *Equine torovirus* – EToV).

corp bazal (sin. blefaroplast; granulă bazală) – structură intracelulară cu formă cilindrică (0,4 × 0,2 µm), ancorată în citoplasmă, servind pentru conectarea extremităţii citoplasmice a

AXONEMEI cililor sau flagelilor de tip eucariot. Alcătuită din nouă seturi de MICROTUBULI, fiecare set (tubul sau subfibră) este un triplet de microtubuli şi se notează: A, B şi C. Tubulul A este complet şi fuzionat cu tubulul B (incomplet) care la rândul său este fuzionat cu tubulul incomplet C. Ei continuă cu axonema, trecând printr-o zonă de tranziție în care aranjamentul microtubulilor din corpul bazal se modifică după modelul devenit clasic al flagelului (9+2). Tubulii A şi B ai corpului bazal inițiază asamblarea celor nouă dublete externe ale flagelului. Cei doi tubuli centrali ai flagelui se termină în zona de tranziție axonemă-corp bazal. Corpul bazal are un aspect identic cu centriolul. Aceştia pot fi convertiți la corpi bazali şi viceversa. Spre deosebire de procariote, corpul bazal nu joacă rol în mobilitate. Poate servi ca un centru organizator al microtubulilor şi de „nucleere" a axonemei; V. FLAGEL DE TIP EUCARIOT; FLAGEL DE TIP PROCARIOT; KINETOSOM.

corp de flotație – V. VACUOLĂ CU GAZE.

corp hifal (E. *hyphal body*) – (*micol.*) MICELIU de la unele Entomophtorales (ZYGOMYCOTA) cu tendința de a se fragmenta în structuri cu denumirea de corpi hifali.

corpi apoptotici – fragmente rezultate în urma degradării celulelor prin APOPTOZĂ, înainte de a fi preluate de MACROFAGE prin FAGOCITOZĂ.

corpi Babeş-Ernst – V. POLIFOSFAT.

corpi Babeş-Negri – V. CORPUSCULI BABEŞ-NEGRI.

corpi cocoizi (E. *coccoid bodies*) – structuri cocoide cu perete celular subțire ce apar în culturile vechi ale unor bacterii helicale (*AQUASPIRILLUM*, *Oceanospirillum*, *CAMPYLOBACTER*), cu semnificație biologică încă discutabilă. Rezistența la liză osmotică infirmă ipoteza că ar fi SFEROPLAŞTI. Se pare că majoritatea sunt viabili; determină formarea de celule normale dacă sunt transferați într-un mediu proaspăt.

corpi concentrici (E. *concentric bodies*) – structuri intrahifale sferice sau ovalare (diametru de 300 nm), având o zonă centrală clară (*CORE*), înconjurată de straturi concentrice cu densități variabile, prezente în număr mare în regiuni ale citoplasmei lipsite de alte organite, la fungi din clasa Ascomycetes lichenizați (în special), dar şi la unele specii nelichenizate. Origine şi funcții necunoscute.

corpi Cowdry – V. CORPUSCULI COWDRY TIP A.

corpi cromatoizi – (*protozool.*) structuri ribonucleoproteice, cu formă predominant bacilară prezente în faza inițială de formare a CHIŞTILOR la unele amoebe (*ENTAMOEBA* spp.). În general, unice sau duble/chist. Pe măsură ce chiştii se maturează, au tendința de a se dispersa în citoplasmă. Semnificație necunoscută.

corpi de fructificare – V. CORPI FRUCTIFERI.

corpi de incluziune – V. INCLUZIUNI.

corpi elementari (E. *elementary bodies*) – mici agregate de virus extracelulare, rotunde, colorabile, vizibile în număr mare la microscopul fotonic în lichidul veziculelor sau în leziunile cutanate de grataj în varicelă, variolă, vaccină şi zoster (*HUMAN HERPESVIRUS* 3).

corpi fructiferi (sin. corpi de fructificare; corpi fructificanți; E. *fruiting bodies*) – **1.** (*bacteriol.*) structuri rudimentare multicelulare, macroscopice, prezente la mixobacterii (Myxobacterales), cu formă, mărime şi culoare caracteristice pentru fiecare specie, rezultate din agregarea unor celule nediferențiate care se transformă prin morfogeneză şi DIFERENȚIERE în MIXOSPORI sau MIXOCHIŞTI. Pe medii de cultură solide, celulele vegetative „roitoare", sub influența unor inductori (absența unor nutrienți sau factori de creştere, eliminarea TRIPTOFANULUI şi FENILALANINEI etc.) încetează „roirea" şi se acumulează în **centrii de agregare**. Agregarea se poate realiza şi sub influența unui stimul chemotactic (biosinteza *de novo* a unei substanțe cu rol de atractant-agregant, adăugarea de glicerol 0,5 M, eritritol, etilenglicol, izopropanol etc.) sau de sinteza unui sistem enzimatic capabil să recunoască agregantul prezent continuu în mediu. Aproximativ 80% din celule se lizează pentru a furniza nutrienți celulelor supraviețuitoare care devin mixospori, de la care se formează corpii fructificanți. Complexitatea structurilor fructificante mature variază de la simpli corpi, cu aspectul unor „picături" netede, colorate şi strălucitoare, cu diametrul de 2 mm, proeminente pe suprafața mediului (alcătuiți din celule individuale în repaus – mixospori – menținute împreună de o capsulă mucoasă), până la forme complicate, „sculptate", având un „cap" complex şi un peduncul simplu sau ramificat. Ei pot conține peste 10^9 celule individuale; **2.** (*micol.*) structuri specializate plectenchimatoase care conțin sau poartă spori derivați sexuat sau asexuat (**corp sporifer**).

corpi fructificanți – V. CORPI FRUCTIFERI.

corpi Guarnieri – V. CORPUSCULI GUARNIERI.

corpi laterali – structuri ovalare, evidențiate prin MICROSCOPIE ELECTRONICĂ, situate lateral, în concavitățile regiunii centrale (*CORE*), biconcave ale virionilor Pox de la vertebrate (VACCINA). După dezintegrarea virionului cu ajutorul DETERGENȚILOR, rămân legați fie de

NUCLEOIDUL viral, fie de MEMBRANA EXTERNĂ. Compoziția chimică și semnificația biologică sunt necunoscute.

corpi Leishman-Donovan – V. AMASTIGOT.

corpi reziduali (E. *residual bodies*) – resturi ale LIZOSOMILOR secundari care conțin material nedigerabil.

corpi Voronin – formațiuni sferice (0,2 μm), hexagonale sau rectangulare, delimitate de MEMBRANE, refringente, electrono-dense localizate în citoplasma fungilor miceliali (Ascomycetes, unele Deuteromycetes), în apropierea porilor septali. Au un conținut bogat în AZOT, FOSFOR și SULF. Pot acționa ca un „dop" care separă HIFELE vechi sau lezate de restul MICELIULUI.

corp parabazal – echivalent al COMPLEXULUI GOLGI, prezent la *Parabasalidea*, protozoare din clasa Zoomastigophorea (incluzând ordinele Hypermastigida și Trichomonadida).

corp polar – granulă intracelulară formată din POLI-β-HIDROXIBUTIRAT situată la unul sau la ambii poli ai unei celule de *Beijerinckia*.

corp R (E. *R body*) – (*ecol. microorg.*) corp puternic refringent de natură proteică, vizibil la microscopul fotonic; descris la bacteriile *Caedibacter taeniospiralis*, endosimbionte la unele protozoare, dar și la unele bacterii libere (*PSEUDOMONAS* spp.). Sinteza lor este codificată de GENE plasmidiale. Conferă tulpinilor purtătoare caracterul *killer* numai pentru *Paramecium biaurelia* și *P. tetraaurelia* din cele 14 specii cunoscute. Endosimbiontul nu poate fi cultivat în stare liberă, dar poate fi transferat de la un protozoar la altul prin CONJUGARE. Corpul R nu este toxic *per se*, dar este esențial pentru caracterul *killer*. Efectul letal este determinat de vacuolizare, paralizie și de modificări incompatibile cu viața protozoarelor sensibile, probabil sub acțiunea unor toxine bacteriene neidentificate, sintetizate sub controlul aceleiași regiuni genetice plasmidiale.

corp Stieda – (*protozool.*) organit localizat în regiunea polară a SPOROCHISTULUI la unele protozoare Apicomplexa (genul *Isosporea*), cu aspect de protuberanțe sau de „dop" care include o deschizătură în sporochist. După degradare permite eliberarea sporozoiților din chiști.

corpuscul central – (*virol.*) termen folosit ca echivalent celui de *CORE* cu accepțiuni diferite biochimice și structurale. La *Vaccina* corespunde NUCLEOCAPSIDEI (GENOMUL viral, proteina genomului viral și ARN polimeraza dependentă de ADN), acoperite de un perete dublu-stratificat. La *REOVIRIDAE* are structura unui înveliș icosaedric, care conține 10 segmente de ADN d.c. și patru polipeptide. La alte virusuri cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, conține genomul și proteinele asociate cu el, fără să includă CAPSIDA. La *ADENOVIRIDAE* conține ADN, două polipeptide necapsidale și poliamine care diminuează sarcina netă negativă, iar la virusurile *PAPOVA*, ADN și trei polipeptide interne. Unele virusuri din subfamilia *Orthoretrovirinae* (familia *RETROVIRIDAE*) pot să conțină sau nu, în corpuscul central, capsida simetrică, genomul și proteinele interne. Termenul este folosit și în cazul unor virusuri cu SIMETRIE HELICALĂ și înveliș extern pentru a desemna nucleocapsida care conține ARN, polipeptidele capsidale („complexul ribonucleoproteinic") și mai multe proteine enzimatice (polimeraze).

corpusculi Babeș-Ernst – V. POLIFOSFAT.

corpusculi Babeș-Negri – INCLUZIUNI virale intracitoplasmatice, acidofile, vizibile în neuronii din cornul lui Ammon a căror prezență permite precizarea diagnosticului post-mortem de turbare la oamenii și animalele suspectate de a fi murit în urma acestei boli. Apar, de regulă, în fazele tardive ale bolii. Conțin proteine ubicvitinilate și proteine de șoc termic 70 (HSP70). Spre deosebire de concepțiile anterioare, sunt structuri funcționale în care are loc replicarea virusului (transcrierea, traducerea genomului viral și morfogeneza virusului; Lahaye și colab., 2009)

corpusculi Cowdry tip A – INCLUZIUNI virale, acidofile, intranucleare prezente în celulele infectate cu VIRUSURILE HERPESULUI UMAN 1 și 2; V. *HUMAN HERPES VIRUS*-1 și *HUMAN HERPES VIRUS*-2.

corpusculi Guarnieri – INCLUZIUNI acidofile (eozinofile) prezente în citoplasma celulelor infectate cu virusuri din familia *POXVIRIDAE* (variolă, vaccină). Reprezintă „fabrici" de virus, adică zone localizate („focare") în care are loc sinteza acizilor nucleici, a proteinelor virale și asamblarea VIRIONILOR.

corrin – V. CORINĂ.

corrinoids – V. CORINOIDE.

cortactină – proteină de legare a actinei F bogată în PROLINĂ și domenii SH3 a cărei reglare este asigurată de **src-kinaza** legată de MEMBRANA CELULARĂ. Rol în transducția semnalelor de la suprafața celulei, la CITOSCHELET. Prezența în concentrație mai mare crește mobilitatea celulelor și capacitatea de invazie.

cortex – structură caracteristică ENDOSPORULUI bacterian situată sub învelișul sporal, cu aspectul unei zone transparente, mai puțin

densă pe microelectronografii, alcătuită din PEPTIDOGLICAN modificat, dincolo de care se găseşte protoplastul sporal (CORE) sau celula sporală propriu-zisă.

cortex celular – reţea densă de MICROFILAMENTE DE ACTINĂ şi proteine, situată imediat sub MEMBRANA PLASMATICĂ a celulelor animale. Rol esenţial de suport pentru membrana plasmatică; conferă rigiditate structurală suprafeţei celulare, facilitează modificările de formă şi mobilitatea celulară.

corticol – (*micol.*) fungi care se dezvoltă „pe" sau „în" scoarţa de copac (EPIXILIC, lignicol).

Corticoviridae (din L. *cortex* = coajă, crustă; sin. grupul BACTERIOFAGILOR PM2) – familie de virusuri sferice sau cu contur hexagonal şi diametrul de 56 nm, SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, formate din 60 de proteine capsidale şi spicule pentamere de legare de receptori, la nivelul vertexurilor. CAPSIDA conţine o membrană lipidică internă, localizată între proteina internă şi proteina externă a capsidei. Lipidele din membranele virale, având structură de dublu-strat (conţin fosfatidil-glicerol şi fosfatidil-etanolamină), sunt distinct diferite de cele ale celulei bacteriene-gazdă. **Genomul format din ADN d.c. circular,** foarte suprarăsucit negativ, conţine 10 kb şi codifică 21 de proteine virale. Este organizat în trei operoni. Codifică proteine structurale şi nestructurale. ADN viral este injectat în celula-gazdă (PROTEOBACTERIA) şi replicat în citoplasmă, după MODELUL CERCULUI ROTATIV. După replicare, VIRIONII sunt eliberaţi prin liza celulei. Răspândire universală. Dispersare pasivă în mediul natural. Bacteriofag pentru filumul Proteobacteria. **Un singur gen** – *Corticovirus* – cu „specia" tip şi unica: *Pseudoalteromonas phage PM2*.

Corynebacterium (Gr. *coryne* = măciucă) – gen de bacterii Gram-pozitive, pleomorfe, bacilare (0,3-0,8 × 0,5-8,0 μm), drepte sau încurbate, frecvent mai „umflate" la una sau la ambele extremităţi, dispuse în V, L, palisadă sau în litere chinezeşti, colorate inegal (conţin granule de polifosfat sau CORPUSCULI BABEŞ-ERNST). Aerobe, facultativ anaerobe, CHEMOORGANOTROFE (METABOLISM oxidativ sau fermentativ). Necesită adesea medii organice (ser, sânge). Cresc caracteristic pe medii cu telurit de potasiu (K_2TeO_3), eliberând telur metalic încorporat în celule sub formă de cristale, producând colonii negre caracteristice. Specia tip: *C. diphteriae* patogenă pentru om, prezentă în falsele MEMBRANE localizate în faringe, laringe şi uneori în nas; elaborează o EXOTOXINĂ codificată de BACTERIOFAGUL temperat β integrat în GENOMUL BACTERIAN. Tulpinile patogene îşi pot pierde patogenitatea sub acţiunea unor agenţi fizici (UV) sau chimici (MITOMICINĂ) care elimină profagul. Cele netoxigene (tox^-) pot fi convertite la patogenitate dacă sunt infectate (lizogenizare) cu un bacteriofag β purtător al genei *tox*. Alte specii: *C. ulcerans* patogen pentru cai, boi (limfadenită supurată); *C. xerosis*, prezent pe mucoase (conjunctivă şi laringe la om) în general nepatogen, localizat pe protezele vasculare; *C. ovis* (*C. pseudotuberculosis*) patogen la oaie (limfadenită cazeoasă, pseudotuberculoza ovină); *C. equi* (bronhopneumonia supurativă a cailor; ulceraţii ale ganglionilor limfatici); *C. glutamicum* utilizat în producţia industrială de ACID GLUTAMIC; *C. renale* etc.

cosegregare – (*genet.*) termenul defineşte două secvenţe genetice care au tendinţa de a fi moştenite asociat, fapt care implică existenţa unui fenomen de LINKAJ foarte apropiat.

cosmide (sin. plasmidofagi) – plasmide himere artificiale cu rol de vectori de clonare de material genetic, construite de la o plasmidă în care s-au inserat pe lângă un situs *ori* plasmidial, secvenţele terminus COEZIVE (*cos*) de la BACTERIOFAGUL λ (necesare pentru „împachetarea" şi circularizarea într-o particulă fagică), unul sau mai multe situsuri unice recunoscute de anumite ENDONUCLEAZE DE RESTRICŢIE, unul sau doi markeri uşor de identificat (GENE de rezistenţă la antibiotice) şi fragmentul de ADN străin care urmează să fie transferat. Cosmida poate fi „împachetată" într-un pseudofag, iar VIRIONUL matur rezultat poate infecta în mod normal celulele bacteriene, transmiţând totodată un fragment mare de ADN de 30-40 kbp (aproximativ cât o genă de la eucariote), cu condiţia ca ansamblul să fie apropiat ca masă moleculară de cea a GENOMULUI λ (40-48 kbp). În celula bacteriană, ADN hibrid se circularizează (datorită situsurilor *cos*) şi se replică sub controlul natural al sistemului de replicare plasmidial. Utilizare pentru construcţia băncilor genomice, datorită capacităţii de a transfera segmente relativ mari de ADN.

cospeciaţie – SPECIAŢIE paralelă a două specii strâns asociate ca, de exemplu, simbiont şi gazdă.

costa – structură bacilară-filamentoasă prezentă la unele protozoare flagelate (Trichomonadidae) care se extinde de la un KINETOSOM, de-a lungul suprafeţei celulare, sub membrana ondulantă. Rol de suport fizic.

costimulator – (*imunol.*) activarea, proliferarea şi diferenţierea LIMFOCITELOR „NAIVE" este

condiționată de intervenția a două semnale extracelulare distincte. Primul este reprezentat de legarea antigenelor de receptorul celular de suprafață, care asigură specificitatea acțiunii. În cazul activării LIMFOCITELOR T, acest proces implică legarea complexului peptid antigenic-CMH de TCR (receptorul celulelor T) și de unul din coreceptorii CD4 sau CD8. Al doilea semnal este determinat de molecule de costimulatori, reprezentați de **proteinele B7-1** (CD80) și **B7-2** (CD86) exprimate pe suprafața CELULELOR CARE PREZINTĂ ANTIGENUL. Acestea sunt recunoscute de receptori specifici prezenți pe limfocitele T, **moleculele CD28**, principalul receptor pentru eliberarea celui de al doilea semnal. Moleculele CD28 sunt homodimere prezente pe 90% din limfocitele T_HCD4^+ și pe 50% din limfocitele $TCD8^+$. Un al doilea receptor pentru moleculele B7 este **proteina CD152** (CTLA-4). Legarea moleculelor B7 de receptorii citați declanșează al doilea semnal esențial pentru activare, care implică inițierea sintezei de CITOKINE, factori de creștere, proteine anti-apoptotice și proliferarea și diferențierea limfocitelor T; v. CORECEPTOR.

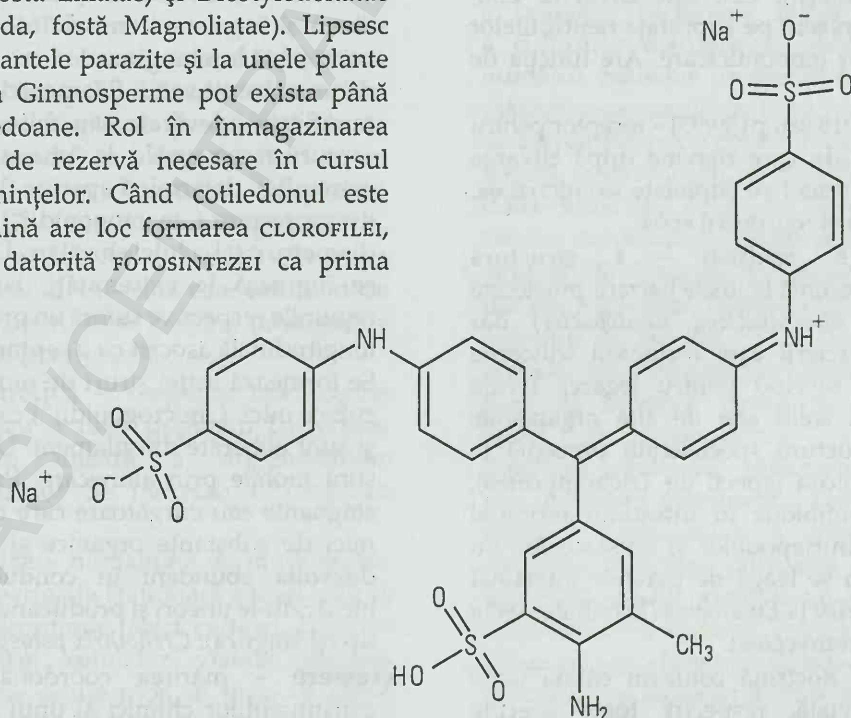
cotiledon – (*bot.*) frunză a embrionului din sământă. Numărul cotiledoanelor reprezintă un criteriu important de clasificare. Angiospermele includ două clase distincte: Monocotyledonatae (Liliopsida, fostă Liliatae) și Dicotyledonatae (Magnoliopsida, fostă Magnoliatae). Lipsesc complet la plantele parazite și la unele plante carnivore. La Gimnosperme pot exista până la 15 cotiledoane. Rol în înmagazinarea substanțelor de rezervă necesare în cursul încolțirii semințelor. Când cotiledonul este expus la lumină are loc formarea CLOROFILEI, funcționând datorită FOTOSINTEZEI ca prima frunză.

cotransducție – (*genet. microorg.*) transferul concomitent a două sau mai multe GENE, care sunt prezente pe același fragment de ADN și care sunt strâns linkate pe cromosomul DONATORULUI. Fenomenul poate fi utilizat pentru CARTOGRAFIEREA acestuia, distanța dintre markeri fiind estimată prin determinarea frecvenței de cotransducție.

cotransformare – transferul simultan a două sau mai multe gene-marker de la o celulă-donator la o celulă-receptor printr-un proces de transformare genetică.

cotransport – termenul definește transportul unei molecule (glucoză, aminoacid etc.) de la o concentrație mică din mediu la o concentrație mai mare în celulă („în AMONTE") cuplat cu transportul ionilor de Na^+ sau H^+. Trecerea ionilor Na^+ („ion cotransportat") prin MEMBRANĂ în celulă, determinată de propriul gradient de concentrație și de potențialul electric membranar, furnizează energia necesară pentru transportul cuplat, „în amonte", al unei molecule asociate (glucoza, „molecula transportată"). Molecula transportată și ionul cotransportat se pot deplasa în aceeași direcție (SIMPORT) sau în direcții opuse (ANTIPORT).

cotton blue – colorant, C.I. Acid Blue 22, care intră în compoziția reactivului LACTOFENOL utilizat în micologie pentru colorarea, clarificarea și montarea preparatelor în



Cotton blue

vederea conservării, fără modificarea formei sau dimensiunilor.

covirus (virusuri multicomponente) – virus multipartit la care materialul genetic segmentat este repartizat în două sau mai multe particule nucleoproteice (CAPSIDE). Infecția şi replicarea în organismele-gazdă sunt condiționate de prezența tuturor tipurilor. De exemplu, **virusul mozaicului obsigii** (*Bromus inermis*) are GENOMUL divizat în patru segmente, repartizate în trei capside; VIRUSUL MOZAICULUI LUCERNEI are genomul divizat în patru capside diferite, capabile să infecteze plantele sensibile numai împreună.

Cowpox virus – v. VIRUSUL VARIOLEI VACILOR.

Coxsackie – v. VIRUSURI *COXSACKIE*.

CR1 (CD35) – receptor 1 de complement prezent pe suprafața mai multor tipuri de celule ca: NEUTROFILE, fagocite mononucleare, LIMFOCITE B, CELULE DENDRITICE, CELULE LANGERHANS. Implicat în înglobarea complexelor imune şi în FAGOCITOZA bacteriană (OPSONIZARE).

CR2 (CD21) – receptor pentru fragmentul C3d al SISTEMULUI COMPLEMENT. Prezent pe suprafața LIMFOCITELOR B, a CELULELOR DENDRITICE şi a unor linii de celule T. Este receptor şi pentru VIRUSUL EPSTEIN-BARR.

CR3 (CD11b/CD18 sau MAC1) – receptor pentru fragmentul C3bi („i" de la inactiv) al SISTEMULUI COMPLEMENT. În prezența factorului I (serin-proteinază), C3b este clivat la C3d, C3dg, C3bi. Prezent pe suprafața neutrofilelor şi a fagocitelor mononucleare. Are funcția de β-INTEGRINĂ.

CR4 (CD11c/CD18 sau p159/95) – receptor pentru fragmentul C3dg care rămâne după clivarea C3b la C3bi. Prezent pe suprafața MONOCITELOR, MACROFAGELOR şi NEUTROFILELOR.

„crampon" (E. *holdfast*) – **1.** structură specializată prezentă la unele bacterii prostecate (*Asticcacaulis biprosthecum*, *Caulobacter*) dar şi la unele bacterii care formează trihoame (*LEUCOTHRIX*), servind pentru legarea fermă de un suport solid sau de alte organisme; **2.** (*micol.*) structură specializată prezentă la unele ZYGOMYCOTA (specii de Trichomycetes), care trăiesc simbiotic în intestinul terminal al insectelor, miriapodelor şi crustaceelor, cu ajutorul căreia se leagă de peretele intestinal chitinos. Descrise la *Enterobius* (Eccrinales) şi la *Asillaria* (Trichomycetes).

creaționism – doctrină conform căreia toate formele de viață, respectiv toate speciile au fost create individual *de novo*, printr-o intervenție divină şi că, drept urmare ar fi imuabile sau cel mult supuse numai unor mici modificări ulterioare (fixism). Concepție neştiințifică bazată pe preceptele biblice este în prezent reactivată prin acțiunea unor grupări fundamentaliste, în special în SUA.

Crenarchaeota (Crenotes; Crenarchaeotes; Gr. *krini* = izvor, sursă; denumirea reflectă marile asemănări cu strămoşul probabil, „sursa" organismelor ce aparțin Domeniului ARCHAEA) – FILUM (REGN, după clasificarea lui Woese, 1987) de MICROORGANISME arheane cu mare diversitate metabolică, HIPERTERMOFILE (cresc la peste 100°C, unele chiar la 115°C), prezente în ape geotermale, soluri fierbinți, izvoare hidrotermale submarine localizate la 2000-4000 m adâncime, criofile în ghețarii polari, în medii acide extreme sau bogate în SULF şi sulfuri. Includ genuri ca: *Pyrodictium*, *Pyrobaculum*, *Thermoproteus*, *Hypertermus*, *Desulfurococcus*, *Sulfolobus* ş.a.

Crenarchaeum symbiosum – MICROORGANISM arhean (CRENARCHAEOTA) localizat în țesuturile unor spongieri marini (*Axinella americana*). Necultivabil, fizic complet separat de organismele-gazdă. Unele specii libere de *Crenarchaeum* din ecosistemele terestre ar putea acționa ca nitrificatori.

Crenothrix – gen de celule bacteriene Gram-negative cu formă cilindrică sau de disc (diametru 0,6-5,0 μm), care se divid prin septuri transversale. Formează filamente acoperite de o teacă foarte fină, incoloră la extremitatea liberă şi încrustată cu oxizi de Fe sau Mn la bază, până la o lungime de 1 cm, adesea ataşate de un substrat solid. Filamentele pot prezenta ramificații adevărate sau false. Formarea de septuri transversale la una sau la ambele extremități determină apariția de celule sferice de propagare („macrogonidii") având acelaşi diametru ca şi celulele bacilare. Unele filamente se îngroaşă la extremități, iar celulele din regiunile respective suferă un proces de septare longitudinală asociat cu o septare transversală. Se formează astfel şiruri de numeroase celule cubice mici, („microgonidii") care se rotunjesc şi sunt eliberate din filament. Unele filamente sunt mobile prin alunecare. Prezente în ape stagnante sau curgătoare care conțin cantități mici de substanțe organice şi Fe^{2+}. Se poate dezvolta abundent în conductele de apă, blocându-le uneori şi producând daune. Specia tip (şi singura): *Crenothrix polyspora*.

creştere – mărirea coordonată a tuturor constituenților chimici ai unui organism uni- sau pluricelular, ca rezultat al adăugării de substanță nouă, rezultată din sinteza specifică, echilibrată, pornind de la substanțele din mediu,

a unor compuşi noi, care apoi sunt asamblaţi sub control genetic pentru a forma copii fidele ale constituenţilor celulari. Evoluţia creşterii depinde de natura şi concentraţia nutrienţilor din mediu şi de aprovizionarea continuă cu energia necesară reacţiilor de sinteză. La bacterii, în funcţie de natura lor, creşterea se realizează prin depunerea predominant uni-, bi- sau tridimensională de substanţă nouă, fapt reflectat şi în forma celulelor.

creşterea catenei polipeptidice – fază a procesului de sinteză a proteinelor în care fiecare AMINOACID este adăugat secvenţial la nivelul RIBOSOMILOR, printr-o serie de reacţii relativ complexe care se repetă de atâtea ori, câţi aminoacizi (aa) sunt în catena polipeptidică finală, într-o ordine determinată de natura CODONILOR prezenţi în molecula de ARNm. Procesul este realizat în trei faze succesive: 1) **legarea complexului aminoacil-ARNt** (aa-ARNt) la nivelul situsului A (acceptor, aminoacil; E. *aminoacyl-attachement*), în care are loc interacţiunea dintre codonul ce specifică aminoacidul respectiv şi anticodonul din structura ARNt; 2) **formarea legăturii peptidice** între gruparea carboxil a aminoacidului legat de ARNt din situsul P (peptidil) şi gruparea amino a aminoacidului prezent la situsul A concomitent cu creşterea catenei cu un aminoacid; 3) **translocaţia ARNt** deacilat care părăseşte situsul P şi ribosomul, în timp ce aa-ARNt care este legat de catena polipeptidică în curs de sinteză (aflat încă legat de ARNm prin interacţiunea codon/anticodon) este deplasat (translocat) de la situsul A la situsul P cu o distanţă egală cu un codon. Translocaţia este însoţită de o deplasare coordonată a ribosomului de-a lungul ARNm, iar situsul A a devenit disponibil pentru a lega alt aminoacid. Procesul este controlat de participarea factorilor de creştere (alungire) a polipeptidului (*elongation factors*).

creştere aritmetică – creşterea unei celule individuale sau a unei populaţii bacteriene prin mărirea lineară a dimensiunilor sau a numărului de indivizi; V. CREŞTERE LOGARITMICĂ.

creştere criptică – modalitate de multiplicare observată în perioada staţionară a unei culturi bacteriene discontinue (*batch culture*), datorită căreia numărul celulelor viabile rămâne constant: unele celule mor, în timp ce altele noi se formează prin diviziune, cele două procese echilibrându-se datorită acestui tip de creştere.

creştere izotropă – (*micol.*) fază de creştere nepolarizată pe întreaga suprafaţă a celulei în cursul germinării sporilor, având ca rezultat formarea unei celule germinative sferice. Descrisă iniţial la *Ashbya gossypii*, durează circa opt ore (trei runde de diviziuni nucleare) după care este comutată la o creştere polarizată ce duce la apariţia tubului germinativ.

creştere în anaerobioză – limitată aproape exclusiv la procariote. În cazul eucariotelor, producerea anaerobă de energie este un proces tranzitoriu, prezent în cursul unei activităţi intense sau al expunerii la medii hipoxice. Există şi câteva excepţii, unele protozoare ciliate, care trăiesc în RUMEN precum şi în cazul ENTAMOEBA, *Diplomonas* şi TRICHOMONAS, care nu au MITOCONDRII şi pot creşte în anaerobioză. Şi unii fungi (*FUSARIUM* şi *Mucor*) cresc slab în anaerobioză. Energia pentru creşterea anaerobă a bacteriilor poate fi obţinută pe trei căi: 1) prin FOTOSINTEZĂ ANOXIGENICĂ - în cazul bacteriilor nesulfuroase purpurii (*Rhodospirillum* spp.), sulfuroase purpurii (*Chromatium* spp.), sulfuroase verzi (*Chlorobium* spp. şi grupul *Chloroflexus*); 2) prin RESPIRAŢIE ANAEROBĂ; 3) prin FERMENTAŢIE.

creştere lineară – fază de creştere a unei culturi bacteriene în cursul căreia numărul celulelor se măreşte direct proporţional cu durata perioadei respective.

creştere logaritmică – modalitate de creştere a celulelor bacteriene într-o anumită fază a culturilor discontinue asincrone, în care numărul celulelor (respectiv biomasa lor) se măreşte exponenţial în timp (după ce o celulă se divide pentru a forma două celule-surori, fiecare, la rândul său, se divide şi produce alte două celule noi, în aşa fel încât, în momentul fiecărei diviziuni, populaţia se dublează).

Cretacic (E. *Cretaceous*) – perioadă geologică din era MEZOZOIC, cuprinsă între 145,5 şi 65,5 milioane de ani (fig. S2), înainte de perioada actuală, caracterizată prin depozite de calcar, floră de conifere, mono- şi dicotiledonate, faună de nevertebrate. Pe uscat încă dominau coniferele (gimnosperme), dar cel mai important eveniment a fost apariţia, spre mijlocul Cretacicului, a angiospermelor şi apoi diversificarea puternică a acestora. La latitudini medii, plantele au format rezerve importante de cărbuni. Între vertebratele din Paleocretacic, dominau dinosaurii ornitopozi, precursori ai faunelor diverse din Neocretacic. Păsările cretacice erau încă primitive, iar mediul aerian era populat de pterosauri de talie mare. Un eveniment notabil în Paleocretacic

a fost apariția șerpilor, prin forme primitive de constrictori. De asemenea, se remarcă prezența strămoșilor somonului, crapului, peștelui piranha și rechinilor actuali (până la 6 m lungime). Mamiferele, deși aveau o talie redusă, erau în plină diversificare, iar cele mai comune forme erau multituberculatele avansate (Asia și America de Nord) și, începând cu partea superioară a Paleocretacicului, forme de marsupiale (originare din America) și placentare (originare din Asia). O caracteristică de ansamblu a Cretacicului este amestecul de faune și flore arhaice și moderne, atât pe uscat, cât și în mări. Extincția în masă de la sfârșitul Cretacicului a afectat puternic comunitățile de plancton calcaros, moluștele de tip mezozoic, coralii, reptilele marine și terestre, precum și plantele de uscat. Asociațiile planctonice au avut un rol litogenetic important, formând mâlurile calcaroase de pe fundul oceanelor, depozitele de cretă și importantele acumulări de hidrocarburi din zona Tethysului (Golful Persic, Africa de Nord, Golful Mexic și Venezuela).

cretă – rocă fină, albă, friabilă, calcaroasă (carbonat de calciu, $CaCO_3$), formată în CRETACIC din resturi de MICROORGANISME (cocoliți, foraminifere) și alte fragmente fine de schelete de origine animală. Utilizate în industria cosmeticelor (paste de dinți), vopsele, grund, chituri etc. Creta de scris la tablă este din sulfat de calciu.

Creutzfeldt-Jakob – v. MALADIA CREUTZFELDT-JAKOB.

CRICK, Francis Harry Compton (1916-2004) – coautor (împreună cu James D. WATSON) al modelului de structură al ADN d.c. (dublu-helical) și al DOGMEI CENTRALE a biologiei moleculare (ulterior infirmată). Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1962) pentru descoperirea structurii moleculare a acizilor nucleici și a importanței lor în transferul informației în organismele vii.

Crinalium – gen de cianobacterii (subgrupa 3; ordinul Oscillatoriales) la care trihomul este elipsoidal pe secțiune transversală și este format din celule scurte (1,0-1,5 µm) cu o lățime de 5,0-7,0 µm. Celulele terminale nu sunt diferențiate. Multiplicare prin diviziune directă. Imobile. Conțin tilacoide, dispuse paralel și apropiat de periferia celulară, β-CAROTEN și echinenone. Prezente în ape dulci, straturile superficiale ale nisipurilor (rezistente la uscăciune); %GC: 33,9.

crinofagie – proces celular de digerare a conținutului granulelor de secreție sintetizate în exces, după fuziunea cu LIZOSOMII, atunci când nu există stimuli normali pentru descărcarea lor.

crio+ (Gr. *kryos*) – prefix cu semnificația „rece".

Criobiologie (E. *cryobiology*) – domeniu al științelor biologice care studiază comportamentul țesuturilor și organismelor vii la temperaturi foarte scăzute.

crioconservare (E. *cryopreservation*) – procedeu de conservare a viabilității diferitelor culturi de MICROORGANISME, celule, țesuturi, organe, embrioni etc. și a activității virusurilor (în stare înghețată, la diferite temperaturi: -30°C în congelatoare, în dioxid de carbon solidificat, -79°C, sau în azot lichid, -196°C), preferabil subculturilor repetate datorită faptului că nu afectează stabilitatea genetică și antigenică. Eficiența procedeului este condiționată de o serie de precauții pentru a evita fenomenele negative ce pot afecta uneori ireversibil materialul supus înghețului prin formarea cristalelor de gheață care lezează structurile celulare (în primul rând sistemele de membrane) și modificările severe osmotice ce decurg din îngheț și concentrarea excesivă a soluțiilor saline normale din citoplasmă. Utilizarea diferitelor substanțe **crioprotectoare** (glicerol 10-20%, dimetil sulfoxid 5-10%) care pătrund prin MEMBRANE în citoplasmă sau a celor care acționează extracelular (lapte degresat, dextran, polivinil-pirolidonă) diminuează leziunile mecanice și cele induse de dezechilibrul osmotic. **Înghețarea rapidă** (minimum 100°C/sec), recomandată pentru celulele eucariote, favorizează VITRIFICAREA (solidificarea amorfă, non-cristalină a apei). **Înghețarea mai lentă**, practicată în general în cazul bacteriilor (scăderea temperaturii cu 1°C/min până la -30°C și apoi cu 30°C/min până la -150°C), în prezența substanțelor crioprotectoare, permite de obicei recuperarea unui număr satisfăcător de celule viabile. **Dezghețul** trebuie făcut tot rapid, ca o condiție pentru păstrarea viabilității unui număr cât mai mare de celule.

criocorodare (E. *freeze-etching*) – tehnică specială de MICROSCOPIE ELECTRONICĂ, în care suprafața de examinat, **crioreplica**, rezultă în urma unui proces complex care combină ruperea (fractura) sau secționarea unui preparat congelat la temperatură foarte joasă cu evaporarea și acoperirea cu carbon și/sau platină sub vid. În primul rând, proba biologică, după congelare rapidă la aproximativ -150°C, este plasată în vid înalt unde este clivată sau despicată prin lovire cu un cuțit de microscopie; acest proces

se numeşte CRIOFRACTURARE (*freeze-fracturing*). În continuare, după evaporarea componentelor volatile la aproximativ -100°C şi în vid, macromoleculele nevolatile proemină la suprafaţa unui strat apos îngheţat. Această suprafaţă este apoi acoperită, tot în vid, cu un strat subţire (zeci de nanometri) de carbon şi/sau platină; carbonul sau metalul greu sunt pulverizate sub un unghi oblic (*shadowing*) astfel încât stratul obţinut are o grosime variabilă, ceea ce dă imaginii un aspect tridimensional. În final rezultă o replică (un negativ) care este detaşată cu grijă de suprafaţa iniţială, spălată şi plasată pe o grilă de examinare. Suprafaţa iniţială, de natură organică, poate fi şi dizolvată sau ronjată, de unde şi numele tehnicii de crioronjare; V. CRIOFRACTURARE. CRIOCORODARE.

criodesicare – V. LIOFILIZARE.

criofile (psihrofile) – organisme ce se dezvoltă la temperaturi scăzute. Pot fi **criofile obligate** (cresc numai între 0° şi 10°C), **facultative** (cresc între 0° şi 30°C) sau **criotolerante** cresc la 0°C cu temperatura optimă între 18 şi 20°C (Innis, 1975).

criofile extreme (psihrofile extreme) – bacterii care trăiesc pe suprafaţa gheţii în Arctica şi Antarctica. Aparţin genurilor: *Polaromonas, Polarobacter şi Octadecabacter.*

criofixare – fixarea probelor biologice fără tratare chimică, prin expunerea bruscă la temperaturi foarte joase, cu scopul de a împiedica formarea cristalelor de gheaţă. Se utilizează AZOTUL sau chiar heliul lichid.

criofracturare – tehnică de MICROSCOPIE ELECTRONICĂ destinată studiului MEMBRANELOR prin care se poate vizualiza interiorul acestora. Proba este iniţial congelată în azot lichid, în prezenţă de antigel. Blocul îngheţat este apoi lovit cu lama cuţitului de microscopie, ceea ce duce la spargerea acestuia. Liniile de fractură trec frecvent prin interiorul hidrofob al stratului dublu-lipidic şi în acest fel suprafaţa internă a membranei poate fi examinată. *De facto*, se disting două suprafeţe interne: una corespunde jumătăţii externe a stratului dublu-lipidic şi se notează cu E, iar cealaltă jumătăţii citoplasmatice şi se notează cu P. Pentru obţinerea replicilor rezistente la fasciculul de electroni, cele două suprafeţe de fractură sunt acoperite cu platină sau alt metal greu. În final, componenta organică este eliminată. Această tehnică a permis vizualizarea şi studierea proteinelor transmembranare sau a unor structuri cum ar fi JONCŢIUNILE PERMEABILE (*gap junctions*); V. CRIOCORODARE.

criogen (E. *cryogen*) – **1.** substanţă sau amestec de substanţe care determină producerea unor temperaturi foarte scăzute; **2.** (*ecol.*) lac criogen – lac format prin topirea locală a unei zone îngheţate permanent; **3.** amestec special, propus de Dubochet şi colab. (1988) pentru vitrificarea probelor biologice şi includerea lor într-o masă de gheaţă „vitroasă", amorfă, în vederea examinării prin crioelectronografie tridimensională (tomografie crio-electronică). Criogenul este un amestec lichid format din: azot lichid, etan lichid şi heliu lichid, având ca punct de fierbere temperaturi joase (sub 100 K). În prezent, se poate lucra cu lichide criogene având 10-100 K.

Criogenie (E. *cryogenics*) – domeniu al ştiinţei consacrat producerii şi aplicării temperaturilor extrem de scăzute şi studiului comportării diferitelor materiale sub influenţa acestora.

crioglobuline – globuline plasmatice anormale, în special IgG şi IgM, care precipită spontan la temperaturi joase. Procesul este reversibil, precipitatul se redizolvă după încălzire. Absente în serul normal, crioglobulinele sunt prezente în mai multe stări patologice (mielom plasmocitar, lupus eritematos, purpură, artrită reumatoidă, glomerulonefrită, limfom, macroglobulinemie Waldenström etc.).

criomicrotom – microtom care funcţionează într-o incintă adecvată (CRIOSTAT), asigurând producerea de secţiuni fine (<10 μm) din ţesuturi congelate în prealabil.

crioprotector – substanţă utilizată cu scopul de a proteja probele biologice de efectele nocive ale îngheţului, în special, de formarea cristalelor de gheaţă. Curent, se utilizează GLICEROL *pro analysi* şi dimetil sulfoxid (DMSO).

„crioronjare" (F. *ronger* = a roade, a ronţăi) – V. CRIOCORODARE.

criostat – dispozitiv de laborator construit pentru a produce şi menţine o temperatură scăzută, în general, sub -20°C.

criotolerante – V. PSIHROTOLERANTE.

criozime – ENZIME active la temperaturi scăzute (0-20°C) izolate de la MICROORGANISME (BACTERIA şi ARCHAEA) care trăiesc în: regiunile arctice, antarctice, adâncul şi sedimentele oceanelor, regiuni cu zăpezi veşnice. Cele mai studiate provin de la *PSEUDOMONAS* spp., *Achromobacter*, *ALCALIGENES*, *Alteromonas haloplanctis*, cianobacterii etc. Prezintă o mai mare flexibilitate moleculară, determinată de existenţa unor interacţiuni polare sau ionice adiţionale între suprafaţa proteinei şi solvenţi, diminuarea interacţiunilor intramoleculare, o mai bună complementaritate cu substratul

la temperaturi joase şi un situs de legare de substrat „mai deschis". Aplicaţii importante de perspectivă în industria farmaceutică, a DETERGENŢILOR, alimentară, bioremediere etc.

criptă – (*imunol.*) invaginaţie profundă în ţesutul conjunctiv care înconjoară intestinul subţire. Epiteliul situat la baza criptelor este locul de proliferare a CELULELOR STEM, de la care celulele diferenţiate migrează spre regiunea superioară, pentru ca după 3-5 zile să fie situate la extremităţile vilozităţilor.

cripto+ – formă de combinare cu semnificaţia de „ascuns", „secret", „nerecunoscut".

criptobioză – starea unui organism care nu prezintă niciun semn vizibil de viaţă şi în cursul căreia activitatea metabolică este absentă sau nedetectabilă, datorită unei stări de latenţă similară morţii, în care nu se pot decela niciun fel de modificări fizico-chimice sau biologice, dar reversibilă. Transferat pe medii de cultură adecvate îşi poate relua activităţile biologice. Este întâlnită în cazul sporilor bacterieni sau fungici.

criptocidine – (*imunol.*) peptide antimicrobiene cu activitate foarte intensă, sintetizate de epiteliul intestinal. Sunt capabile să determine sterilizarea locală a lumenului sau a CRIPTELOR acestuia. Mecanism de acţiune necunoscut.

criptococoză – infecţie umană produsă de levura *Filobasidiella neoformans* var. *neoformans*, forma sexuată a *Cryptococcus neoformans*. Contaminare prin inhalare de praf, în special cu dejecţii de porumbel, produce infecţii pulmonare cu grad diferit de severitate. La persoane cu deficienţe ale sistemului imunitar (leucemii, SIDA etc.) are tendinţa de diseminare (plămân, oase, ficat, piele, meninge) pentru a produce infecţii grave, frecvent letale.

criptoendolitic (E. *cryptoendolithic*) – (*ecol.*) organism care colonizează cavităţi structurale în rocile poroase.

criptogame (Gr. *kryptos* = ascuns; *gamos* = unire) – plante inferioare fără flori, care se reproduc prin spori de tip asexuat sau sexuat. Clasificările tradiţionale, **în prezent depăşite**, includeau Tallophyta (alge şi fungi), Bryophyta (muşchi) şi Pteridophita (ferigi).

criptogramă (Gibbs, 1966; Wildy, 1971) – procedeu codificat pentru a înregistra în formă sintetică în fişe de identitate, proprietăţile fundamentale ale unui virus:

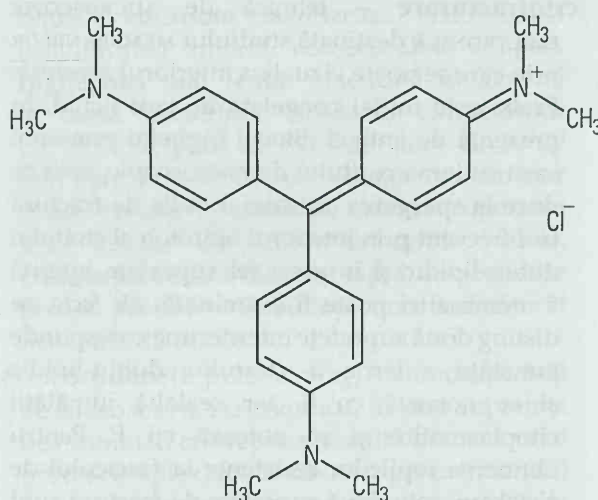
- **tipul de acid nucleic genomic**: R = ARN sau D = ADN; m.c. = 1 sau d.c. = 2;
- **masa moleculară relativă a genomului** în milioane şi o cifră (% acid nucleic în particula virală); Σ = genom segmentat;
- **forma capsidei**: S = sferică; X = complexă; E = alungită etc.;
- **tipul de gazdă infectată**: V = vertebrat; I = nevertebrat; gazdă fără vector = O.

Astfel, criptograma pentru *Herpesvirus* este: [D/2:80-100/7:S/S:V/O], iar criptograma *Orthomyxovirus* este: [R/1:Σ5/1:S/E:V/O]. Sistemul este criticat de unii specialişti, deşi numărul criteriilor poate fi mărit pe baza datelor noi.

criptotop – (*imunol.*) determinant imunologic „ascuns", „mascat", inaccesibil celulelor sistemului imunitar. Pentru a asigura un răspuns imun, suprafeţele importante din punct de vedere imunologic trebuie să fie uşor accesibile şi nu „ascunse" în interiorul moleculei (Arnon şi Sela, 1983).

criptovirogen – termen analog celui de „lizogen", utilizat pentru relaţia fag temperat/bacterie; descrie potenţialul unei celule de a produce particule virale infecţioase, după activarea (derepresia) GENOMULUI viral intracelular.

cristal violet (sin. violet de genţiană, metilviolet 2B; CI 42555) – colorant bazic de tip trifenil-metan (amestec de hexa-, penta- şi tetrametil *para*-rozanilină), puţin solubil în apă (1,6%), solubil în alcool (13%). Soluţia se prepară după formula: cristal violet 1,0 g, fenol cristalizat 2,0 g, alcool etilic absolut 10 ml, apă distilată *ad* 100 ml. Utilizat în COLORAŢIA GRAM (colorare a peretelui celular şi/sau a MEMBRANEI PLASMATICE). Antiseptic şi antihelmintic.



cristale parasporale – INCLUZIUNI proteice cu formă şi compoziţie chimică variabile, în funcţie de subspecia de *Bacillus thuringiensis*, cel mai frecvent bipiramidale (uneori sub formă biprismatică, de romb, romboid, cub

cu margini rotunjite), codificate de GENE plasmidiale, numai foarte rar cromosomale. Formarea corelată cu sporogeneza (stadiile II-IV), localizare parasporală (pot reprezenta 20-30% din greutatea uscată a celulelor). Formate din PRETOXINE inactive biologic, care în intestinul larvelor (*p*H alcalin) sunt convertite prin clivare proteolitică la toxine. Pretoxinele (PROTEINELE CRY) sunt dimeri ai unui polipeptid unic (140-160 kDa) cu formă de baghete sau de haltere, care conțin trei segmente distincte: **regiunea N-terminală**, corespunzătoare domeniului stabil, care include componentul toxic; **regiunea C-terminală** expusă degradării proteolitice nespecifice și **regiunea intermediară centrală** (*CORE*), esențială pentru toxicitate, deoarece conține secvența expusă acțiunii proteazelor specifice care asigură conversia pretoxinei la toxină activă; v. TOXINE CRISTALIZATE.

Cristispira – gen de bacterii helicale (familia Spirochaetaceae; 0,5-3,0 × 30,0-180,0 μm) cu 2-10 tururi de spiră și extremități tăiate drepte, rotunjite sau turtite, cu incluziuni ovoide care dau un aspect compartimentat. În preparatele colorate proemină un filament la una sau la ambele extremități. Posedă peste 100 de flageli întrețesuți cu cilindrul protoplasmic, care destind teaca externă formând creste (*crista*) vizibile pe celulele care nu se deplasează. Mobile, cu deplasări înainte și înapoi, rotaționale și flexuoase. Prezente frecvent la moluște marine și de apă dulce, în conținutul digestiv și în **stilul cristalin** (organ baciliform mucoproteic). Probabil comensal. Specia tip: *Cristispira pectinis*.

criterii bacteriologice pentru apa potabilă – (*ecol. microorg.*) după cele mai sigure criterii, apa de băut nu trebuie să conțină nicio bacterie patogenă (respectiv, ca indicator niciun coliform și nicio celulă de *ESCHERICHIA COLI* în 100 ml apă). Alte standarde recurg la ideea de **limite statistice tolerabile** și admit o celulă de coliformi la 100 ml, considerând că bacteriile enteropatogene sunt mai puțin numeroase decât *E. coli* și că o singură celulă sau câteva bacterii patogene nu pot depăși forțele de apărare ale organismului (doza infectantă este de câteva sute până la câteva mii de celule). Criterii similare sunt aplicate și altor tipuri de ape, de exemplu, bazinele de înot (1000 coliformi/100 ml).

Cro – v. PROTEINA CRO.

cromatide – cele două catene-fiice ale unui CROMOSOM care a suferit diviziunea în cursul INTERFAZEI. Sunt reunite de un singur CENTROMER localizat, în general, în regiunea lor centrală. Când centromerul se divide în cursul ANAFAZEI MITOZEI sau MEIOZEI, cromatidele devin cromosomi separați.

cromatină – material alcătuit din fibre de ADN și proteine care formează o rețea în NUCLEUL interfazic al unei celule eucariote și care intră în constituția CROMOSOMILOR în cursul MITOZEI sau MEIOZEI. Fixează puternic coloranții bazici (FUCHSINĂ BAZICĂ, ALBASTRU DE TOLUIDINĂ etc.), iar după colorare se pot distinge două forme: condensată sau **heterocromatină** (intens colorată) și dispersată sau **eucromatină** (puțin colorată).

cromatofor – **1.** sistem de structuri membranare veziculare (Chlorobiaceae), tubulare (Thiorhodaceae) sau lamelare (Athiorhodaceae), produs la bacteriile fotosintetizante prin invaginări ale membranei citoplasmice și menținute în continuitatea acesteia, care conține: BACTERIOCLOROFILĂ, pigmenți CAROTENOIZI și TRANSPORTORI de electroni. Datorită acestei particularități membrana citoplasmică este considerată ca o entitate structurală a SINERGONULUI FOTOSINTEZEI. În unele cazuri, cele trei tipuri structurale pot coexista la bacterii din aceeași familie; **2.** celule prezente la vertebrate inferioare care prin reglarea distribuției intracelulare a granulelor de pigment permit animalelor să ia culoarea mediului în care trăiesc. Melanoforii și melanocitul conțin MELANINĂ.

cromatografie – tehnică de separare analitică sau preparativă a componentelor unui amestec, în funcție de proprietățile fizico-chimice ale acestora (sarcină electrică, dimensiuni, masă moleculară, CONFORMAȚIE, volatilitate și/sau adsorbtivitate etc.). Practic, cromatografia presupune existența a două faze nemiscibile: **faza staționară** și **faza mobilă**. Separarea se face prin adsorbția diferențiată a componentelor unui amestec la nivelul fazei staționare sau repartiția diferită a acestor componente între cele două faze, ceea ce se materializează în deplasarea, cu viteză diferită, a componentelor purtate de faza mobilă de-a lungul fazei staționare. **Faza staționară** sub formă solidă, de gel sau de lichid imobilizat într-o matrice suport, poate fi împachetată în coloane de sticlă, plastic sau metal, poate fi depusă ca un strat subțire pe un suport de sticlă sau plastic, ori poate fi adsorbită pe fibre de celuloză (hârtie). **Faza mobilă**, fie lichidă, fie gazoasă, acționează ca un solvent și deplasează componentele probei prin faza staționară până la eluarea acestora. Monitorizarea deplasării și eluării componentelor probei se efectuează

cu ajutorul unui sistem de detecție (detector) universal sau specific. În principiu, în funcție de tipul de cromatografie, un detector măsoară diferențe între componente și eluant bazate pe: absorbție în domeniile vizibil, ultraviolet (UV) sau infraroșu (IR), fluorescență, absorbție atomică, indice relativ de refracție, împrăștiere a luminii, conductibilitate termică, conductibilitate electrică, ionizare, masă atomică sau moleculară etc. Sistemele cromatografice pot fi clasificate în funcție de împachetare: CROMATOGRAFIE PE STRAT SUBȚIRE, cromatografie pe hârtie și CROMATOGRAFIE PE COLOANĂ, sau în funcție de fazele mobilă și staționară: cromatografie lichidă cu varianta CROMATOGRAFIE LICHIDĂ DE ÎNALTĂ PERFORMANȚĂ (HPLC) și CROMATOGRAFIE ÎN FAZĂ GAZOASĂ. În funcție de metoda de separare se disting: CROMATOGRAFIE DE ADSORBȚIE, CROMATOGRAFIE DE AFINITATE, CROMATOGRAFIE DE REPARTIȚIE, CROMATOGRAFIE PRIN EXCLUZIUNE STERICĂ (filtrare prin gel), CROMATOGRAFIE PRIN INTERACȚIUNI HIDROFOBE, CROMATOGRAFIE PRIN SCHIMB IONIC.

cromatografie convențională – v. CROMATOGRAFIE PE COLOANĂ

cromatografie de adsorbție (E. *adsorption chromatography*) – variantă fie a cromatografiei lichid-solid, fie a cromatografiei gaz-solid, în care separarea componentelor dintr-un amestec are la bază diferențele între afinitățile de adsorbție ale acestora pentru suprafața particulelor activate ale fazei staționare. Faza staționară este formată din particule poroase, foarte fine, care adsorb la suprafața lor moleculele din probă prin interacțiuni dipol-dipol, LEGĂTURI DE HIDROGEN și/sau INTERACȚIUNI VAN DER WAALS. Pentru separarea moleculelor nepolare se folosesc polimeri organici poroși (de exemplu, rășini pe bază de polistiren), iar pentru separarea moleculelor polare: silicagel, oxid de aluminiu și fosfat de calciu. Activarea fazei staționare se face, înainte de utilizare, prin încălzire la 110-120°C. Ca fază mobilă se folosește o gamă largă de solvenți organici.

cromatografie de afinitate (E. *affinity chromatography*) – variantă specială a CROMATOGRAFIEI DE ADSORBȚIE care se bazează pe **recunoașterea moleculară** (*molecular recognition*) sau „biorecunoaștere". Adsorbentul (ligandul) din faza staționară interacționează specific și puternic numai cu un anumit component purtat de faza mobilă. De exemplu, un agonist specific poate fi adsorbentul pentru un anumit receptor, un antigen poate fi adsorbentul pentru anticorpul specific, dar și invers (un anticorp specific poate fi adsorbent pentru un anumit antigen), un substrat sau un efector poate fi adsorbentul recunoscut numai de o anumită enzimă etc. Ligandul natural poate fi înlocuit cu un ligand artificial. De obicei, ligandul (componenta cea mai mică) este fixat de faza staționară. Eluarea componentului adsorbit de ligand se face prin modificare de *p*H sau creștere a forței ionice a soluției tampon, ori prin competiție (utilizarea unor substanțe cu afinitate mai mare pentru ligand). Este utilizată în special pentru purificarea unui component minor, din punct de vedere cantitativ, dintr-un amestec complex. Principalul dezavantaj potențial este reprezentat de interacțiunea foarte specifică dintre o biomoleculă și ligandul fixat de faza staționară. În acest fel, pentru fiecare biomoleculă trebuie un alt ligand specific, ceea ce se materializează în consum mare de timp. Pentru a atenua acest dezavantaj, în practică, se utilizează liganzi cu specificitate de grup (*group-specific ligands*), de exemplu, LECTINELE, PROTEINA A, coloranți imobilizați, poliU-agaroză. **Lectinele** (numite uneori AGLUTININE) sunt proteine sintetizate de fungi, plante și animale, care se leagă reversibil de oligozaharide sau fragmente de polizaharide specifice. Sunt utilizate pentru purificarea macromoleculelor care conțin glucide: GLICANI, GLICOPROTEINE, GLICOLIPIDE, receptori de membrană. Specificitatea diferitelor lectine este diferită. Astfel, CONCANAVALINA A și lectina din linte recunosc hexopiranoze cu grupări -OH în pozițiile 3, 4 și 5 (de exemplu, MANOZA și GLUCOZA), în timp ce lectina din germene de grâu se leagă de *N*-ACETIL GLUCOZAMINĂ. **Proteina A**, o proteină de suprafață izolată de la *Staphylococcus aureus*, interacționează specific cu regiunea constantă (Fc) a anticorpilor de tip IgG de la majoritatea mamiferelor. Este utilizată pentru purificarea IgG, dar și a altor molecule (de exemplu, antigene): anticorpii de tip IgG se leagă de proteina A prin intermediul regiunii Fc, iar antigenul specific se leagă de regiunea Fab a anticorpilor imobilizați. **Coloranții imobilizați** se folosesc pentru purificarea unei game largi de proteine și ENZIME. Cel mai cunoscut este **Cibacron Blue F3G-A**, comercializat sub forma de Blue Sepharose®. Asemănarea structurală cu cofactorii nucleotidici NAD și NADP permite utilizarea sa pentru purificarea enzimelor NAD- și NADP-dependente. **PoliU-agaroza** este utilizată pentru purificarea moleculelor de ARNm care au la capătul 3′ coada de poliA și, de asemenea, pentru purificarea enzimelor care se leagă de ARN (de exemplu, transcriptaza inversă). Tot în cadrul cromatografiei de

afinitate se încadrează: **1. cromatografia covalentă** (*covalent chromatography*), care implică formarea de legături covalente reversibile între suportul de afinitate şi molecula de purificat; de exemplu, proteinele care conțin grupări tiol (-SH) pot fi purificate pe o coloană cu matrice de care sunt ataşate grupări disulfid-2'-piridil, prin eliminarea radicalilor 2'-piridil urmată de formarea LEGĂTURILOR DISULFIDICE; în continuare, eluarea tiol-proteinelor este posibilă cu reactivi tiol cum ar fi: CISTEINA, GLUTATIONUL, 2-mercaptoetanolul sau ditiotreitolul (DTT); un alt tip de matrice conține acid boric imobilizat, care leagă specific anumite oligoglucide din structura GLICOPROTEINELOR, proteoglicanilor sau glicanilor; **2. cromatografia de afinitate cu metale imobilizate** (*immobilised metal affinity chromatography*), care se bazează pe capacitatea anumitor ioni metalici, în special Ni^{2+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, Hg^{2+} şi Cd^{2+}, de a forma complexe coordinative cu imidazolul HISTIDINEI, indolul TRIPTOFANULUI sau tiolul CISTEINEI din structura proteinelor; ionii metalici pot fi imobilizați prin chelatare cu acid iminodiacetic legat covalent de agaroză; eluarea proteinelor se face cu aminoacizi liberi; tehnică foarte mult folosită pentru purificarea pe o coloană de Ni^{2+}-agaroză a proteinelor recombinate care conțin o etichetă de histidină fie la capătul N-terminal, fie la capătul C-terminal (exprimate cu ajutorul vectorilor pET); imidazolul sau histidina se folosesc pentru eluarea de pe coloană a proteinei recombinate.

cromatografie de repartiție (E. *partition chromatography*) – tehnică de separare care se bazează pe distribuția unei substanțe între faza staționară şi faza mobilă ale sistemului cromatografic. Cu cât timpul petrecut în faza mobilă este mai mare cu atât substanța respectivă va trece mai rapid prin sistem; substanța este mai solubilă în faza mobilă. Cu cât timpul petrecut în faza staționară este mai mare cu atât substanța respectivă se va elua mai târziu. Se disting două tipuri de cromatografie de repartiție: **1. cu fază normală** (*normal phase partition chromatography*); faza staționară este un solvent polar (de obicei, H_2O) „imobilizat" într-o matrice solidă, iar faza mobilă un solvent organic nepolar (nemiscibil cu solventul polar al fazei staționare). Componentele nepolare trec foarte rapid prin coloană; **2. cu fază inversă** (*reverse-phase partition chromatography*); faza staționară este un solvent nepolar (de exemplu, octadecilsilan) ataşat chimic de o matrice-suport poroasă, iar faza mobilă un solvent polar (de exemplu, H_2O sau o soluție tampon apoasă conținând unul sau mai mulți solvenți organici, cum ar fi acetonitrilul). Interacțiunile componentelor din amestec cu faza staționară sunt de tip nepolar, astfel încât cel mai nepolar (cel mai puțin polar) component se va elua cel mai târziu. HPLC cu fază inversă este utilizată pentru separarea unei game largi de biomolecule polare, nepolare sau ionice: peptide, proteine, oligonucleotide, oligozaharide şi vitamine.

cromatografie în fază gazoasă (E. *Gas Chromatography*: GC) – sistem cromatografic în care faza staționară este reprezentată de o peliculă foarte fină depusă pe suprafața internă a unui capilar. Pe pereții tubului capilar se depune un strat subțire de suport solid pentru a asigura o suprafață specifică mare. Faza staționară este, de obicei, un polimer de siliciu reticulat (*cross-linked silicone polymer*), care la temperaturile normale de lucru se comportă ca un film lichid foarte rezistent. Faza mobilă (*carrier gas*) poate fi AZOT sau heliu. Separarea selectivă este rezultatul repartiției diferențiate a substanțelor individuale între cele două faze. În cazul moleculelor de origine biologică separarea este influențată de temperatura coloanei, care poate fi constantă tot timpul (**separare izotermică**, la temperaturi cuprinse între 50 şi 250°C) sau poate creşte şi descreşte, în intervalul 50-250°C, conform unui program, de exemplu, în trepte de 10°C/min. Probele sunt injectate în coloana capilară cu un dispozitiv special, iar detecția substanțelor separate poate fi făcută prin ionizare în flacără (*flame ionisation*), captură de electroni (*electron capture*) sau conductibilitate termică (*thermal conductivity*). Sistemele de detecție spectrometrică foarte precise au la bază spectroscopia de masă (GC-MS) sau spectrosocopia în infraroşu (GC-IR). Cromatografia în fază gazoasă poate fi utilizată numai pentru probe capabile să se volatilizeze la temperatura de lucru a coloanei capilare, de exemplu, acizii graşi cu catenă scurtă. Pentru substanțele nevolatilizabile sau puțin volatibilizabile se recurge la modificarea lor chimică, de exemplu, acizii graşi saturați cu catenă lungă sunt analizați ca metil-esteri. Monozaharidele sunt convertite în derivați trimetilsilil.

cromatografie lichidă de înaltă performanță (la presiune înaltă, de înaltă eficiență sau de viteză mare; E. *High Performance Liquid Chromatography*: HPLC) – este un sistem cromatografic rapid, asemănător CROMATOGRAFIEI PE COLOANĂ, care utilizează coloane speciale ce suportă presiuni de până

la 10 MPa. Faza mobilă se deplasează cu viteză foarte mare, ceea ce are drept rezultat semnale (*peaks* = vârfuri) foarte înguste şi foarte bine separate. Coloanele HPLC sunt din oţel inoxidabil. Alegerea sistemului de solvenţi depinde de tipul de separare dorit: **separare izocratică** (se foloseşte un singur solvent sau un amestec de solvenţi) sau **separare cu gradient de eluţie** (compoziţia fazei mobile este monitorizată cu ajutorul unui microprocesor, care controlează amestecarea de volume corespunzătoare din două soluţii diferite cu scopul obţinerii unui gradient de eluţie). Un sistem HPLC este conectat la un detector foarte sensibil cu monitorizare continuă, de exemplu, proteinele pot fi detectate spectrofotometric prin monitorizarea absorbţiei la 280 nm. Se folosesc, de asemenea, detectoare fluorimetrice, amperometrice, voltmetrice sau bazate pe indicele relativ de refracţie. Toate aceste detectoare sunt nedistructive. Detecţia bazată pe împrăştierea luminii în vapori (*evaporative light scattering*) este distructivă. Rapiditatea, sensibilitatea şi versatilitatea HPLC fac din acest sistem cromatografic metoda preferată de separare pentru numeroase molecule mici de interes biologic, în special cu **fază inversă**. Separarea macromoleculelor, în special proteine şi acizi nucleici, necesită sisteme „biocompatibile" în care oţelul inoxidabil este înlocuit de titan, sticlă sau teflon, iar presiunea de eluare este într-un domeniu care împiedică denaturarea. Un astfel de sistem se numeşte FPLC (*Fast Performance Liquid Chromatography*) comercializat de Pharmacia®. Astfel de separări utilizează diferite metode cromatografice: prin schimb ionic, prin excluziune sterică şi/sau prin interacţiuni hidrofobe.

cromatografie pe coloană (E. *column chromatography*) – sistem cromatografic cunoscut şi sub numele de **cromatografie convenţională** în care faza staţionară este împachetată într-o coloană, iar faza mobilă se deplasează prin această coloană sub acţiunea gravitaţiei sau cu ajutorul unei pompe peristaltice. În **cromatografia convenţională lichid-lichid**, faza staţionară este un lichid impregnat pe un suport solid, nemiscibil cu faza mobilă. Cele mai utilizate suporturi sunt: silicagelul, celuloza microcristalină şi celita (amestec de celuloză cu pământ diatomeic). În mod normal, faza staţionară este mai polară decât faza mobilă. Dacă faza mobilă este mai polară decât faza staţionară, atunci este vorba de **cromatografie cu fază inversă**. Fixarea fazei staţionare lichide de suport se realizează în timpul procesului cromatografic cu un component polar (care se regăseşte în eluant) sau prin impregnarea prealabilă a suportului, fie în coloană, fie în afara acesteia. Impregnarea prealabilă se face prin dizolvarea fazei staţionare (volatilitate scăzută) într-un solvent volatil, urmată de amestecarea cu suportul, după care solventul se va evapora. Cantitatea de fază staţionară lichidă, în procente de greutate, este 5-30% pentru suport poros sau 0,5-1% pentru suport superficial poros. Cele mai stabile, din punct de vedere termic şi hidrolitic, sunt fazele staţionare lichide legate chimic de suport. În **cromatografia convenţională lichid-solid**, faza staţionară este formată dintr-o pulbere solidă poroasă, iar faza mobilă este lichidă. Acest sistem se pretează foarte bine pentru separarea substanţelor mai puţin polare (hidrocarburi, lipide etc.), dar la fel de bine şi pentru separarea unor substanţe polare. Din punct de vedere istoric, cromatografia lichid-solid pe coloană a fost prima tehnică cromatografică utilizată de Ţvet în 1905. După echilibrarea fazei staţionare din coloană cu faza mobilă, în partea superioară a coloanei se încarcă proba într-un volum cât mai mic, astfel încât să formeze o bandă discretă. În continuare, proba se va deplasa prin faza staţionară cu ajutorul fazei mobile. Dacă diferite substanţe individuale din probă vor avea viteze de deplasare diferite, ele se vor separa în coloană şi se vor elua succesiv, într-o serie de eprubete, sub formă de fracţiuni cu volum egal sau la intervale de timp predeterminate, cu ajutorul unui colector de fracţiuni automat. Înainte de a ajunge în colectorul de fracţiuni, eluantul trece printr-un detector, care transformă diferenţa unei proprietăţi fizice între component şi eluant într-un semnal electric, proporţional cu concentraţia componentului. Înregistrarea grafică a semnalului detectorului în funcţie de timp se numeşte **cromatogramă** (profil de eluţie). În general, volumul unei fracţiuni reprezintă 2-5% din volumul mort al coloanei. Migrarea unei anumite substanţe la o viteză dată a eluantului prin coloană poate fi exprimată prin **timpul de retenţie** (t) sau **volumul de eluţie** (V_e). Eficacitatea unei coloane se măsoară prin capacitatea sa de a face diferenţa între două substanţe similare (a şi b) şi depinde de **selectivitate** (α) şi **rezoluţie** (R). **Selectivitatea** se defineşte prin relaţia: $\alpha = (t_b - t_0)/(t_a - t_0)$, unde t_a şi t_b sunt timpii de retenţie pentru „picurile" corespunzând substanţelor a şi b, iar t_0 este timpul de eluţie al volumului mort al coloanei sau timpul de retenţie pentru un component care nu interacţionează deloc

cu faza staţionară. **Rezoluţia** se exprimă prin relaţia: $R = 2(t_a - t_b)/(W_a + W_b)$, unde t_a şi t_b sunt timpii de retenţie pentru „picurile" a şi b, iar W_a şi W_b sunt lăţimea bazei pentru fiecare din „picurile" a şi b. În practică, o rezoluţie de $R \geq 1$ este satisfăcătoare deoarece corespunde la o separare de 98% a două „picuri" simetrice.

cromatografie pe (în) strat subţire (*Thin-Layer Chromatography*: TLC) – sistem cromatografic, monodimensional sau bidimensional, utilizat pentru separarea compuşilor anorganici solubili în apă şi a compuşilor organici polari. Faza staţionară lichidă polară (apă sau un solvent polar organic) are drept suport celuloza microcristalină sau silicagelul, plasate pe o placă de sticlă, aluminiu sau masă plastică. Compoziţia fazei mobile depinde de faza staţionară. Dacă faza staţionară este apoasă, atunci se recomandă ca faze mobile: a) *n*-butanol sau alcooli superiori pentru separarea substanţelor cu caracter neutru; b) *n*-butanol + acid acetic + apă (4:1:5, v/v) pentru separarea substanţelor cu caracter acid; c) *n*-butanol + NH_3 (25%) + apă (75:8:17, v/v) pentru separarea substanţelor cu caracter bazic. În cazul unei faze staţionare lichide organice hidrofile există două posibilităţi: 1) dacă faza staţionară este formată dintr-un solvent organic suficient de volatil, placa cromatografică se păstrează într-o atmosferă saturată cu solventul respectiv până la echilibrare; 2) dacă acesta nu este suficient de volatil (de exemplu, formamida 45% în etanol), atunci placa cromatografică se saturează cu o soluţie a solventului respectiv şi apoi se lasă în aer până la volatilizarea completă a solventului. Faza mobilă poate fi un amestec de cloroform/benzen sau benzen/ciclohexan. Echipamentul de bază constă dintr-o cameră cromatografică de developare N (normală), un recipient cilindric sau paralelipipedic de sticlă, prevăzut cu capac. Se folosesc, de obicei, camere de developare N, dar există şi alte tipuri care au un volum mai mic al atmosferei interne (S, KV şi U). Proba, 2-4 µl dintr-o soluţie de 1-2% (fiecare component nu trebuie să depăşească 500 µg), se aplică cu o microseringă Hamilton un singur spot sau cu un dispozitiv special o bandă subţire şi se lasă să se usuce complet. După uscare, placa cromatografică este introdusă în camera de developare. După echilibrare (atunci când este necesară, timp de 1-3 ore), are loc separarea prin introducerea marginii în apropierea căreia s-a aplicat proba în faza mobilă. Când frontul de migrare a parcurs 80-90% din lungimea plăcii, aceasta este scoasă afară şi uscată, după care urmează detecţia pe cale chimică cu reactivi specifici sau prin utilizarea unor plăci cu FLUOROCROMI. Mobilitatea unei anumite substanţe poate fi exprimată prin mobilitatea frontală relativă, R_F, egală cu raportul între distanţa parcursă de substanţă şi distanţa parcursă de faza mobilă (frontul). O altă modalitate este raportarea la o substanţă standard. În acest caz, mobilitatea relativă, R_X, este egală cu raportul între distanţa parcursă de substanţă şi distanţa parcursă de substanţa standard. Valoarea R_F sau R_X este o constantă pentru o substanţă şi un sistem de solvenţi dat (în condiţii standard) şi reflectă de fapt repartizarea substanţei date între faza staţionară şi faza mobilă. Există tabele cu valori R_F sau R_X pentru o gamă largă de molecule biologice şi sisteme de solvenţi (de exemplu, Stahl 1969, Touchstone 1980). Totuşi, pentru o substanţă necunoscută se recomandă analiza mai multor compuşi de referinţă pe aceeaşi placă cromatografică. În cazul **cromatografiei pe strat subţire de înaltă eficienţă**, faza staţionară este chimic legată. Acest sistem cromatografic este utilizat pentru separarea şi identificarea aminoacizilor, mono- şi oligozaharidelor etc.

cromatografie prin excluziune sterică (sin. filtrare prin gel; gel-filtrare; E. *steric exclusion chromatography; size-exclusion; gel permeation chromatography; gel filtration*) – tehnică de separare în care faza staţionară este o substanţă granulară microporoasă (gel reticulat cu pori de mărime controlată), sub formă de microsfere. Cu cât moleculele amestecului de separare sunt mai mici, cu atât ele se vor elua mai lent (mai târziu). Moleculele mici petrec mai mult timp în faza staţionară, în timp ce moleculele mari rămân în majoritatea timpului în faza mobilă şi sunt eluate la începutul procesului de separare. În practică, se folosesc ca fază staţionară: dextrani (de exemplu, Sephadex®), agaroză (de exemplu, Sepharose®) sau poliacrilamidă (de exemplu, Bio-gel®) cu diferite grade de reticulare, pentru separarea unor amestecuri de macromolecule, ENZIME, anticorpi, proteine globulare etc. Selectivitatea este strict dependentă numai de faza staţionară. Faza mobilă are numai rolul de transport. În acest fel, este posibilă estimarea masei moleculare a componentelor dintr-un amestec, cu ajutorul unor markeri de masă moleculară cunoscută; de asemenea, conformaţia markerilor trebuie să fie asemănătoare cu a moleculelor separate. Eliminarea sărurilor dintr-un extract proteic se desfăşoară mult mai rapid şi mai eficient prin

gel-filtrare pe o coloană cu Sephadex® G-25 decât prin dializă.

cromatografie prin interacțiuni hidrofobe (E. *hydrophobic interaction chromatography*) – tehnică de separare care se bazează pe interacțiunile hidrofobe dintre componentele probei și faza staționară nepolară. De exemplu, proteinele diferă între ele și prin natura și mărimea regiunilor hidrofobe datorate aminoacizilor hidrofobi (LEUCINĂ, IZOLEUCINĂ, VALINĂ, FENILALANINĂ). Faza staționară este bogată în grupări octil sau fenil care mediază adsorbția proteinelor fără denaturarea acestora, astfel încât o proteină izolată va avea configurația tridimensională nemodificată și va fi funcțională. În acest tip de separare cromatografică interacționează trei componente ale sistemului: faza staționară hidrofobă, moleculele hidrofobe din probă și faza apoasă. Într-un mediu hidrofil, grupările hidrofobe tind să se asocieze, ceea ce are drept rezultat „legarea" unor proteine de faza staționară. Această legare este cu atât mai puternică cu cât proteina este mai hidrofobă, fiind favorizată de anumite săruri cum ar fi sulfatul de amoniu (efect *salting out*). Eluarea diferitelor componente se poate realiza prin: 1) reducerea concentrației sulfatului de amoniu în faza mobilă (scade efectul *salting out*); 2) înlocuirea sulfatului de amoniu din faza mobilă cu altă sare cu efect *salting out* mai redus sau absent; 3) introducerea de DETERGENȚI NEIONICI (de exemplu, Triton X-100) care diminuează interacțiunile hidrofobe; 4) introducerea de alcooli alifatici care scad polaritatea fazei apoase; 5) schimbarea de *p*H; 6) scăderea temperaturii.

cromatografie prin schimb ionic (E. *ion-exchange chromatography*) – în această tehnică de separare, faza staționară este un schimbător de ioni de tip anionic sau cationic. Schimbătorii de ioni pot fi anorganici (de exemplu, aluminosilicați naturali, oxizi hidratați, fosfați, molibdați, wolframați sau vanadați ai metalelor tetravalente) sau organici (de exemplu, rășini cationice de policondensare sau polimerizare, rășini schimbătoare de anioni, rășini chelatice și amfotere). Schimbătorii anorganici au o stabilitate termică mare, dar sunt sensibili la hidroliză. Rășinile schimbătoare de ioni sunt insolubile în apă, dar destul de hidrofile, au o bună stabilitate chimică și mecanică, capacitate mare și viteză de schimb ridicată, dar stabilitatea termică este scăzută. Sarcina netă a unui schimbător de ioni depinde de pK_a (grupele ionizabile) și de *p*H (soluția tampon), conform ecuației Henderson-Hasselbalch: $pH = pK_a + \log_{10}[A^-]/[HA]$. În practică, alegerea schimbătorului și a soluției tampon depinde de compoziția amestecului de separat. Componentele de interes trebuie să se lege puternic de faza staționară prin atracție electrostatică. Eluarea acestora se face prin creșterea concentrației de săruri în faza mobilă: gradient discontinuu sau gradient continuu. Această tehnică se folosește pentru separarea și purificarea unei game largi de biomolecule ionice: aminoacizi, peptide, proteine, nucleotide și oligonucleotide.

cromatrop – substrat sau structură care se colorează metacromatic (diferit de culoarea utilizată în colorație). Include structuri cu greutate moleculară mare și grupări cu sarcină electrică aranjate în serie ca în cazul mucopolizaharidelor acide sau al acizilor nucleici. Culoarea produsă depinde de modul în care colorantul este depus pe cromatrop. Pe măsură ce depunerea progresează, culoarea se schimbă în cazul colorantului azur B, de la verde la albastru și la roșu. Pe o secțiune CROMOSOMII se colorează în verde, NUCLEOLII și RIBOSOMII în albastru și mucopolizaharidele în roșu (King și Stansfield, 1997).

cromofor – grupare chimică a cărei prezență conferă o anumită culoare unui substrat incolor. Pentru a deveni colorant, cromoforul trebuie asociat cu alte grupări auxocrome. Principalele grupări cromofore sunt: etilen (>C=C<); carbonil (>C=O); nitro ($-NO_2$); nitrozo (–N=O); azometin (>C=N–); azo (–N=N–); tiocarbonil (>C=S).

cromogen – **1.** MICROORGANISM capabil să sintetizeze pigmenți; **2.** substanță colorată (dar incapabilă să acționeze ca un colorant), rezultând din introducerea unei grupări CROMOFORE (de exemplu, „azo") la benzen pe care îl transformă din incolor în substanță colorată. Devine colorant după legarea de un AUXOCROM.

cromomicină (E. *chromomycin* A_3) – antibiotic și agent antitumoral care conține trei cicluri aromatice (cu rol de CROMOFOR) legate de cinci monoglucide diferite. Se leagă necovalent, dar nu prin intercalare, de ADN d.c. și inhibă sinteza ADN și ARN în prezența unei cantități stoichiometrice de Mg^{2+}. Colorant specific pentru perechea de baze G≡C, utilizat în citochimie. Antibiotic similar OLIVOMICINEI și mitramicinei.

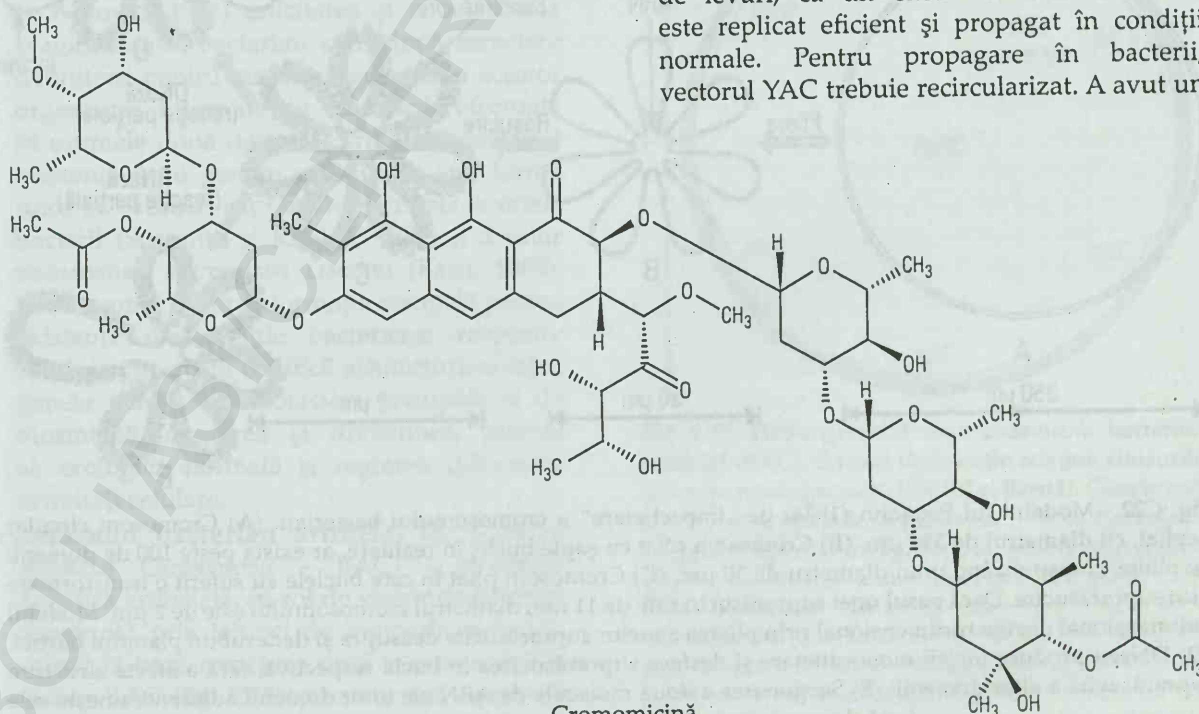
cromoplast – plastide care conțin pigmenți, derivate de la PROPLASTIDE prezente în celulele vegetale. Cromoplastele sunt responsabile

de spectrul de culori între galben şi roşu la numeroase flori, fructe şi unele legume rădăcinoase (de exemplu, morcovul). Carotenoizii sunt sintetizaţi în cadrul unei noi căi metabolice, **calea dezoxixiluloz-5-fosfatului** (DOXP), prezentă numai la organismele capabile de fotosinteză şi unele bacterii, dar absentă la mamifere. DOXP este molecula *starter* pentru o varietate de izoprenoide, cum ar fi carotenoizii, fitolul (ancora membranară hidrofobă a moleculei de clorofilă) sau lanţul prenil al plastochinonei (componentă a lanţului transportor de electroni în cursul fotosintezei din cloroplaste).

cromoproteină – categorie de proteine care conţin o grupare colorată sau cromofor. Clorofila şi carotenoizii există sub formă de cromoproteine.

cromosom – unitatea structurală a materialului genetic care, la eucariote, constă dintr-o singură moleculă de ADN d.c. linear asociat cu histone şi alte proteine minoritare. O celulă eucariotă diploidă posedă două seturi de cromosomi, în timp ce o celulă haploidă un singur set. Numărul, mărimea şi forma cromosomilor metafazici se numeşte cariotip şi reprezintă o caracteristică de specie. La cea mai mare partea procariotelor, cromosomul este format dintr-o moleculă unică de ADN d.c. circular închis.

cromosom artificial de levuri (E. *Yeast Artificial Chromosome*: YAC) – (*genet. microorg.*) construit prin tehnici de inginerie genetică, având la bază un vector de clonare bacterian (ADN d.c. circular) ce conţine şi o serie de constituenţi cromosomali ai levurii *Saccharomyces cerevisiae*, necesari pentru replicare şi segregare. Astfel, un vector YAC (fig. C21) are în constituţia sa: o secvenţă de replicare autonomă în levuri (*Autonomously Replicating Sequence*: ARS), o secvenţă *ORI* (originea replicării de tip bacterian), doi telomeri (TEL), un centromer (CEN), două situsuri de restricţie (de exemplu, pentru endonucleazele *Eco*RI şi *Not*I) şi două gene marker (de exemplu, gena amp^r răspunzătoare de rezistenţa la ampicilină şi gena *URA3*, care permite creşterea levurilor ura^- pe un mediu fără uracil); genele marker favorizează identificarea şi selecţia celulelor-gazdă transformate (purtătoare de ADN străin). Obţinerea unui vector de clonare YAC este schematizată în fig. V2. Se porneşte de la un vector de clonare bacterian ce conţine ARS, *ori*, CEN, URA3 şi gena marker amp^r, care este liniarizat cu *Eco*RI. Se adaugă la cele două extremităţi secvenţele TEL, apoi este clivat cu *Not*I şi se obţin două fragmente. În continuare, se inseră secvenţa de ADN străin obţinut, de asemenea, prin tratarea ADN genomic cu *Not*I. Se poate integra un fragment mare de ADN străin (100-1000 kbp), mult mai mult decât în cazul altor vectori (bacteriofagul λ ~15 kpb, cosmidele 30-40 kbp). Vectorul YAC funcţionează, după introducerea prin transformare într-o nouă celulă competentă de levuri, ca un cromosom adevărat care este replicat eficient şi propagat în condiţii normale. Pentru propagare în bacterii, vectorul YAC trebuie recircularizat. A avut un



Cromomicină

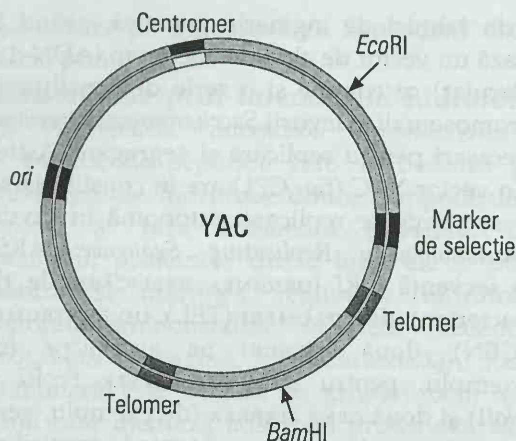


Figura C21. Structura moleculară simplificată a unui cromosom artificial de levuri (YAC).

rol foarte important în cercetările iniţiale din cadrul proiectului *Human Genome Project*. Deşi vectorul YAC poate accepta fragmente foarte mari de ADN străin, are dezavantajul că în levuri suferă recombinări şi rearanjamente. De aceea a fost înlocuit cu vectorul BAC (*Bacterial Artificial Chromosome*).

cromosom bacterian (nucleoid, „nucleosom", material nuclear, genofor, lineom) – moleculă de ADN dublu-catenar circular, închis covalent, normal ataşată de MEMBRANA PLASMATICĂ, având la *ESCHERICHIA COLI* o lungime de 1360 µm, diametrul de 0,25 nm, 4,7 milioane pb şi o masă moleculară de 2,5±0,3 × 10^9 Da, lipsită de membrană nucleară şi inclavată direct în citoplasmă. Conţine 4290 de GENE (1000 pb/cistron) integral secvenţializate. Aproximativ 80-90% din genele bacteriene, din care numai o parte sunt funcţionale la un moment dat, codifică proteine. Spre deosebire de eucariote (la om, aproximativ 3% din ADN este codificator, restul fiind reprezentat de ADN necodificator şi secvenţe repetate de sute şi mii de ori), secvenţele repetitive sunt scurte şi mai rare la bacterii cu unele excepţii: la *E. coli* K12 o secvenţă de 38 bp este repetată de 581 de ori (0,5% din GENOM). Celulele de *E. coli* conţin 2,4 milioane de molecule/celulă, aparţinând la 1900 de tipuri diferite. Cromosomul bacterian conţine: GENE STRUCTURALE, GENE DE REGLARE, REGIUNI OPERATOR şi PROMOTOR, SECVENŢE DE INSERŢIE, TRANSPOZONI, GENE „EGOISTE", PSEUDOGENE, precum şi numeroase REGIUNI NECODIFICATOARE, considerate ca fără funcţii semnificative şi având o distribuţie aleatorie. Date recente (Touzain şi colab., 2011) demonstrează existenţa unei organizări

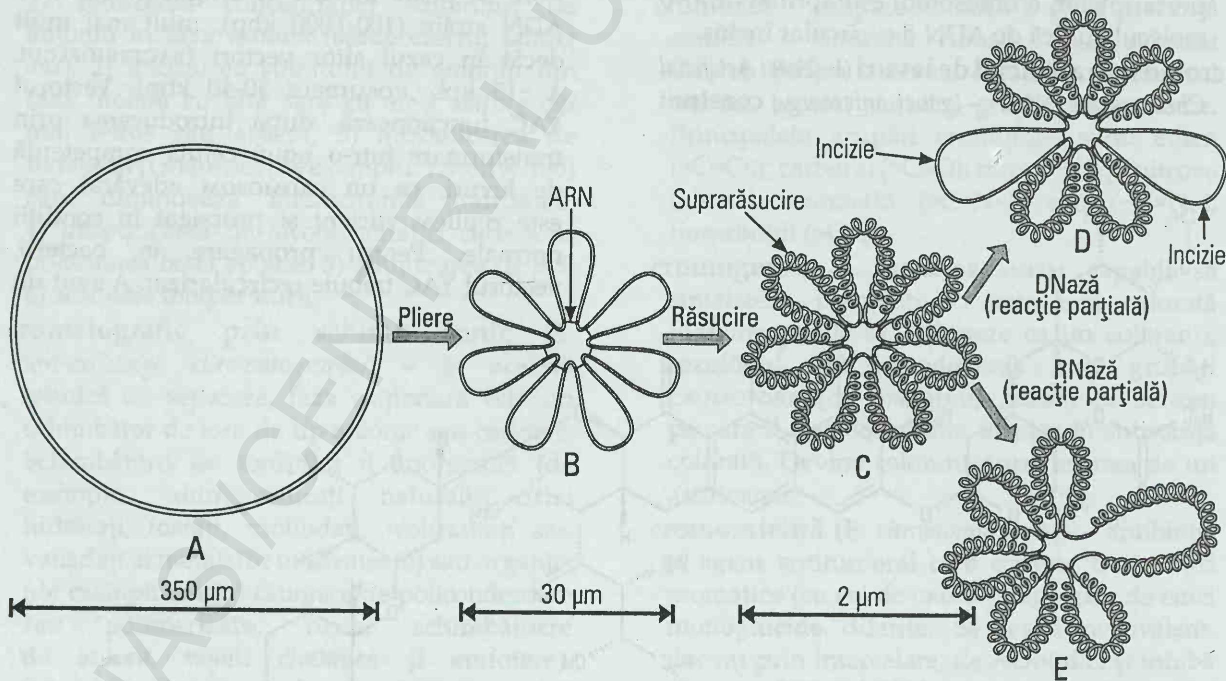


Fig. C22. Modelul lui Pettijohn (1974) de „împachetare" a cromosomului bacterian. (A) Cromosom circular nepliat, cu diametrul de 350 µm. (B) Cromosom pliat cu şapte bucle; în realitate, ar exista peste 100 de domenii de pliere, corespunzând unui diametru de 30 µm. (C) Cromosom pliat în care buclele au suferit o transformare prin suprarăsucire. Dacă pasul unei suprarăsuciri este de 11 nm, diametrul cromosomului este de 2 µm. Modelul bidimensional devine tridimensional prin plierea zonelor suprarăsucite deasupra şi dedesubtul planului hârtiei. (D) DNaza produce incizii monocatenare şi desface suprarăsucirea în bucla respectivă, fără a afecta structura suprarăsucită a altor domenii. (E) Secţionarea a două molecule de ARN ale unor domenii adiacente uneşte cele două domenii, fără pierderea structurii lor suprarăsucite.

evidente a regiunilor necodificatoare şi a unei distribuţii specifice (cuantificabilă statistic) şi participarea lor efectivă în diferite procese esenţiale (replicarea şi repartiţia ADN, segregarea cromosomilor), corelate cu ciclul de dezvoltare celulară, transmiterea corectă a informaţiei genetice în celulele-fiice şi, probabil, în evoluţie. Ca dimensiuni, cel mai mic genom este întâlnit la *Mycoplasma genitalium* (470 de gene; 580 kbp) iar cel mai mare la *Stigmatella erecta* (Myxobacteriales), 9800 kbp. Cromosomul este „împachetat" în celula bacteriană (fig. C22) printr-un proces complex care implică plierea moleculei în ~100 de domenii de pliere cu mărimi variabile, aproximativ 10 kbp (Postow, 2000), poziţionate aleator, care suferă un proces de suprarăsucire (*supercoiling*) negativă sub acţiunea antagonistă a ADN GIRAZEI şi TOPOIZOMERAZEI I, care realizează o structură extensiv compactată, de ~1000 de ori mai mică decât lungimea iniţială, stabilizată sub acţiunea proteinelor de „împachetare" **HU** (*Helix Unwinding*) şi **P1**, precum şi a unor molecule de ARN, în curs de sinteză. Bacteriile sunt organisme haploide, având un singur tip de cromosom care poate fi prezent într-un singur exemplar sau câteva copii/celulă. Există şi excepţii, datorită anumitor bacterii care pot avea mai mulţi „echivalenţi genomici"/celulă ca: *Azotobacter vinelandii* 20-40 de copii, *A. chroococcum* 20-25, *Deinococcus radiodurans* 4 (în stare de repaus) până la 10. În concepţia clasică (Jacob şi Wolman, 1961) unicitatea şi circularitatea cromosomului bacterian sunt două caractere definitorii pentru structura genetică a acestor organisme, infirmate de cercetările efectuate în ultimele două decenii, care au demonstrat existenţa unui genom multipartit sub forma unor CROMOSOMI BACTERIENI MULTIPLI la unele bacterii (Suwanto şi Kaplan, 1987) şi a unor CROMOSOMI BACTERIENI LINEARI (Baril, 1989). Cromosomii conţin informaţia esenţială pentru existenţa unei celule bacteriene, respectiv setul de gene care codifică arhitectura celulei, genele pentru METABOLISMUL energetic şi de biosinteză, creşterea şi diviziunea, poziţia sa ecologică normală şi reglarea diferitelor activităţi celulare.

cromosom bacterian artificial (E. *Bacterial Artificial Chromosome* – BAC) – structură genetică artificială, cu rol de vector de clonare, construită prin tehnici de inginerie genetică, având la bază structura unei PLASMIDE F. Un vector BAC (fig. C23) prezintă trei tipuri de constituenţi: 1) un set de gene de reglare care controlează replicarea factorului F (*oriS* şi *repE*) şi, respectiv, numărul plasmidelor/celulă (*parA* şi *parB*), limitându-l la una sau două copii/celulă; 2) o genă de rezistenţă la cloramfenicol (CM^r) cu rol „marker" de selecţie pentru a recunoaşte şi selecţiona mai uşor BAC purtător de ADN străin; 3) un segment de clonare care include situsurile pentru două restrictaze comune (*Hind*III şi *Bam*HI), precum şi situsuri de restricţie pentru endonucleaze mai rare (de exemplu, *Not*I sau *Sfi*I). Astfel structurat, BAC poate încorpora un fragment de ADN străin lung de 300 kbp. Ansamblul structurii poate fi introdus prin ELECTROPORARE în celule competente de *ESCHERICHIA COLI*, în care segmentul de ADN clonat este replicat odată cu plasmida în care a fost integrat. Rol foarte important în *Human Genome Project*.

cromosomi bacterieni lineari – în concepţia clasică (Stonington şi Pettijohn, 1971) circularitatea CROMOSOMULUI BACTERIAN era un

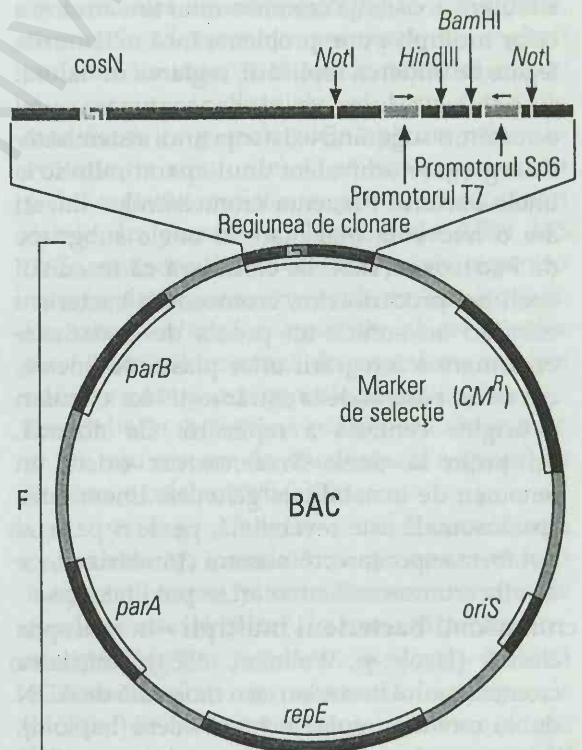


Fig. C23. Harta genetică unui cromosom bacterian artificial (BAC). Situsul de inserţie conţine situsurile unice de restricţie: *Not*I, *Hind*III şi *Bam*HI. Genele *oriS* şi *repE* (provenite de la plasmida F de la *Escherichia coli*) sunt implicate în replicare, iar genele *parA* şi *parB* asigură menţinerea unui număr mic de copii BAC în celula bacteriană. Gena CM^r determină rezistenţa la cloramfenicol şi are rol de marker de selecţie. Un vector tip BAC poate insera şi menţine stabil un fragment de ADN străin de aproximativ 300 kbp. Gazda este o tulpină mutantă de *E. coli* care nu distruge BAC.

caracter definitoriu pentru aceste organisme, până când Brail (1989) a demonstrat că bacteria *Borrelia burgdorferi*, agentul patogen al bolii Lyme, are un cromosom linear de 910 kbp şi numeroase plasmide circulare (9-26 kbp) şi lineare (5-56 kbp) care formează ~40% din GENOM. Unele sunt necesare pentru infecţiozitate, VIRULENŢĂ şi viabilitate *in vivo* şi *in vitro*, pentru creştere şi pentru persistenţă în organismul căpuşelor şi al gazdelor vertebrate. Atât cromosomul cât şi plasmidele lineare au scurte secvenţe terminale repetate invers şi structuri caracteristice în „ac de păr" (*hairpin*) închise covalent, la ambele extremităţi. Ulterior, structuri similare au fost descrise la: *Streptomyces lividans, Paracoccus denitrificans, Azospirillum brasiliense, A. lipoferum, Brucella suis, B. melitensis, Burkholderia mallei, Leptospira interrogans, Deinococcus radiodurans* ş.a. La *Agrobacterium tumefaciens, A. radiobacter* şi *A. rubi*, cromosomul linear este prezent împreună cu un cromosom circular şi cu plasmide circulare. Existenţa cromosomilor lineari ca şi a celor multipli pune probleme încă nelămurite legate de iniţierea replicării, reglarea diviziunii şi ciclului celular ca şi de segregare, unii cercetători sugerând existenţa unui sistem activ de segregare echivalent unui aparat mitotic la unele bacterii. Prezenţa cromosomilor lineari are o frecvenţă mai mare la unele subgrupe de PROTEOBACTERIA. Se consideră că în cursul evoluţiei procariotelor, cromosomii bacterieni circulari au suferit un proces de linearizare ca urmare a integrării unor plasmide lineare, dar că au păstrat de la „strămoşii" lor circulari o origine centrală a replicării. Ca dovadă, cel puţin la unele *STREPTOMYCES* există un fenomen de instabilitate genetică: linearitatea cromosomală este reversibilă, pe de o parte ei pot forma spontan cromosomi circularizaţi, pe de alta cromosomii circulari se pot lineariza.

cromosomi bacterieni multipli – în concepţia clasică (Jacob şi Wollman, 1961) unicitatea cromosomului bacterian ca o moleculă de ADN dublu-catenar circular închis covalent (haploid), care poartă informaţia genetică esenţială pentru a asigura existenţa celulei bacteriene în mediul său natural, reprezintă un caracter definitoriu. Utilizarea tehnicilor moderne de SECVENŢIALIZARE genomică a evidenţiat existenţa unor bacterii cu GENOM multipartit, care conţin mai mult de un cromosom, iniţial la *Rhodobacter sphaeroides* (Suwanto şi Kaplan, 1987), care are doi cromosomi circulari. Cercetări ulterioare au demonstrat că multiplicitatea cromosomală nu este o excepţie la procariote: *VIBRIO CHOLERAE* are doi cromosomi, ca şi *Brucella melitensis*, *Paracoccus denitrificans* trei, *Azospirillum brasiliense* patru, iar *Azospirillum lipoferum* şase. În general, acest mod de structură este întâlnit la mai multe specii aparţinând subgrupelor Alphaproteobacteria, Betaproteobacteria şi Gammaproteobacteria. Natura cromosomală a moleculelor izolate este probată de particularităţi care le deosebesc fundamental de plasmide: conţin GENE „esenţiale" (de exemplu, OPERON ARNr), vitale pentru supravieţuirea bacteriilor în orice circumstanţe, se replică o singură dată pe fiecare ciclu celular şi strâns corelat cu acesta (spre deosebire de plasmide care fie se replică sub controlul unor mecanisme specifice, fie nu se replică, în funcţie de modul de control caracteristic al numărului de copii plasmidiale – *copy number*). Deşi, în general, genele esenţiale sunt localizate pe cromosomul mai mare, „dominant" (principal), există şi excepţii: unele gene esenţiale pot fi localizate pe cromosomul secundar, conferind funcţii specializate, benefice în anumite condiţii de mediu. Existenţa genomului multipartit nu este corelată cu dimensiunile acestuia: *Brucella melitensis* (doi cromosomi) conţine 3 Mbp, în timp ce *Myxococcus xanthus* (un cromosom) are >9 Mbp. Existenţa cromosomilor multipli pune unele probleme legate de mecanismele de realizare şi control ale unor procese fundamentale ca replicarea şi segregarea, încă nelămurite. Teoretic, iniţierea replicării cromosomilor poate avea loc pe trei căi: 1) utilizând un mecanism comun ca la eucariote; 2) diferiţii REPLICONI din celulă ar putea utiliza, fiecare, factori de replicare integral deosebiţi; 3) repliconii ar utiliza unii factori de replicare în comun şi alţii specifici pentru fiecare dintre ei.

cromozom – v. CROMOSOM.

cromotest SOS – test bacterian pentru detectarea efectului mutagen şi cancerigen al unor substanţe chimice, bazat pe capacitatea agenţilor mutageni de a induce funcţiile reparatorii SOS în celulele bacteriene. El nu măsoară intensitatea leziunii, ci răspunsul celulei la acţiunea ei (Quillardet şi colab., 1984). Testul utilizează o tulpină de *ESCHERICHIA COLI* polimutantă, în care gena *lacZ*, din OPERONUL *lac*, care codifică sinteza β-galactozidazei este blocată. Substanţele toxice, eventual cancerigene, declanşează inducţia sistemului reparator SOS şi odată cu aceasta sinteza β-galactozidazei a cărei activitate este măsurată colorimetric; v. TESTUL AMES.

cron – (*evol.*) unitate de timp egală cu un milion de ani din istoria Pământului.

cronic – (*imunol.*) boală care persistă perioade îndelungate (luni sau ani) evoluând fie cu vindecare, fie cu sfârşit letal. (de exemplu, tuberculoza, lepra etc.). Persistenţa inflamaţiilor cronice este asigurată de un stimul antigenic continuu; opus ACUT.

cronocit (E. *chronocyte*) – (*evol.*) celulă primordială ipotetică implicată în apariţia celulelor eucariote (Hartman şi Fedorov, 2002), caracterizată prin prezenţa unui număr important (347) de „proteine-semnătură", prezente la toate categoriile de eucariote (alge, fungi, protozoare, plante şi animale), dar absente la ARCHAEA şi BACTERIA. Cronocitele au un CITOSCHELET care le permite să înglobeze celule procariote, un sistem membranar intern complex şi un sistem intern de semnalizare care implică participarea Ca^{2+}, a CALMODULINEI, inozitol fosfatului şi UBICVITINEI. NUCLEUL se formează când un cronocit înglobează o celulă bacteriană sau arheană. Spre deosebire de concepţia clasică, după care celula eucariotă (E) este rezultatul fuziunii unei celule arheane (A) şi a unei bacterii (B): E = A + B, conform noii ipoteze nucleul eucariot se formează prin endosimbioza unor celule bacteriene şi arheane, în a treia celulă – cronocitul (C): E = A + B + C.

cronometru evolutiv – V. CRONOMETRU MOLECULAR.

cronometru molecular (cronometru evolutiv; E. *evolutionary chronometer; evolutionary clock*) – la modul general, evoluţia biologică este rezultatul MUTAŢIILOR stabile (fixate) în diferite populaţii de organisme. De aceea, a fost evident că anumite macromolecule informaţionale pot furniza date privind distanţa evolutivă, asemănările şi deosebirile dintre două specii, reflectate în secvenţa nucleotidelor în ADN şi ARN şi, respectiv, a aminoacizilor în proteine. În particular, numărul deosebirilor este proporţional cu numărul evenimentelor mutaţionale apărute de-a lungul evoluţiei şi este cu atât mai mare cu cât divergenţa de la linia de evoluţie a unui ANCESTOR comun a fost mai timpurie. Comparând secvenţa monomerilor în moleculele de ADN şi de proteine, de-a lungul unei perioade cunoscute de timp (determinată pe baza fosilelor) s-a putut calcula viteza medie a substituirilor de nucleotide, respectiv de aminoacizi (în cazul aminoacizilor este de 10^{-9}/situs/an), cu o rată de evoluţie moleculară constantă pentru regiuni comparabile ale macromoleculelor diferitelor organisme. În mod similar, încă de la primele studii de filogenie moleculară, s-a demonstrat că proteinele biologic active tind să evolueze cu o rată destul de constantă, fiecare având un ritm caracteristic de modificare, decurgând din faptul că substituirea unui aminoacid într-o secvenţă are loc cu acelaşi ritm, de-a lungul unei perioade de timp (substituirea unui aminoacid în cursul evoluţiei în molecula de CITOCROM *c* are loc în ritmul de un aminoacid la fiecare 23 milioane de ani; Fitch şi Margoliash, 1977). Ca urmare, cu cât strămoşii unor organisme actuale s-au separat mai de timpuriu, în trecut, de la linia unui ancestor comun, cu atât mai multe modificări s-au acumulat în secvenţa ADN, ARN şi proteinelor lor. Pentru stabilirea relaţiilor evolutive reale între specii se recomandă alegerea unor molecule care să cumuleze o serie de proprietăţi esenţiale: 1) să fie prezente şi distribuite universal; 2) să fie constante şi funcţional identice la diferitele organisme; 3) să fie vechi (cu apariţie timpurie) favorizând stabilirea distanţelor evolutive între specii foarte îndepărtate şi bine conservate, de-a lungul unor mari distanţe evolutive; 4) să conţină mari secvenţe invariante, conservate, care reflectă secvenţe ancestrale şi regiuni variabile limitate; 5) să sufere modificări lente şi constante (moleculele cu ritm rapid de modificare ca şi moleculele apărute recent în evoluţie nu sunt utile); 6) să fie uşor de izolat şi în cantităţi suficiente pentru determinări fiabile. În prezent, moleculele de ARN 16S (18S) sunt considerate cele mai potrivite pentru funcţia de cronometru evolutiv (molecular). Pe baza studiului comparativ al secvenţelor unui număr important de organisme au fost stabilite numeroase genealogii moleculare şi a fost elaborat un ARBORE FILOGENETIC UNIVERSAL şi un nou sistem de ORGANIZARE A LUMII VII (Woese şi colab., 1990-2000).

crop (termen englez cu semnificaţia „semănătură", „recoltă", în general) – folosit în special pentru „plante cultivate cu scopul de recoltare a seminţelor". În sens strict, cereale.

cross-feeding (sin. hrănire încrucişată) – variantă a fenomenului de SINTROFIE: corespunde situaţiei de simbioză a două MICROORGANISME AUXOTROFE care au nevoi nutritive şi activităţi biosintetice complementare, în aşa fel, încât, fiecare tip de microorganism depinde de celălalt pentru anumiţi nutrienţi esenţiali, într-un mediu care este deficitar pentru fiecare în mod separat. Spre exemplu, nici *Haemophilus influenzae* (auxotrof pentru NAD^+) şi nici *H. canis* (auxotrof pentru hematină) nu se dezvoltă separat în mediul bulion peptonat care nu conţine aceste substanţe. Însămânţate simultan în acelaşi mediu, fiecare sintetizează

şi eliberează factorul de creştere necesar celuilalt, asigurând obţinerea unei culturi mixte. Formă simplă de MUTUALISM are rol esenţial în proliferarea microorganismelor în diferite medii naturale.

crossing-over (F. veche *cross* = încrucişare; E. *over* = peste) – schimb de material genetic (ADN) între doi CROMOSOMI omologi, respectiv schimb de segmente cromosomale omoloage (GENE) printr-un proces de „rupere şi reunire" (RECOMBINARE GENETICĂ). La eucariote are loc în cursul primei diviziuni meiotice (profaza I în stadiul de pachiten sau pachinema). Cu cât distanţa dintre două gene pe o CROMATIDĂ este mai mare cu atât este mai mare şansa de a fi separate prin recombinare.

crotoxine – toxine prezente în veninul unor şerpi din genul *Crotalus* având structura heterodimeră a fosfolipazei A2s, cu capacitatea de a se lega de proteinele specifice de pe MEMBRANELE presinaptice modificând transmiterea impulsului nervos.

CROWFOOT-HODGKIN, Dorothy (1910-1984) – laureată a premiului Nobel (Chimie, 1964) pentru determinarea structurii unor substanţe importante biochimic (INSULINĂ, PENICILINĂ, VITAMINA B_{12}), cu ajutorul razelor X.

crown gall (E. *crown* = coroană; L. *galla* = excrescenţă, tumoră pe plantă) – maladie neoplazică produsă de infecţia cu *Agrobacterium tumefaciens* (*Tumor inducing*), purtătoare a *PLASMIDEI Ti*, foarte răspândită în natură, manifestată prin apariţia de tumori caracteristice la nivelul coletului, acoperite de excrescenţe diforme de tipul TERATOAMELOR. Accesoriu se produc şi pe tulpini şi rădăcini. Tumorile conţin celule transformate stabil, modificate genetic, care proliferează activ şi sunt transplantabile în serie la alte plante sănătoase. Ţesutul vegetal transformat este recunoscut prin capacitatea sa de a forma excrescenţe când este transplantat la plante sănătoase sensibile, de a putea fi cultivat practic indefinit, pe medii chimice, lipsite de hormoni vegetali şi de a sintetiza o serie de derivaţi neobişnuiţi ai aminoacizilor bazici – OPINELE – absenţi în ţesutul vegetal normal. Afectează peste 142 de genuri de plante dicotiledonate.

CRP (E. *Catabolite Receptor Protein*) – v. CAP.

CRP (E. *C-Reactive Protein*) – v. PROTEINA C-REACTIVĂ.

crustos (E. *crustose*) – licheni având un tal cu aspect de cruste mici numite areole, lipsiţi de un cortex subiacent; sunt puternic aderenţi de substratul (stânca) pe care se dezvoltă, cu întreaga lor suprafaţă inferioară.

Cry – (de la *crystal*) proteine bacteriene din clasa toxinelor formatoare de pori (*Pore-Forming Toxins* – PFT), cunoscute şi sub numele de δ-ENDOTOXINE, produse de *Bacillus thuringiensis* sau de plantele în care au fost inserate GENELE respective prin tehnici de inginerie genetică. Majoritatea δ-endotoxinelor, cu mase moleculare cuprinse între 50 şi 140 kDa, sunt codificate de genele plasmidiale *cry*; peste 380 de gene *cry* au fost clonate şi secvenţializate, dar trebuie menţionat că o tulpină de *B. thuringiensis* are în GENOMUL său una până la şase gene *cry*, unele fiind criptice. Toxinele Cry, definite ca proteine de incluziune parasporale cu efecte toxice asupra unui organism-ţintă, au fost iniţial clasificate în patru clase pe baza omologiei secvenţelor de aminoacizi şi a specificităţii faţă de insecte: 1) **toxinele CryI** (130 kDa), codificate de genele *cryI*, active pe larvele de lepidoptere; 2) **toxinele CryII** (70 kDa), codificate de genele *cryII*, active pe larvele de lepidoptere şi diptere; 3) **toxinele CryIII** (70 kDa), codificate de genele *cryIII*, active pe larvele de coleoptere; 4) **toxinele CryIV** (75 kDa), codificate de genele *cryIV*, active pe larvele de diptere. Ulterior s-au adăugat încă două clase, **CryV** şi **CryVI**, toxine active pe nematode. În prezent, toxinele Cry sunt clasificate numai pe baza omologiei secvenţelor de aminoacizi, iar numeralele romane au fost înlocuite cu numerale arabe: fiecare protoxină având un nume care constă din mnemonicul Cry şi patru ranguri ierarhice (de exemplu, Cry1Aa), în funcţie de locul ocupat în ARBORELE FILOGENETIC. Astfel, proteinele Cry cu o identitate de secvenţă mai mică de 45%, diferă între ele la nivelul rangului primar (Cry1, Cry2 etc.), iar 78% şi 95% identitate, constituie limitele pentru rangurile secundar şi, respectiv, terţiar. Principala diferenţă între toxina activă şi protoxină este fragmentul (foarte bine conservat) de la capătul C-terminal; acest fragment, absent la unele toxine (Cry2, Cry3, Cry6, Cry10 şi Cry11) sau foarte scurt la altele (CryI1 şi Cry13A), are un rol important în formarea structurii cristaline a protoxinei. În intestinul larvelor de insecte, protoxinele sunt solubilizate, iar prin digestie proteolitică sunt eliberate toxinele active. În cursul activării proteolitice, favorizate de mediul alcalin şi reducător din intestinul larvelor, sunt îndepărtate peptide atât de la capătul N-terminal cât şi de la cel C-terminal. Toxinele Cry activate au două funcţii cunoscute: legarea de un receptor specific şi formarea unui canal ionic. Tot în clasa PFT bacteriene intră şi **proteinele Cyt** (*cytolitic*), codificate

de genele *cyt* de la *B. thuringiensis*, care, spre deosebire de proteinele Cry, sunt capabile să lizeze *in vitro* o gamă largă de tipuri celulare; au fost identificate şase proteine Cyt1 şi trei proteine Cyt2. Protoxinele sau toxinele Cry sunt inofensive pentru om şi animale. Genele *cry* sunt localizate în plasmide specifice din *B. thuringiensis*.

Cryptococcus – gen de fungi levuriformi (clasa Hyphomycetes) având celule sferoidale (cu diametrul de 3,0-6,0 μm), ovalare, alungite sau polimorfe, izolate, dispuse în *diplo* sau grămezi mici, care înmuguresc multilateral sau care suferă o tranziţie la un stadiu de creştere filamentos cu fructificare monocariotă, ce permite preluarea de nutrienţi din zone situate în afara limitelor coloniei şi producerea de spori, cu rol de particule infecţioase. Produc o capsulă a cărei dezvoltare este în funcţie de condiţiile de mediu şi colonii cu aspect mucoid. Include un număr mare de specii: *C. albidus, C. flavus, C. gastricus, C. kuetzingii, C. laurentii, C. luteolus, C. magnus, C. terreus, C. friedmanii* etc. Cel mai studiat este *Cryptococcus neoformans* patogen pentru om şi animale la care produce **criptococoza** (toruloza), prezent sub forma a **patru serotipuri**: serotipul **A** (*C. neoformans* var. *grubii*); serotipul **B** şi **C** (*C. neoformans* var. *gattii*, în prezent considerat ca specie independentă, *C. gattii*) şi serotipul **D** (*C. neoformans* var. *neoformans*). Speciile patogene se dezvoltă la 37°C. GENOMUL *C. neoformans* este structurat în 14 CROMOSOMI (20 Mbp ADN şi 6574 de GENE) şi este integral secvenţializat. Tulpinile virulente produc MELANINĂ (pigment negru format prin oxidarea catecolaminelor gazdei, în principal din creier, care protejează de UV şi de radicalii liberi toxici) şi o capsulă ale cărei polizaharide (**glucuronoxilomanan** 88% şi **galactoxilomanan** 10%) sunt considerate factori de VIRULENŢĂ (interacţionează cu FAGOCITELE, scad sever SISTEMUL COMPLEMENT, inhibă RĂSPUNSUL IMUN al gazdei, favorizează supravieţuirea intracelulară a parazitului etc.). Prezent ubicvitar în mediu, *C. neoformans* este izolat din excreţii aviare, sol, arbori, apă de mare, alimente, topitorii de plante textile etc.; infectează frecvent pe cale respiratorie prin inhalare de spori sau celule desicate, producând infecţii inaparente (asimptomatice), infecţii latente (granuloame pulmonare sau la nivelul ganglionilor limfatici hilari), în timp ce în cazul persoanelor imunocompromise (SIDA, CANCER, transplant de organe) produc infecţii sistemice severe, pulmonare, meningoencefalite etc. cu sfârşit letal. *C. gattii* infectează şi persoanele imunocompetente.

Cryptomonadida – ordin de protozoare (clasa Phytomastigophorea; Levine şi colab., 1980), descris de algologi sub denumirea de Cryptophytes cu celule cocoide, aplatizate, nude, fără perete sau peliculă sau acoperite de o LORICĂ, cu CLOROPLASTE colorate în brun-roşu, verde-oliv, galben sau albastru, care depozitează amidon sau grăsimi. Au doi flageli inegali inseraţi subapical într-o adâncitură ventrală. Reproducere sexuată necunoscută. Gen tip: *Cryptomonas*.

Cryptophyta – (*bot.*) grup mic (~70 de specii) de organisme unicelulare, elipsoidale, reniforme sau cocoide, având doi flageli inegali subapicali, prezent în ape dulci, salmastre şi marine. Nu au perete celular ci o structură caracteristică formată din plasmalemă prevăzută pe faţa internă cu un strat de plăci hexagonale dispuse helicoidal, având câte un trihochist la punctul de contact între trei plăci adiacente. Regiunea ventrală prezintă un şanţ longitudinal care formează la extremitatea distală o invaginare profundă – **cripta** – tapetată cu tricochişti. Din vecinătatea ei pornesc cei doi flageli inegali, cu MASTIGONEME. Cele mai multe specii sunt fototrofe, având un CLOROPLAST bilobat care conţine în general tilacoide dispuse în perechi, pirenoid extraplastidial dispus pe faţa ventrală a CROMATOFORULUI, CLOROFILE a şi c_2, α-CAROTEN, diatoxantină, aloxantină, monadoxantină, FICOBILIPROTEINE. Culoarea lor diferă de la brun, brun-galben, albastru-verde la roşu în funcţie de proporţia diferitelor categorii de pigmenţi. Unele specii sunt incolore şi heterotrofe. Reproducere prin diviziune longitudinală după un plan care trece prin criptă. Nu au fost descrise procese de sexualitate. Conţine o singură clasă cu particularităţi ce se suprapun celor ale încrengăturii Cryptophyceae cu două ordine: Cryptomonadales (şi genurile *Cryptomonas, Rhodomonas, Cyanomonas, Chylomonas* etc.) şi Tetragonidaceae (cu celule tetraedrice, perete celulozic şi cromatofor brun ca la *Tetragonidium verrucatum*). Datorită particularităţilor lor speciale, pentru mulţi autori poziţia lor în sistemul de clasificare al algelor este incertă, incluse în filum Pyrrophyta (Cryptoflagelatae) sau chiar considerate de unii cercetători ca protozoare (Phytomastigophorea); v. CRYPTOMONADIDA.

Cryptosporidium parvum – (*protozool.*) protozoar (clasa Coccidea; ordinul Eimeriida) patogen pentru om şi animale (**criptosporidioza**), la care colonizează

intestinul subțire, mai ales jejunul și ileonul, capabil să se disemineze pe întregul tub digestiv. Prezintă fază asexuată (SCHIZOGONIE) și sexuată (SPOROGONIE). Localizat nu în citoplasmă ci în vacuole parazitofore. Infecția se realizează frecvent prin intermediul OOCHIȘTILOR (4,0-6,0 μm) din apa contaminată, care conține fiecare patru SPOROZOIȚI în formă de banană. După invadarea enterocitelor, sporozoiții se transformă în TROFOZOIȚI care se multiplică asexuat formând MEROZOIȚI tip 1. Aceștia, fie formează opt merozoiți de tip 2, care reiau multiplicarea asexuată, fie inițiază un proces sexuat cu formare de micro- și macrogameți → fecundare → zigot → oochist. Practic, oochiștii sunt de două tipuri: primul tip, cu perete celular subțire care eliberează sporozoiți în intestinul gazdei pentru a invada alte enterocite și al doilea (cel mai abundent ~80%), cu perete gros care este eliberat în fecale. Criptosporidioza umană produsă de *C. parvum* este mai gravă la persoane cu deficit imunitar. Frecventă la bolnavii de SIDA și la crescătorii de animale, evoluează cu diaree, deshidratare masivă și pierdere în greutate (50%), dureri abdominale, cefalee cu intensități diferite până la severe și persistente. La animalele domestice evoluează cu diaree, pneumonie, infecții diseminate, pierdere în greutate. Alte specii: *C. crotali* (patogen pentru reptile), *C. muris* (mamifere), *C. meleagridis* (păsări), *C. nasorum* (pești tropicali).

Criptozoic – denumire ieșită din uz pentru PRECAMBRIAN (uneori fără HADEAN).

CTA – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ (Leu sau L).

C-terminal (C-terminus; carboxi(l) terminal) – termenul definește extremitatea unei catene polipeptidice care poartă o grupare α-carboxil liberă (nelegată printr-o legătură peptidică de alt aminoacid). Convențional, formula structurală a unui polipeptid este scrisă cu extremitatea C-terminală la dreapta.

CTC – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ (Leu sau L).

CTG – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ (Leu sau L).

CTT – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ (Leu sau L).

CUA – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ (Leu sau L).

Cuaternar (E. *Quaternar*) – cea mai recentă perioadă geologică (începe acum aproximativ 2,588 milioane ani) din era CENOZOIC. Include epocile PLEISTOCEN (cu vârstele Gelasian, Calabrian, Ionian și Tarantian) și HOLOCEN. Urmează după TERȚIAR („diviziune" nerecunoscută oficial care cuprindea perioadele PALEOGEN și NEOGEN). Statutul Cuaternarului a fost recent decis, astfel că „baza" sa este Gelasianul, prima vârstă (stadiu) a Pleistocenului (acum ~2,588 milioane ani). Se caracterizează prin glaciațiuni periodice și apariția și expansiunea omului. Iau naștere cele mai noi formațiuni geologice. Înainte de stabilirea statutului acestei perioade, *Comisia Internațională de Stratigrafie* considera că era Cenozoic este formată din perioadele PALEOGEN și NEOGEN, iar perioada Neogen cuprindea epocile MIOCEN, PLIOCEN, PLEISTOCEN și HOLOCEN. Tendința de a renunța la denumirea de „Cuaternar" ar fi urmat firesc după abandonarea termenilor „Primar", „Secundar" și „Terțiar", depășiți ca semnificație și conținut (fig. S2).

CUC – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ (Leu sau L).

CUG – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ (Leu sau L).

cultivar (E. *cultivation variety*) – TAXON infrasubspecific reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeași SUBSPECIE care au anumite proprietăți speciale de cultivare. Termenul se referă la plante care au proprietăți stabile evident deosebite de altele, pe care le păstrează când sunt cultivate în condiții specifice.

cultură axenică – cultură microbiană pură care conține o singură specie sau tulpină, necontaminată de alte MICROORGANISME nedorite. Unele microorganisme (bacteriile parazite intracelular, protozoarele prădătoare obligate) nu pot fi cultivate axenic.

cultură celulară în monostrat (E. *monolayer culture*) – rezultat al tendinței celulelor animale normale (mamifere) de a forma în cultură un strat celular unic. Situația este determinată de fenomenul de INHIBIȚIE DE CONTACT care determină celulele ce vin în contact să-și schimbe direcția și să înceteze să se multiplice, în loc să crească în straturi suprapuse. Există date care incriminează mai degrabă limitarea nutrienților din mediu decât efectul inhibitor rezultat din contact. Celulele individuale se obțin prin desfacerea legăturilor intercelulare („digestia" substanței cimentante) cu ajutorul TRIPSINEI, în concentrații foarte mici și în condiții suboptimale de temperatură și *p*H, și eliberarea celulelor în suspensie. După îndepărtarea tripsinei se însămânțează într-un mediu complex (Eagle, Hanks etc.): aminoacizi, glucoză, vitamine, ser de vițel pentru aportul unor factori de creștere încă necunoscuți,

săruri minerale, penicilină pentru a împiedica orice contaminare bacteriană, la o concentrație izoosmotică, indicator de *p*H (roşu fenol). După o perioadă de latență, celulele normale, care au o mare capacitate de adeziune pe suprafețe solide, aderă de peretele vaselor şi se divid acoperind suprafața acestora cu un strat monocelular continuu.

cultură celulară primară (sin. faza I) – culturi inițiate de la celule preluate direct dintr-un organism şi cultivate *in vitro* sub formă de strat monocelular până în momentul confluenței lor, când diviziunea celulară încetează datorită INHIBIȚIEI DE CONTACT (de regulă după 5-10 diviziuni). În culturi primare, celulele păstrează încă unele caracteristici ale țesutului din care provin şi sunt fie de **tip** FIBROBLAST (*fibroblast-like*), celule plate şi alungite orientate regulat şi paralel unele față de altele, fie de **tip epitelial** (*epitelium-like*) când apar poligonale şi cu tendința de a forma placarde. Anumite celule au contur rotund, semănând cu celulele epiteliale, dar nu se grupează în placarde (**celule epitelioide**). O cultură primară este considerată ca atare până când este trecută pentru prima dată în SUBCULTURI.

cultură confluentă – cultură de celule care formează un monostrat în care toate celulele sunt în contact şi astfel întreaga suprafață a vasului de cultură este acoperită.

cultură continuă deschisă – tip de cultură continuă în BIOREACTOR în care influxul de mediu de cultură proaspăt adăugat este compensat prin recoltarea unei cantități echivalente de cultură, respectiv de lichid şi celule. În condiții de echilibru (*steady state*), rata celulelor recoltate este egală cu cea a celulelor nou formate.

cultură de celule „purtător" (E. *carrier culture*) – tip de infecție persistentă a unei culturi de celule, în care este infectată numai o mică parte din celulele populației respective cu un VIRUS care se multiplică şi exercită efect citocid. VIRIONII progeni eliberați infectează un număr mic de alte celule normale. Starea de „purtător" este determinată de faptul că unele celule sunt nepermisive (rezistente genetic) pentru virusul respectiv sau de unii factori din mediu (ANTICORPI SAU INTERFERON). Poate fi anulată prin reînsămânțări repetate în medii de cultură cu anticorpi antivirali sau prin clonarea suspensiilor celulare suficient de diluate pentru a permite izolarea de celule individuale indemne.

cultură de rădăcini „păroase" (E. *hairy root*) – tehnologie recentă de cultivare *in vitro* de rădăcini ale unor plante dicotiledonate care după infecția cu *Agrobacterium rhizogenes* se ramifică excesiv, formând o masă radiculară acoperită de peri fini, foarte numeroşi la nivelul situsurilor de infecție. Procesul este determinat de pătrunderea PLASMIDEI Ri în celule, integrarea unui fragment de ADN din structura sa şi exprimarea GENELOR respective care modifică METABOLISMUL plantei (concentrația hormonilor) şi multiplicarea în exces a perilor radiculari. Tehnica este importantă deoarece celulele radiculare produc metaboliți secundari cu aceleaşi calități şi în aceleaşi cantități ca şi celulele plantei normale. Tehnica este utilizată pentru producerea anumitor aditivi (pentru gust, miros etc.) care măresc valoarea unor alimente.

cultură „deschisă" (E. *open culture*) – sin. CULTURĂ CONTINUĂ.

cultură semicontinuă – cultură care permite menținerea celulelor într-o stare de diviziune activă prin înlocuirea periodică a mediului uzat cu mediu proaspăt.

cultură *starter* – cultură pură sau mixtă bacteriană sau fungică folosită, spre exemplu, în industria produselor lactate (iaurt, brânzeturi, unt etc.) ca inocul, cu scopul de a asigura o desfăşurare controlată a proceselor biotehnologice şi o calitate superioară a produsului final. Se folosesc culturi obținute în laborator în condiții aseptice, selecționate (rezistente la BACTERIOFAGI şi la bacteriocine, active în producerea cheagului, asigurarea unor anumite valori de *p*H, a aromei dorite şi a echipamentului enzimatic necesar pentru maturarea produsului final) sau sub forma artizanală (ca în cazul chefirului) prin păstrarea unei mici cantități de produs care conține microorganismele utile, de la o fermentație la alta.

cultură staționară – cultură menținută în termostat sau incubator fără a fi mişcată (opus CULTURĂ AGITATĂ).

cultură submersă – (*biotehnol.*) modalitate de cultivare utilizată în industriile biotehnologice de fermentație sau biosinteză utilizând instalații (bioreactoare) prevăzute cu aparatură de măsurare şi control, dispozitive de introducere şi recoltare a mediului de cultură, de alimentare cu aer şi evacuare a gazelor, termostatare, reglare *p*H, administrare antispumanți etc. Asigură agitarea mediului de cultură şi un amestec perfect al componentelor solide, lichide şi gazoase cu viteza necesară pentru a obține distribuția egală a MICROORGANISMELOR individuale, a

nutrienților şi OXIGENULUI, respectiv a unor condiții uniforme pentru creştere. Se poate realiza în mod **discontinuu** sau **continuu** (mai avantajos pentru controlul parametrilor optimi şi mai economic), în aerobioză sau anaerobioză. O astfel de cultură prezintă avantaje față de culturile uzuale de suprafață, prin randamentul mai ridicat al produsului dorit, capacitatea de automatizare, economia de spațiu şi de personal.

cultură tip – cultură derivată de la o TULPINĂ TIP. Termenul este utilizat incorect în MICROBIOLOGIE pentru a desemna o tulpină considerată ca tip pentru un nou TAXON sau pentru orice cultură derivată dintr-o „colecție de cultură tip", chiar dacă nu provine de la o tulpină tip.

culturi agitate (E. *shake cultures*) – culturi ale MICROORGANISMELOR aerobe a căror aerare corespunzătoare este asigurată prin agitarea mediilor lichide de cultură cu ajutorul unui agitator magnetic sau prin plasarea flacoanelor Erlenmayer imobilizate pe platforma mobilă a unui agitator mecanic, acționând cu viteze variabile în plan orizontal.

culturi celulare – creşterea şi multiplicarea *in vitro* a celulelor dispersate în medii lichide sau solidificate. Sunt folosite pentru cultivarea virusurilor, studii de oncologie, imunologie, toxicologie, dar şi pentru cultivarea unor bacterii (*CHLAMYDIA*, *RICKETTSIA*). Se folosesc obişnuit celule sau țesuturi normale umane sau animale, țesuturi embrionare sau tumorale.

culturi de organe – forme de culturi primare, utilizând fragmente de țesuturi, în care celulele individuale nu au fost eliberate prin TRIPSINIZARE, pentru a menține interacțiunile dintre ele, asemănătoare situației normale, *in vivo*. În realitate, sunt CULTURI DE ȚESUTURI sub forma unor fragmente mici extrem de subțiri de organe (intestin subțire proximal, trahee, bronhii etc.), recoltate şi întreținute cu grijă, pentru a-şi menține arhitectura şi funcțiile originare mai multe zile sau săptămâni *in vitro*. Sunt utilizate, de exemplu, pentru studiul unor virusuri enterice (*ROTAVIRUS*) sau respiratorii (*CORONAVIRIDAE*).

culturi de țesuturi (E. *tissue cultures*) – originar termenul s-a referit la menținerea şi creşterea *in vitro* a unor fragmente mici de explante de țesuturi vegetale sau animale în suspensie sau ca explante inclavate în plasmă coagulată, după recoltarea lor din organismul DONATOR. În prezent, termenul este folosit, în mod abuziv, *senso latu*, pentru a desemna tehnica de CULTURI CELULARE, utilizând celule individuale dispersate prin acțiuni enzimatice din țesuturi originare.

culturi în „sistem închis" (discontinue; E. *batch culture*; E. *batch* = şarjă, lot) – mod de cultivare în care un anumit volum de mediu este „însămânțat" cu un MICROORGANISM corespunzător. Creşterea este limitată la un volum fix de mediu, care nu este reînnoit şi care de multe ori este modificat de acumularea produşilor de METABOLISM, putând deveni la un moment dat necorespunzător pentru creştere. De aceea, este un tip de cultivare limitată. Dinamica multiplicării implică succesiunea mai multor faze notate în funcție de rata de creştere (μ): 1) **faza de lag** („latență"; $\mu = 0$); 2) **faza de accelerare** a ritmului de creştere (μ ↗); 3) **faza de multiplicare exponențială** (μ ↗↗); 4) **faza de încetinire a creşterii**; 5) **faza staționară**; 6) **faza de declin** (μ ↘); 7) **moartea celulară**. Deşi are numeroase dezavantaje (celulele sunt expuse la condiții continuu schimbătoare, numărul microorganismelor variază continuu, ritmul de creştere şi multiplicare este impus de compoziția mediului variabilă de la un moment la altul, numărul de generații este limitat de consumul nutrienților şi de acumularea produşilor de catabolism, vârsta celulelor este foarte diferită etc.) este un procedeu folosit curent în practică.

culturi secundare (E. *secondary cell cultures*) – culturi celulare provenite din CULTURI PRIMARE transferate pe medii de cultură proaspete. Se dezvoltă în strat monocelular, sub formă de **celule diploide normale întreținute** (Dulbecco, 1969). Sunt caracterizate prin asemănarea lor morfologică şi cromosomală cu țesutul din care provin, pentru o durată de viață limitată în timp şi prin necesitatea de a avea o suprafață solidă de care să adere atunci când sunt cultivate *in vitro*. Au două comportări diferite: 1) după ~50 de pasaje succesive (~un an) rata de creştere a celulelor normale devine mai lentă, perioada G_0 (de repaus), care urmează fiecărei MITOZE, se lungeşte treptat, numărul celulelor care intră în faza de sinteză şi replicare a ADN scade, apar modificări morfologice şi cromosomale (aberații cromosomale, CROMOSOMI fragmentați etc.) şi în cele din urmă celulele mor. Cauza morții nu este cunoscută. Ea ar putea fi datorată unui potențial ereditar de durată a vieții limitat, exprimat printr-un număr de generații celulare variabil, caracteristic pentru fiecare tip de celule şi organisme, sau condițiilor neadecvate de cultivare *in vitro* care ar favoriza acumularea de anomalii ce devin în final letale; 2) apariția în SUBCULTURI a unor

celule cu modificări morfologice (rotunjire, aspect epitelioid), care se multiplică mai rapid, suferă o transformare malignă (după 60-70 de subculturi sau chiar mai devreme), care au capacitatea de a avea o viață practic nelimitată, în subculturi putând suferi un număr indefinit de diviziuni. Inoculate la animale, aceste celule produc tumori canceroase. Ele au devenit LINII CELULARE STABILIZATE.

cuplare – relație între două procese mutual dependente unul de celălalt, așa cum este relația dintre transportul de electroni și sinteza de ATP: sinteza de ATP depinde de fluxul de electroni, iar acesta este posibil numai când poate fi sintetizat ATP. Cuplarea reprezintă un mecanism de reglare esențial pentru respirația aerobă, care este dependentă de concentrația ADP și ATP în MITOCONDRII ce determină starea energetică a celulelor.

cuplare metabolică (sin. cooperare metabolică) – fenomen de transport al unor nutrienți sau metaboliți intermediari prin intermediul JONCȚIUNILOR PERMEABILE (*gap junctions*) de la o celulă la altă celulă adiacentă, incapabilă să îi sintetizeze.

cuplare transcriere-traducere – (*genet. microorg.)* proces caracteristic celulelor procariote, la care TRANSCRIEREA ȘI TRADUCEREA GENETICĂ au loc simultan, în sensul că traducerea este inițiată, înainte ca molecula de ARNm să fie integral transcrisă.

cupru (simbol Cu; E. *copper*) – microelement cu numărul atomic 29; masa atomică relativă 63,45; valență 1^+ și 2^+; izotopul cel mai abundent Cu-63 (^{63}Cu); radioizotop Cu-64 (^{64}Cu); timp de înjumătățire 12,8 ore; emite radiații γ, electroni și pozitroni. În cantități extrem de mici, esențial pentru activitatea unor proteine (citocromul aa_3, tirozinaza etc.). În concentrații mai mari este antimicrobian datorită ionului cupric (Cu^{2+}).

curba C_0t (E. *C_0t curve*) – tehnică fizico-chimică utilizată pentru a studia complexitatea sau mărimea ADN d.c. prin denaturare la cald și renaturare (*annealing*) lentă la rece. Procesul de renaturare este urmărit prin spectroscopie UV și corelat cu mărimea moleculei de ADN d.c.: cu cât aceasta este mai mare cu atât renaturarea este mai lentă.

curdlan – EXOPOLIZAHARID, polimer linear de tip β1→3-D-glucan produs de mai multe MICROORGANISME: *AGROBACTERIUM*, *Alcaligenes faecalis* var. *myxogenes*, *RHIZOBIUM* spp., insolubil în apă, solubil în alcalii diluate. Utilizat în industria alimentară ca agent de gelificare, îngroșare și ca stabilizator, dar și în alte scopuri (sită moleculară, suport de imobilizare a ENZIMELOR). Face parte din familia exopolizaharidelor descrise sub denumirea de CALOZE. Grupul polizaharidelor de tip β1→3-D-glucan include mai multe tipuri, de exemplu: laminarină (laminaran), micolaminarină, scleroglucan, leucozină (*leucosin* sau *chrysolaminarin*) PARAMILON, lentinan, pahiman (*pachyman*), glucanul levurilor etc.

curenți citoplasmici (E. *cytoplasmic streaming*) – celulele eucariote lipsite de mobilitate amoeboidă prezintă curenți citoplasmici intracelulari, dependenți de actomiozină, ca mecanism important pentru amestecul conținutului celular, în loc de difuziune. La MYXOMICETES (*Physarium polycephalum*), curenții citoplasmici se deplasează înainte și înapoi în rețeaua ramificată de protoplasmă care formează masa celulară. Periodic, sensul deplasării își modifică direcția (curent „navetă") realizând o omogenizare a nutrienților și totodată un factor de locomoție, deoarece curenții citoplasmici sunt asociați cu apariția unor prelungiri digitiforme prin intermediul cărora mixomicetele se deplasează spre zone ale mediului mai bogate în nutrienți. Fenomenul este întâlnit la alge și la celulele plantelor sub denumirea de CICLOZĂ (*cyclosis*). Studiat la algele verzi cilindrice *Chara* și *Nitella* se prezintă sub forma unor curenți citoplasmici circulari care înconjoară rapid (cu o viteză de circa 4,5 mm/min) o vacuolă centrală plină cu apă, asigurând distribuția omogenă a metaboliților celulari. Procesul implică participarea unor miozine specifice; v. MIOZINA XI.

curing (vindecare) – (*genet. microorg.*) v. ELIMINAREA PLASMIDELOR.

curli (în E. – spirală, ondulație, buclă) – structuri proteice de suprafață celulară, considerate ca un tip particular de fimbrii descrise la *ESCHERICHIA COLI* (Olsen, 1989) prezente și la alte bacterii (*Salmonella typhimurium*, *SHIGELLA*, *Enterobacter* etc.), cu aspect filiform, răsucite, rigide, cu lungimi variabile și diametru de ~2,0 nm. Tendință de agregare în structuri mai groase. Alcătuite dintr-un singur tip de proteine – **curline** – cu capacitate de autoasamblare în *curli*, limitată la unele tulpini. Rol în formarea BIOFILMELOR, iar la bacteriile patogene în aderență, interacțiuni cu proteine serice, cu componenți ai MATRICEI EXTRACELULARE și în producerea trombusurilor, acționând indirect ca un factor de VIRULENȚĂ.

cut (tăietură) – (*genet.*) termen englez utilizat colocvial (*slang*) pentru a descrie capacitatea

ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE de a secționa ADN dublu-catenar. Spre exemplu ENZIMA *Eco*RI de la *ESCHERICHIA COLI* recunoaște secvența PALINDROMICĂ 5′-G↑A | TTC-3′ (↑ indică situsul de clivare, iar | axa de simetrie).

cuticulă – **1.** (*bot.*) strat ceros subțire, protector al epidermei, care acoperă frunzele și tulpinile plantelor. Uneori diferit ornamentat. Rol protector prin reducerea pierderilor de apă; **2.** (*micol.*) strat cortical care acoperă BASIDIOCARPUL (*pellis*); **3.** (*zool.*) înveliș extern acelular format din proteine asemănătoare cu COLAGENUL și CHITINA care acoperă epiderma la nevertebrate. La artropode este dur ca un EXOSCHELET.

cutinază – (*micol.*) ENZIMĂ produsă de diferiți fungi patogeni cu rol de hidroliză a CUTINEI, ca etapă esențială pentru producerea infecției plantelor.

cutină – polimer (poliester format din hidroxiacizi grași cu catenă lungă C_{16} - C_{18}) inclavat în ceruri hidrofobe formând CUTICULA care impregnează și acoperă peretele extern al celulelor epidermice ale părților aeriene ale plantelor. Reprezintă un strat protector care împiedică pierderea apei și o barieră fizică față de agenții patogeni; v. CUTINAZA.

cutinizare – depunere de CUTINĂ în peretele celular.

CUU – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ.

CUVIER, George Léopold Chrétien Frédéric Dagobert (1769-1832) – anatomist francez, întemeietor al paleontologiei; a extins sistemul de clasificare al lui Linneus adăugând TAXONUL *PHYLLUM*.

C-value – v. VALOAREA C.

cvasiechivalență (E. *quasiechivalence*) – (*virol.*) principiul cvasiechivalenței (Caspar și Klug, 1962), stabilește legile care dirijează procesele de asamblare a structurilor simetrice virale, ce prezintă o abatere față de rigurozitatea cu care acestea acționează în cristalografie, determinată de natura subunităților componente (relativ mari și deformabile). Spre deosebire de cristale, în care fiecare moleculă este în raporturi exact echivalente cu vecinele sale, în cazul particulelor virale, toate moleculele sunt în raporturi numai aproximativ echivalente sau cvasiechivalente. În cazul virusurilor „sferice" (ICOSAEDRICE) asigurarea morfologiei suprafeței particulei virale implică obligatoriu asamblarea subunităților de construcție în HEXONI (hexamere) și PENTONI (PENTAMERE). Inserția a 12 pentamere la vârfurile poliedrului asigură curbura învelișului format din hexamere. În felul acesta rezultă o CAPSIDĂ proteică „închisă" în care numărul de hexoni este variabil, iar cel al pentonilor este fix (12). Astfel, *Herpes virus* are o CAPSIDĂ formată din 150 de hexoni și 12 pentoni, iar *Adenovirus* are 240 de hexoni și 12 pentoni. Acest model de structură este prezent în natură în scheletul de siliciu al radiolarului *Aulonia hexagona* (Haeckel), care apare ca un înveliș „sferic", ce conține hexagrame și pentagrame. El a fost preluat în construcția domului geodezic (Buckminster Fuller).

cvasisimetrie (E. *quasisimetry*) – (*virol.*) tip de relație caracteristică virusurilor icosaedrice, în care, datorită proprietăților lor specifice, elementele moleculare de structură (proteine asimetrice și deformabile), deși identice nu se pot lega după legile simetriei proprii cristalelor. Raporturile dintre ele nu sunt riguros echivalente ci CVASIECHIVALENTE (aproximativ echivalente), rezultând acest tip particular de aranjament cvasisimetric. Distorsiunea introdusă de acest proces este slabă și ușor de suportat, deoarece moleculele de proteine sunt destul de mari și de elastice.

cvasispecie virală – conceptul de specie biologică, utilizat în toate clasificările biologice, nu se aplică „speciei" virale, definită de *International Committee on Taxonomy of Viruses* (1991) ca „o clasă politetică de virusuri care constituie o linie de replicare și ocupă o anumită nișă ecologică". Definiția nu furnizează o listă de proprietăți de diagnostic pentru recunoașterea membrilor unei „specii" virale și niciun set de reguli pentru a decide care este linia de demarcație dintre două specii, dificultate majoră deoarece nicio „specie" virală nu are nicio proprietate unică necesară și suficientă pentru a-i determina apartenența la un anumit TAXON. Considerând că proprietățile și identificarea obiectelor concrete nu trebuie confundate cu proprietățile teoretice definitorii ale claselor abstracte, van Regenmortel (1991) propune conceptul operațional de **cvasispecie** (*QUASISPECIES*) acceptabil temporar, în faza actuală a cunoștințelor, recurgând la date caracteristice accesibile: particularitățile GENOMULUI, reacțiile antigenice încrucișate, spectrul de gazde, tropismul, vectorii, modul de transmitere etc.; v. *QUASISPECIES*.

cvenozină – v. QUENOSINE.

Cyanobacteria – denumire corectă pentru „algele albastre-verzi" (*blue-green algae*), MICROORGANISME din Domeniul BACTERIA, reprezentând cel mai mare, mai divers și mai larg răspândit grup de bacterii fotosintetizante unicelulare, izolate, sau asociate în agregate

coloniale, filamentoase, simple, neramificate, cu ramificații false sau adevărate, unele multiseriate, formând un TAL complex multicelular. Gram-negative. Au perete celular peptidoglicanic mai gros decât la alte bacterii (uzual 2,0-10,0 nm) dar putând ajunge la unele specii (*Oscillatoria princeps*) până la 200 nm. Peretele celular prezintă pori mici (5,0-12,0 nm), dispuşi regulat sau dispersați ordonat. La cele cu perete celular foarte gros, porii pot permite contactul MEMBRANEI CELULARE cu lipopolizaharidele din MEMBRANA EXTERNĂ. La formele filamentoase peretele longitudinal poate fi perforat de pori care acoperă toată suprafața sau, alternativ, de pori joncționali dispuşi circular înaintea peretelui transversal. Septul transversal poate fi perforat de un singur por unic central sau de pori numeroşi (MICROPLASMADESME). Diferite forme unicelulare, coloniale, filamentoase au un înveliş extern numit TEACĂ, GLICOCALIX sau CAPSULĂ, care acoperă membrana externă, având consistență de gel sau de mucus, iar în unele cazuri o structură microfibrilară; alcătuit din polizaharide, polipeptide (~20%), uneori pigmenți galbeni (*SCYTONEMA*), roşii-albaştri (*GLOEOCAPSA*) ce se pot acumula mascând culoarea celulelor. În funcție de proporția diferiților pigmenți, celulele pot fi colorate în albastru-verde, galben-verzui, roşu purpuriu, verde sau până aproape de negru. Materialul nuclear (nucleoidul), mai puțin dens şi mai clar la microscopul electronic, este alcătuit din ADN (1,6 - 8,6 × 10^9 Da) deci, în unele cazuri, în cantitate mai mare decât la bacteriile convenționale (3,6 × 10^9 Da sau la *ESCHERICHIA COLI* 2,5 × 10^9 Da). CIANELELE (cu rol de CLOROPLASTE la gazde unicelulare eucariote) au o cantitate de ADN mult mai mică (<1,0 × 10^9 Da). Celulele pot conține CARBOXISOMI, VACUOLE CU GAZE, INCLUZIUNI DE CIANOFICINĂ (granule structurate), granule de polifosfat (corpi poliedrici) etc. Aparatul fotosintetic este reprezentat de TILACOIDE care apar uneori ca invaginări ale membranei citoplasmice sau, alternativ, asociate cu periferia citoplasmei, aranjate concentric, radiar sau dispersate. Multe celule prezintă FICOBILISOMI semidiscoidali sau emisferici, care sunt agregate complexe de proteine şi pigmenți aranjați în şiruri ordonate pe ambele fețe ale tilacoidelor, conținând COMPLEXUL DE „RECOLTĂ" A LUMINII. Unele specii nu au tilacoide, aparatul fotosintetic fiind localizat la nivelul membranei citoplasmice. Cianobacteriile sunt lipsite de flageli, au în schimb FIMBRII şi PILI numeroşi la unele specii. **Mobilitatea** se realizează prin alunecare, la contact cu un material solid sau semisolid sau, la unele specii, alternativ, prin expulzarea unui mucus sau prin acțiunea unui material microfibrilar asociat cu peretele celular sau cu spațiul periplasmic. **Multiplicarea** se face prin diviziune simplă, prin constricția tuturor structurilor, inclusiv a tecii care suferă un proces de strangulare completă sau incompletă. Alternativ, se poate observa o diviziune asimetrică, cu formarea unei celule polare (EXOSPOR după botanişti) sau o diviziune multiplă cu formare de BEOCITE sau MICROCITE (anterior denumite ENDOSPORI). După diviziune rezultă populații unicelulare, când constricția a fost totală şi urmată de separarea celulelor-fiice sau colonii regulate sau neregulate de celule mai numeroase. Diviziunea într-un singur plan şi cu constricție (separare) incompletă determină formarea de TRIHOAME, care dacă au teacă se numesc FILAMENTE. Durata unei generații este în general mai mare de 12 ore, uneori 24 ore, chiar în culturi bogate în nutrienți. Slăbirea locală a tecii poate determina proeminența externă a trihomului ca o buclă, care eventual se rupe pentru a produce false ramificări unice sau duble (perechi). Unele cianobacterii filamentoase pot produce ramificații adevărate. Cianobacteriile pot forma celule specializate: beocite, HORMOGONII, AKINEȚI, HORMOCHIŞTI cu funcții specializate. **Metabolism** aerob, fac FOTOSINTEZĂ OXIGENICĂ şi autotrofie. Au ambele FOTOSISTEME I şi II, ceea ce le permite să utilizeze apa ca fotoreducător, cu eliberare de O_2. Conțin clorofila *a* şi o serie de pigmenți de recoltă a luminii: FICOBILIPROTEINE, FICOCIANINĂ, ALOFICOCIANINĂ, CAROTENOIZI (β-CAROTEN, ZEAXANTINĂ, mixoxantofilă, echinenonă ş.a.). Unele specii posedă ficoeritrocianină şi FICOERITRINĂ. Fixează CO_2 pe calea CICLULUI CALVIN-BENSON. Unele specii pot face fotosinteza autotrofă anoxigenică, fotoheterotrofă sau CHEMOORGANOTROFĂ aerobă (respiratorie) sau anaerobă (fermentativă), dar numai ca mecanism de menținere şi creştere foarte lentă. Prezintă FOTOTAXIE pozitivă sau negativă, iar unele specii fotofobie. Unele specii produc toxine foarte puternice care determină intoxicații sau chiar moartea animalelor care beau apa contaminată. **Ecologie.** Unele specii sunt „generaliste", în sensul că tolerează un spectru larg de condiții diferite. Prezente în ape dulci sau marine ca specii planctonice, bentice, în sol, în medii hipersaline, la temperaturi de îngheț în regiunile polare, la 70°C în izvoare

termale, în sedimente, ca specii epifite, pe suprafața rocilor (epilitice), în orezării, în regiunile deşertice, în zonele cele mai intens iluminate ca şi în cele întunecate. Produc „ÎNFLORIRI" ale apelor cu conținut bogat în nutrienți, fiind prezente în „ÎMPÂSLIRILE" (*mats*) de la suprafața acestora. Unele specii sunt ENDOSIMBIOTICE în celulele eucariote (fungi, diatomee, dinoflagelate) sau sub formă de cianele. Pot fi exosimbionte fixatoare de N_2 în asociere cu licheni, muşchi sau cu ferigi acvatice. Cianobacteriile sunt prezente în cele mai vechi fosile din PROTEROZOIC şi se consideră că au avut un rol esențial în acumularea OXIGENULUI în natură şi în geneza CLOROPLASTELOR (TEORIA ENDOSIMBIOTICĂ A EVOLUȚIEI; Castenholz, 2001). TAXONOMIA, studiată inițial de botanişti care le consideră încă „alge albastre-verzi", este confuză. Cele 150 de genuri şi peste 1500 de specii descrise pe baza criteriilor **Codului Botanic** sunt considerate în prezent ca *nomina dubia*, *nomina confusa* sau *nomina perplexa*. Pe baza studiilor efectuate de Rippka şi Stanier (1979) sunt grupate în cinci secțiuni: **secțiunea I**, care include fostele CHROOCOCCALES şi Chaemosiphonales (*GLOEOBACTER*, *GLOEOCAPSA*, *GLOEOTHECE*, *SYNECHOCOCCUS*, *SYNECHOCYSTIS*, *CHAEMOSIPHON*); **secțiunea II**, cu *DERMOCARPA*, *DERMOCARPELLA*, *MYXOSARCINA*, *CHROOCOCCIDIOPSIS*, *PLEUROCAPSA*; **secțiunea III**, cu *SPIRULINA*, *OSCILLATORIA*, *PSEUDOANABAENA*, grupul LPP (*LYNGBIA*, *Phormidium*, *Plectonema*); **secțiunea IV**, cu *ANABAENA*, *NODULARIA*, *Cylindrospermum*, *NOSTOC*, *SCYTONEMA*; **secțiunea V**, cu *CHLOROGLOEOPSIS*, *FISCHERELLA*. Ultima încercare de clasificare a cianobacteriilor (*Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, 2001) are, de asemenea, un caracter provizoriu, propunând o serie de genuri, cu caracter temporar (*form-genus* sau *genera pro tem*), rezultate din divizarea unor genuri din trecut în genuri noi, revizuind clasificările „botanice", bazate pe criterii morfologice şi ultrastructural detaliate, de regulă fără cultivarea speciilor studiate sau uneori după cultivare. Unele din grupele create („subsecțiuni") sunt în acord cu arborii filogenetici. Procesul de clasificare este deschis, el continuă, va fi lung, implicând frecvente revizuiri. În acest context, Wilmotte şi Herdman (2001; *Bergey's Manual Trust*) recunosc că datorită numărului limitat de secvențe disponibile, în prezent, taxonomia cianobacteriilor pe baze filogenetice este prematură şi chiar imposibilă. Încercând să coreleze datele moleculare cu cele fenotipice, într-o abordare de tipul TAXONOMIEI POLIFAZICE, recomandă gruparea acestor microorganisme în cinci **subsecțiuni** („ordine") şi a unor **genuri** (*form-genus*) provizorii: 1) **subsecțiunea I** (anterior denumită Chroococcales cu 14 genuri; 2) **subsecțiunea II** (anterior Pleurocapsales) cu 6 genuri şi grupul Pleurocapsa; 3) **subsecțiunea III** (anterior Oscillatoriales) cu 17 genuri; 4) **subsecțiunea IV** (anterior Nostocales) cu 15 genuri şi 5) **subsecțiunea V** (anterior Stigonematales) cu 11 genuri provizorii, din care au fost caracterizate doar cinci.

Cyanophyta – denumire veche a cianobacteriilor, considerate de botanişti ca „alge albastre-verzi", infirmată de evoluția ştiințelor microbiologice, care au demonstrat natura bacteriană a acestora.

Cyniclomyces – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule care înmuguresc şi formează PSEUDOMICELII. Produc ASCE cu ASCOSPORI ovalari sau cilindrici, neeliberați. Fermentație slabă. Necesită CO_2 pentru creştere şi factori de creştere. Viabilitate redusă în culturi. Specia tip: *C. guttulatus* izolată din stomacul şi fecalele iepurilor.

Cystoviridae (Gr. *kystos* = vezică, sac) – familie de virusuri sferice (diametru 85 nm) cu o CAPSIDĂ dublă (internă şi externă), având SIMETRIE ICOSAEDRICĂ şi înveliş viral cu proiecții pe suprafață lungi de 8 nm, alcătuite dintr-o proteină virală. Particula virală conține un complex polimerazic cu formă dodecaedrică. **Genomul ARN d.c. linear, segmentat** (13,3 kbp) este alcătuit din trei segmente: L (*Large*) de 6,4 kbp, policistronic (patru GENE) care codifică complexul polimerazei; M (*Medium*) de 4,0 kbp, cinci gene care codifică proteine structurale de înveliş şi spicule; S (*Small*) de 2,9 kbp, policistronic, care codifică trei proteine de capsidă, proteina de asamblare a membranei, endopeptidaza (pentru pătrunderea şi eliberarea virusului din celula bacteriană) şi o proteină nestructurală de înveliş. Proteinele reprezintă 73% din greutatea particulei virale. Ele includ proteine multimere de ataşare de pilii bacterieni tip IV, de fuziune (de „ancoră"), de liză a peptidoglicanului, de asamblare, de înveliş etc. Învelişul viral conține lipide provenite din MEMBRANA celulei-gazdă şi preluate după moartea acesteia prin liză. Gazda naturală aparține filumului PROTEOBACTERIA şi este reprezentată, în special, de bacterii din genul *Pseudomonas* (tulpini de *P. pseudoalcaligenes* şi multe alte specii patogene). **Un singur**

gen – *Cystovirus* – cu „specia" tip şi unica: *Pseudomonas phage Phi6* (bacteriofagul Phi6).

Cyteromyces – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule care înmuguresc multilateral. Nu formează nici PSEUDOMICELII, nici MICELII adevărate. Formează ASCE persistente care conţin unul, mai rar doi ASCOSPORI neeliberaţi, sferoidali cu suprafaţa rugoasă. Fermentează glucoza; asimilează NO_3^-. Conţin coenzima Q8. Specia tip: *C. matritensis* prezentă în exudatele arborilor şi în fructele conservate în sirop.

Cytomegalovirus – gen de virusuri (subfamilia *Betaherpesvirinae*, familia HERPESVIRIDAE) cu „specia" tip *Human herpesvirus 5*; produce infecţii în care celulele mărite de volum conţin un corp de incluziune mare, caracteristic, intranuclear, format din VIRIONI. Produce infecţii la om, după contact direct, transfuzie de sânge de la DONATORI cu infecţii asimptomatice sau transplacentar. Infecţiile congenitale sunt cele mai grave, producând avort, moartea fătului, defecte congenitale diferite, encefalite ireversibile. La adult, în general, asimptomatic, după infecţii primare sau reactivarea celor latente. Oportunist la gazde imunocompromise.

Cytophaga – gen de bacterii Gram-negative (ordinul CYTOPHAGALES) cu formă de bacili, cu extremităţi rotunjite sau uşor turtite, cu dimensiuni foarte variate (0,2-0,8 × 1,5-50,0 µm). Celulele lungi sunt flexibile şi se deplasează caracteristic prin alunecare (*gliding bacteria*). Pe medii solide cu conţinut redus de nutrienţi coloniile „roiesc", iar uneori pătrund în AGAR. Pe medii bogate sunt compacte, convexe, cu margini netede sau ondulate şi inclavate în agar. Masa celulară este colorată cu intensitate variată în galben, oranj sau roşu, datorită pigmenţilor carotenoizi şi/sau flexibacterinelor. Strict aerobe sau facultativ anaerobe. CHEMOORGANOTROFE cu METABOLISM respirator (O_2 - acceptor final de electroni) sau facultativ fermentativ. Descompun diferite macromolecule organice (proteine, celuloze, agar, chitină, amidon). Prezente în sol, materie organică în descompunere, ape dulci şi marine. Specia tip: *Cytophaga hutchinsonii*. Alte specii: *C. agarovorans, C. aquatilis, C. aurantiaca, C. fermentans, C. lytica, C. marina, C. pectinovora, C. psichrophila, C. saccharophyla* ş.a.

Cytophagales – ordin de bacterii, Gram-negative, mobile prin alunecare, prezente în sol, ape dulci şi marine, format din patru familii: 1) Cytophagaceae (bacili sau filamente mobile, cu pigmenţi carotenoizi); 2) Beggiatoaceae (filamente mobile, lipsite de pigmenţi carotenoizi); 3) Simonsiellaceae (filamente mobile, plate, nepigmentate prezente în MICROBIOTA orală a vertebratelor); 4) Leucotrichaceae (filamente nepigmentate, legate cu una din extremităţi de alte filamente sau de unele suporturi solide).

D

„Dacă vreţi să staţi de vorbă cu mine, definiţi-vă termenii."
VOLTAIRE (1694-1778)

δ (delta; majusculă: Δ) – a patra literă a alfabetului grec.

d – simbol pentru: 1. deci+ (prefix SI) cu semnificaţia 10^{-1}; 2. deuteriu; 3. diametru; distanţă; 4. densitate relativă.

D – abrev. pentru *dextro* indicând dextrorotaţia unei molecule; v. IZOMERI OPTICI.

D – simbol pentru ACID L-ASPARTIC.

da – abrev. pentru deca (prefix SI cu semnificaţia × 10).

Da – simbol pentru DALTON.

Dactylococcopsis (Gr. *dactylos* = deget; *kokkos* = grăunte; *opsis* = aspect) – cianobacterie unicelulară (subsecţiunea I, *form-genus* VI, iniţial Chroococcales), fusiformă (4-8 × 35-80 µm). Celulele în diviziune sau perechi pot avea 135 µm lungime. Prezintă VACUOLE cu gaze periferice mai abundente la extremităţile mature („ascuţite") ale celulei. Lipsă teacă structurată. Conţin FICOBILIPROTEINE şi FICOBILISOMI pe TILACOIDE. Reproducere prin diviziune simplă, într-un singur plan. HALOFILE şi HALOTOLERANTE. Salinitate optimă 5-20% NaCl. Specia tip: *Dactylococcopsis salina*; %GC: 43.

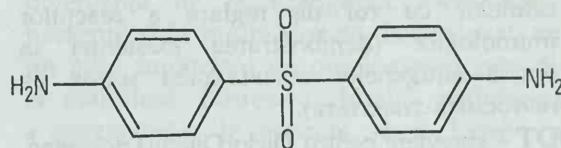
Dactylosporangium – gen de bacterii Gram-pozitive cu SPORANGII în formă de deget (0,6-1,4 × 2,5-6,0 µm) formaţi pe SPOROFORI scurţi de pe MICELIUL DE SUBSTRAT oranj închis, roz sau brun (grupul Actinoplanetes), dezvoltaţi izolat sau în grupuri pe suprafaţa substratului. Fiecare sporange conţine un şir de 3-4 spori alungiţi, elipsoidali, ovoizi sau uşor piriformi (0,4-1,3 × 0,5-1,8 µm), mobili datorită unui smoc de flageli polari. Nu formează miceliu aerian aerob. Chemoorganotrof. Prezent în sol, resturi vegetale, sedimentele lacurilor etc. Specia tip: *Dactylosporangium aurantiacum*.

DALE, Henri Hallett (1875-1968) – descoperitorul ACETILCOLINEI, autor al unor studii fiziologice importante asupra acesteia, a epinefrinei şi HISTAMINEI. Coautor al reacţiei Schultz-Dale. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1936) pentru descoperirile legate de transmiterea chimică a impulsului nervos.

dalton (simbol Da) – unitate de masă atomică sau de masă moleculară egală cu 1/12 din masa unui atom al izotopului C-12, (1 Da = 1,660540 × 10^{-27} kg). Utilizată în mod curent în biologie pentru a exprima masa moleculară a diferiţilor compuşi în Da, kilodaltoni (kDa = 10^3) sau megadaltoni (MDa = 10^6). După numele lui John DALTON (1766-1844), chimist şi fizician englez, autorul teoriei atomice a materiei; v. UNITATE DE MASĂ ATOMICĂ UNIFICATĂ.

DAM, Henrik Carl Peter (1895-1976) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1943) pentru descoperirea în plantele verzi a unui principiu antihemoragic identificat ca VITAMINA K.

dapsonă – substanţă înrudită cu SULFAMIDELE (diaminodifenil sulfonă) utilizată în tratamentul



leprei (produsă de *Mycobacterium leprae*), probabil prin inhibarea sintezei folatului.

DARWIN, Charles Robert (1809-1882) – naturalist englez, autorul unei teorii personale asupra evoluţiei (cartea *On the origin of species by means of natural selection or The preservation of favoured races in the struggle of life*, 1859), conform căreia speciile actuale de plante şi animale s-au dezvoltat de la forme mai simple, prin transmiterea ereditară a micilor variaţii apărute în cursul generaţiilor succesive, SELECŢIA NATURALĂ asigurând supravieţuirea celor mai bine adaptate la mediu.

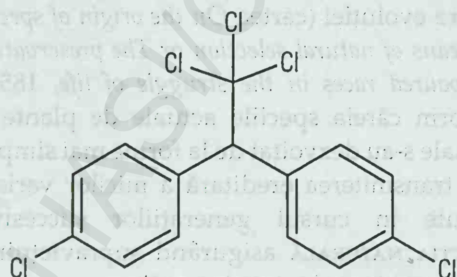
darwinism – teorie asupra evoluţiei propusă de Charles Robert DARWIN (1809-1882) în lucrarea *On the origin of species by means of natural selection or The preservation of favoured races in the struggle of life* (1859), conform căreia speciile actuale

de plante şi animale au evoluat de la forme ancestrale mai simple, prin transformarea lor treptată (EVOLUŢIE) sub acţiunea unui proces de SELECŢIE NATURALĂ, care acţionând asupra unor variaţii spontane apărute în populaţii şi specii a favorizat reproducerea indivizilor cel mai bine adaptaţi în raport cu condiţiile concrete ale mediului şi eliminarea celor mai puţin adaptaţi. Acumularea treptată de-a lungul mai multor generaţii a acestor modificări adaptative poate duce la apariţia de specii noi. Teorie opusă CREAŢIONISMULUI; V. NEODARWINISM.

datarea cu carbon – metodă de estimare a vârstei unor probe de natură biologică (de exemplu, lemn, fosile etc.) prin determinarea nivelului radioizotopului ^{14}C rămas în acestea, cunoscând că timpul de înjumătăţire este de 5730 de ani. Tehnica presupune că şi în prezent, în atmosferă se găseşte în componenţa CO_2 o cantitate mică, constantă de ^{14}C produs prin acţiunea radiaţiilor cosmice, dar că încorporarea lui în cursul FOTOSINTEZEI are loc în concentraţii extrem de mici, invariabile, fapt care nu afectează fiabilitatea determinărilor. Testul are valoare pentru vechimi de până la 40 000 de ani.

DAUSSET, Jean Baptiste Gabriel Joachim (1916-2009) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1980) împreună cu Baruj BENACERRAF şi George D. SNELL, pentru descoperirile referitoare la structurile moleculare controlate genetic de pe suprafaţa celulelor cu rol de reglare a reacţiilor imunologice (demonstrarea existenţei la om a antigenelor COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE).

DDT – abreviere pentru DiclorDifenilTricloretan, $(ClC_6H_4)_2CHCCl_3$, compus organic incolor, cristalin, utilizat ani îndelungaţi pentru combaterea unor dăunători agricoli sau de importanţă medicală (*Anopheles* sp.). Abandonat în cele mai multe ţări datorită



activităţii remanente de lungă durată asociată cu toxicitatea şi capacităţii de a se acumula în ţesutul gras la animale.

DE50 – doza eficientă 50%, respectiv doza medie a unei substanţe biologic active sau a unui agent infecţios care într-o cercetare experimentală determină răspunsul a 50% din indivizi sau 50% din răspunsul maxim.

DEAE – abrev. pentru DiEtil-AminoEtil, $(C_2H_5)_2N–CH_2–CH3$, grupare chimică slab alcalină, legată de celuloză sau de Sephadex pentru a avea o sarcină pozitivă şi a fi utilizată ca o matrice schimbătoare de ioni (anioni) în CROMATOGRAFIE.

Debaryomyces – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) care se reproduc prin înmugurire multilaterală; uneori formează PSEUDOMICELII. Formarea ASCELOR este precedată de CONJUGAREA dintre mugure şi celula-mamă. Ascele conţin unu, doi sau patru ASCOSPORI ovalari sau globuloşi cu suprafaţa rugoasă, la unele specii, striată. Fermentează slab glucoza. Nu utilizează NO_3^-. Conţin coenzima Q9. Posedă tulpini *killer*. Prezente în sol, intestinul albinelor, muşuroaiele de furnici sau pe macromicete. Principalele specii: *D. hansenii*, *D. polymorphus*, *D. tamaris*, *D. castellii*, *D. pseudopolymorphus* etc.

debranching enzyme – ENZIMĂ care catalizează clivarea ramificaţiilor unor biopolimeri, la nivelul punctului de ramificaţie; V. IZOAMILAZĂ, PULULANAZĂ.

debridare – (*imunol.*) termen de specialitate, de origine franceză (*debridement*) care se referă la îndepărtarea ţesuturilor mortificate (necrotice), evident infectate sau la materialele străine dintr-o plagă. Esenţială pentru intrarea în acţiune a SISTEMULUI IMUNITAR local şi pentru vindecare.

deca+ (simbol da) – prefix în Sistemul Internaţional (SI) al unităţilor de măsură cu semnificaţia „de 10 ori", de exemplu, 10 hertz = 1 decahertz (daHz).

decapsidare (E. *uncoating*) – proces de eliberare a GENOMULUI viral, premergător infecţiei celulelor, realizat prin conversia VIRIONILOR normali în structuri subvirale, prin mecanisme diferite. La celulele animale, decapsidarea poate avea loc în urma fuziunii virionilor cu membrana citoplasmică la nivelul acesteia sau după înglobarea virionului intact în celulă (VIROPEXIE) urmată, în funcţie de natura virusului, de pătrunderea unor structuri capsidale (*ADENOVIRIDAE*) sau apariţia unor rupturi ale CAPSIDEI proteice (*POXVIRIDAE*) etc. La *REOVIRIDAE*, decapsidarea este doar parţială, exprimarea GENELOR virale şi eliberarea genomului au loc în regiunea centrală (*CORE*) a virionului care rămâne mai mult sau mai puţin intact. Genomul viral eliberat în celulă trece în stadiul de VIRUS VEGETATIV. După decapsidare,

CAPSOMERELE devenite nefuncționale intră în METABOLISMUL general al celulei.

decarboxilare – îndepărtarea unei grupări carboxil (-COOH) de la un compus organic, catalizată de o DECARBOXILAZĂ, cu formarea de $CO_2 + H^+$.

decarboxilază – ENZIMĂ din subclasa carboxiliazelor (subclasa EC 4.1.1) care catalizează îndepărtarea grupării carboxil de la un compus organic cu formare de $CO_2 + H^+$.

deci+ (simbol d) – prefix în SISTEMUL INTERNAȚIONAL (SI) al unităților de măsură cu semnificația 10^{-1} (o zecime); 1 dm = 0,1 m.

deciduous (din E. vremelnic, temporar, căzător) – termenul descrie plantele care pierd frunzele la sfârșitul fiecărei perioade de vegetație, respectiv toamna în regiunile temperate (de exemplu, foioasele); opus: semperviriscente (E. *evergreen*; F. *sempervirent*).

decontaminare – acțiune de neutralizare sau îndepărtare a unor contaminanți (virusuri, MICROORGANISME, substanțe toxice sau radioactive).

DED – V. DOMENIU EFECTOR LETAL.

de-diferențiere – proces prin care celulele își pierd particularitățile specializate specifice, proliferând ca rezultat al unor stimuli, pentru a forma o masă de celule, care uneori se re-diferențiază fie în sensul tipului lor inițial de specializare, fie în altul. Fenomenul, observabil și în culturi de țesuturi, este cel mai evident la plante, de exemplu, în cazul celulelor imature de polen care, deși foarte diferențiate, pot regenera o plantă întreagă. În cazul celulelor animale nu se știe dacă de-diferențierea nu reprezintă o pierdere temporară a unor caractere fenotipice cu păstrarea tendinței de „angajare" spre un anumit tip celular.

de DUVE, Christian René Marie-Joseph (1917) – descoperitorul LIZOSOMILOR și PEROXISOMILOR și a funcției lor în organism. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1974) împreună cu Albert CLAUDE și George Emil PALADE pentru descoperirile referitoare la organizarea structurală și funcțională a celulei.

deep-sea – V. ADÂNCUL MĂRII.

defaunare – 1. *stricto sensu*: îndepărtarea protozoarelor dintr-o comunitate mixtă de MICROORGANISME, de exemplu, cea din RUMEN; 2. în sens larg: îndepărtarea organismelor animale dintr-un mediu dat.

defensine – (*imunol.*) familie de proteine mici (~30-38 de aminoacizi; 3,5-4,3 kDa), ce conțin șase molecule de cisteină legate disulfidic, cu rol în apărarea antimicrobiană (bacterii, fungi) și antivirală. Include trei subfamilii: 1) **α-defensine** (HNP-1 – HNP-4), prezente în leucocitele polimorfonucleare umane, stocate în granulațiile primare (azurofile), care reprezintă 30-50% din totalul proteinelor (5% din proteinele celulare ale neutrofilelor umane). Sunt eliberate în vacuolele de FAGOCITOZĂ unde sunt prezente în cantități de 20-100 μg/ml. Prezente la cele mai multe mamifere; lipsesc la șoarece și la bovine. Sinteza lor este stimulată de unele citokine (IL-1 și TNF). α-defensinele sunt exprimate la om și în celulele Paneth, în regiunile bazale ale criptelor Lieberkühn, în intestinul subțire împreună cu alte molecule antimicrobiene (lizozim, IgA, TNF-α, fosfolipaza de secreție A_2 etc.), ca răspuns la unii stimuli autonomi sau chimici, care semnalează pătrunderea bacteriilor în intestin; 2) **β-defensine**, prezente la bovine, păsări, reptile dar și la om, sunt sintetizate în celulele epiteliale (la mamifere sintetizate de celulele epiteliale renale și pancreatice), eliberate în mediul extracelular și prezente în cantități nanomoleculare în sânge; 3) **θ-defensine**, prezente în polimorfonucleare la maimuțele *Rhesus*, au proprietăți similare α-defensinelor, dar, în special, puternic antivirale (inclusiv anti-HIV-1). Se estimează că incapacitatea omului de a sintetiza θ-defensine s-a produs acum 7,5-10 milioane de ani, când a avut loc divergența de la urangutan. Defensinele prezente și la multe insecte, în hemocel, au un grad important de omologie cu cele de la mamifere. Structura chimică amfipatică a defensinelor le permite să se insere în MEMBRANA PLASMATICĂ A MICROORGANISMELOR formând complexe multimere cu funcție de canale ionice, care produc perturbări severe de permeabilitate, cu consecințe letale. Acțiune similară antibioticelor cu spectru larg, foarte active asupra unei mari varietăți de bacterii și fungi (omoară în concentrații de 10-100 μg/ml). Inactivează virusurile cu înveliș extern (PEPLOS).

Deferribacter – gen de bacterii (ordinul Deferribacterales), creat pe baza datelor filogenetice (1997), cu celule bacilare flexibile (0,3-0,5 × 1,0-5,0 μm), mobile. Anaerobe. Utilizează Fe(III), Mn(IV) și nitratul ca acceptori de electroni, iar ca donori de electroni extracte organice complexe și acizi organici. Termofile (temperatura optimă 60°C). Izolate din câmpuri petrolifere cu temperaturi ridicate și din apa de mare contaminată cu petrol. Specia tip: *Deferribacter thermophilus*.

deferioxamină – transportor al fierului (siderofor), având rolul de a transporta acest element în celula microbiană şi de a-l furniza pentru sinteza moleculelor de hem. Este produs de *Streptomyces pilosus*; după chelatarea ionilor de Fe(III) produce ferioxamină. Utilizat în clinică pentru a trata intoxicaţia acută cu fier.

definiţie operaţională – definiţie realizată în funcţie de anumite proprietăţi semnificative ale unui fenomen sau proces, chiar dacă nu răspund integral rigorilor unei definiţii ştiinţifice, fără a lua în considerare alte particularităţi ale subiectului de definit. De exemplu, în absenţa unor criterii absolute pentru noţiunea „viaţă" sau diferenţele între „viu" şi „neanimat" se recurge la definiţii operaţionale, deduse din cunoştinţele actuale, satisfăcătoare pentru această etapă a evoluţiei lor.

deformilază – enzimă, N-formil-L-metionin-amidohidrolază (EC 3.5.1.31), caracteristică microorganismelor procariote, cu rol în modificările polipeptidelor consecutiv traducerii informaţiei genetice: îndepărtează gruparea formil de la extremitatea N-terminală a aminoacidului N-formil-metionină (fMet), care nu este menţinută niciodată în structura polipeptidelor funcţionale.

defosforilare – îndepărtarea unei grupări fosfat dintr-o moleculă.

DegP – v. HtrA.

degradosom (sin. degradosom ARN) – complex molecular prezent la bacteriile Gram-negative (*Escherichia coli*), format din mai multe proteine implicate în degradarea şi maturarea moleculelor de ARN. Include: **ribonucleaza** E (endonuclează având proprietatea de a recunoaşte secvenţele bogate în AU, ca situs de clivare), enolaza (enzimă glicolitică), polinucleotid-fosforilaza (o exoribonuclează) şi o ARN helicază dependentă de ATP (RhlB). Enzimele sunt prezente în cantităţi variabile în funcţie de condiţiile de cultivare. Acţionează asupra diferitelor tipuri de ARNm şi de ARN de regalare, putând influenţa virulenţa bacteriilor respective.

degranulare – (*imunol.*) eliberarea conţinutului granulaţiilor leucocitelor polimorfonucleare în fagosomul (vezicula fagocitară) nou format, pentru a da naştere unui fagolizosom. Includ enzime şi produşi preformaţi (hidrolaze acide, proteinaze serinice neutre, lizozim, mieloperoxidaze, lactoferină etc.) şi unii produşi nou formaţi (superoxid, peroxid de hidrogen, produşi de oxigenare ai acidului arahidonic etc.).

dehalogenare – eliminarea unui atom de halogen dintr-un compus organic, în general, sub formă de anion (Cl^-, F^-, Br^-, I^-).

dehidrogenare – oxidările biologice sunt procese puternic exergonice, care implică pierderea de electroni şi protoni: oxidarea etanolului la acetaldehidă:



$$CH_3{-}CH_2{-}OH \rightarrow CH_3{-}CHO + 2e^- + 2H^+$$

corespunde în ultimă instanţă pe lângă îndepărtarea a $2e^-$ şi eliberarea a doi protoni, H^+, respectiv echivalentul a doi atomi de hidrogen, [2H], deoarece în această reacţie, catalizată de dehidrogenaze, un electron + un proton = un atom de hidrogen. Parantezele drepte sugerează că atomii de H nu sunt eliberaţi ci preluaţi şi eliberaţi de molecule de coenzime-purtător.

dehidrogenază – clasă de enzime (EC 1; oxidoreductaze) care catalizează cedarea atomilor de hidrogen de la un substrat şi donarea lor la un acceptor (piridin-nucleotide sau flavin-nucleotide) diferit de oxigenul molecular.

Deinococcus (Gr. *deinos* = straniu, neobişnuit) – gen de bacterii (ordinul Deinococcales), cu celule sferice (diametru 0,5-3,5 µm), formând perechi, tetrade, sau ca bacili (0,6-1,2 × 1,5-4,0 µm) colorate în roşu sau roz, datorită pigmenţilor carotenoizi. Mezofile sau termofile (temperatura optimă 25-35°C sau, respectiv, 45-50°C). Imobile, aerobe. Perete celular pluristratificat şi membrană externă lipsită de lipidul A. Stratul S, numit şi HPI (*Hexagonally Packed Intermediate*) este format dintr-o singură specie de molecule poliedrice, dispuse intr-o structură tridimensională. El este străbătut de numeroase catene glucidice, care formează şi ele un strat (cel mai superficial) ce acoperă celula. Cu excepţia *D. grandis*, sunt Gram-pozitive. Chemoorganotrofe. Metabolism respirator. Rezistente la radiaţii ionizante, supravieţuiesc până la 30000 Gy (1 Gy = 100 rad), fapt care explică prezenţa bacteriei în apropierea reactoarelor nucleare şi a altor surse de radiaţii, la desicaţie, agenţi oxidanţi, solvenţi organici etc. În natură, nivelul de iradiere depăşeşte rar 0,4 mGy. Omul moare la o expunere de 5 Gy. Rezistenţă mare la acţiunea UV şi la mutageni chimici, excepţie **nitrosoguanidina**, care induce deleţii, faţă de care sistemul reparator este deficitar. Rezistenţa deosebită la diferiţi factori fizici şi chimici este datorată unor particularităţi complexe: 1) prezenţa unui genom compact,

„împachetat” strâns, care limitează difuziunea, împiedică dispersia fragmentelor de ADN formate în urma iradierii, menține apropiate extremitățile acestora și facilitează legarea lor corectă în cursul procesului reparator; 2) prezența constantă a genomului sub forma a patru până la zece copii pe celulă diminuează frecvența inactivării unor GENE esențiale; 3) existența unor mecanisme foarte eficiente de reparație genetică („împerecherea catenelor dependentă de sinteza masivă de ADN”; Zahradka și colab., 2006); 4) existența unor proteine specifice care protejează extremitățile monocatenare ale fragmentelor de ADN și a unor ligaze speciale deosebit de active; 5) prezența unor ENZIME antioxidante cu activități de zece ori mai mari decât cele convenționale, active față de toate moleculele oxidante testate (SUPEROXID, radicalul HIDROXIL și peroxidul de hidrogen); 6) efectul protector al ACIDULUI LIPOIC, folaților, CHINONELOR, pigmentului carotenoid **deinoxantonă** și al concentrației ridicate de mangan. Prezență relativ ubicvitară: râuri, sol, praf, deșerturi, roci antarctice, intestinul uman și în atmosferă până la 5000 m. Specia tip: *Deinococcus radiodurans* (*Microccocus radiodurans*; Taylor, 1953); %GC: 62-70. Alte specii: *D. radiophilus, D. radiopugnans, D. murayi, D. geothermalis, D. proteolyticus, D. grandis.*

deionizare – procedeu de îndepărtare a diferitelor specii ionice dintr-o soluție (de exemplu, apa) utilizată în cercetări speciale, prin trecerea pe coloane de schimbători de ioni (rășini sintetice anionice și cationice); v. CROMATOGRAFIE PRIN SCHIMB IONIC.

deionizator – dispozitiv utilizat pentru îndepărtarea ionilor dintr-un mediu, de regulă cu ajutorul schimbătorilor de ioni; v. CROMATOGRAFIE PRIN SCHIMB IONIC.

DEISENHOFER, Johann (1943) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1988) împreună cu Robert HUBER și Hartmut MICHEL pentru determinarea structurii tridimensionale a CENTRULUI DE REACȚIE fotosintetică.

Dekkera – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule care se reproduc prin înmugurire multilaterală. Uneori produc PSEUDOMICELII. Prezintă ASCOSPORI (1-4/ască) cu formă de melon (*bowler hat*) în ASCE dezvoltate direct din celulele vegetative. Fermentează glucoza. În aerobioză produc acid acetic de la D- glucoză. Utilizează uneori NO_3^-. Se dezvoltă lent și au o viață scurtă pe mediul malț-agar. În asociere cu bacterii lactice și alte levuri, utilizată în Belgia pentru producerea unui tip special de bere, *gueuze*. Specii: *D. bruxellensis, D. intermedia.*

DELBRÜCK, Max (1906-1981) – laureat al premiului Nobel împreună cu Alfred D. HERSHEY și Salvador E. LURIA (Fiziologie sau Medicină, 1969) pentru descoperirile legate de mecanismul de replicare și structura genetică a virusurilor. Întemeietorul **grupului fag**, în cadrul căruia a studiat personal interacțiunea BACTERIOFAGILOR cu bacteriile și care a avut un rol important în evoluția biologiei moleculare.

deleție (L. *deletus* = a șterge, a îndepărta) – (*genet.*) tip de „rearanjare cromosomală” care constă în pierderea unui segment de informație genetică dintr-un CROMOSOM. Mărimea acestuia poate varia de la un singur nucleotid (MUTAȚIE PUNCTIFORMĂ) la segmente mai mari (GENĂ sau câteva gene). Poate fi **deleție terminală** (la extremitatea unui cromosom) sau poate fi **deleție intercalată**. Dacă este situată într-o regiune codificatoare și numărul nucleotidelor pierdute nu este divizibil cu 3, poate produce o mutație cu modificarea „cadrului de citire” a informației (*frame-shift mutation*). Consecințele fenotipice ale unei deleții depind de genele implicate, dar de cele mai multe ori sunt grave. Dacă deleția include regiunea centromerică a unui cromosom, acesta nu va „segrega” în MEIOZĂ sau MITOZĂ, ceea ce va duce la eliminarea sa. În stare homozigotă majoritatea delețiilor sunt letale. În cazul unei deleții nu se întâlnește mutația inversă (*reverse mutation*).

deleție clonală – mecanism de producere a TOLERANȚEI IMUNOLOGICE având la bază moartea prin APOPTOZĂ a LIMFOCITELOR T imature din TIMUS și a LIMFOCITELOR B din măduva oaselor, în stadiile foarte timpurii ale diferențierii limfocitelor, în urma contactului și recunoașterii antigenelor *SELF* (proprii organismului respectiv). Fenomenul este favorizat de prezența antigenelor *self* în concentrație mare în timus și de faptul că limfocitele T imature au receptori cu mare AVIDITATE pentru aceste antigene. Explică absența răspunsului autoimun față de antigenele *self* și toleranța imunologică.

Deleya – gen de bacterii Gram-negative bacilare (0,8-1,1 × 1,5-3,0 μm) cu forme de involuție în culturile vechi sau produse în condiții adverse, cu mari rezerve intracelulare de POLI-β-HIDROXIBUTIRAT. Imobile cu 4-12 flageli peritrihi, strict aerobe; ultimul acceptor universal de electroni O_2. Necesită Na^+ pentru dezvoltare. Prezente în habitatele marine. Specia tip: *Deleya aquamarina*. Alte specii:

D. cupida, D. halophila, D. marina, D. pacifica, D. venusta.

delta – **1.** (*ecol. microorg.*) zonă de vărsare a unei ape curgătoare într-un LAC, mare sau ocean, formată prin acumulare de materiale de origine aluvială; **2.** a patra literă din alfabetul grec (simbol δ sau Δ) utilizată în nomenclatura biologică (*DELTAVIRUS*, DELTA-ENDOTOXINĂ, plasmidă delta, secvența δ) sau în cea chimică pentru a marca al patrulea dintr-o serie de compuşi izomeri sau al patrulea atom de C etc.; **3.** δ, simbol acceptat convențional cu semnificația de parțial: δ^+ = parțial electropozitiv; δ^- = parțial electronegativ. Astfel, molecula de apă (H_2O) are un atom de $O^{\delta-}$ şi doi atomi de $H^{\delta+}$ care îi conferă proprietatea de polaritate.

delta-endotoxină – GLICOPROTEINĂ entomotoxică produsă de *Bacillus thuringiensis* spp., codificată de GENE plasmidiale. **Cristalul parasporal** bipiramidal este compus din subunități de delta-pretoxină (130-160 kDa), biologic inactivă, legate între ele prin punți disulfidice, care sunt clivate de serin-proteazele din intestinul larvelor de insecte la *p*H 9,0-10,5 (datorită unor mari cantități de K_2CO_3). Componentul activ (55-70 kDa), localizat în regiunea aminoterminală a pretoxinei, are ca situs specific de legare un receptor glicoproteic de pe suprafața epiteliului intestinal şi determină disfuncții majore de permeabilitate celulară: influx de ioni şi apoi de apă, cu umflarea celulelor şi efecte similare celor produse de DETERGENȚI. Se adaugă decuplarea proceselor producătoare de energie de cele de stocare a ei, perturbarea transportului ionilor şi glucozei etc. Efectele majore se instalează în primele minute de la administrare şi constau în paralizia mandibulei şi a tubului digestiv, incapacitatea insectei de a se hrăni, uneori generalizarea infecției cu septicemie, distrugeri celulare prin şoc osmotic, paralizie şi moarte după 20-25 min. Specificitatea şi gradul de toxicitate ale delta-endotoxinei, elaborată de diferite serotipuri de *B. thuringiensis*, variază foarte mult. Diferitele subspecii de *B. thuringiensis* omoară gazde diferite: *Kurstaki* larvele de la lepidoptere, *israelensis* pe cele de țânțari, iar *tenebionis* pe cele de coleoptere. Utilizată sub formă de biopreparate în combaterea insectelor din natură („insecticide microbiene"); v. CRY.

deme – (*ecol.*) grup de organisme aparținând aceluiaşi TAXON. Definit de Simpson drept „cea mai mică unitate de populație care are semnificație evolutivă (grup de organisme individuale ale unei specii sau subspecii, astfel localizate încât cu uşurință şi, mai mult sau mai puțin frecvent, cu contact între ele, sunt membri unispecifici ai unei singure comunități)". Termen folosit frecvent asociat cu un prefix: **ecodeme** (diferite din punct de vedere ecologic), **genodeme** (diferă din punct de vedere genetic), **citodeme** (diferite citologic).

Deltavirus (virusul hepatitei D; E. *Hepatitis delta virus*) – gen de virusuri defectiv (o singură „specie"; diametru 37 nm), cu GENOM ARN m.c. circular, similar VIROIZILOR sau virusurilor satelite de la plante şi animale. Se replică numai în prezența unui virus helper, de regulă virusul hepatitei B. Produce la om infecții acute sau cronice simultan cu virusul hepatitei B. Infecțiile care urmează hepatitei B pot exacerba brusc evoluția acesteia.

demineralizare – **1.** procedeu de îndepărtare a sărurilor anorganice din apă sau din alte lichide prin DEIONIZARE; **2.** (*med.*) eliminare prin excreție a unei cantități exagerate de substanțe minerale (compuşi cu K, P, Na, Ca etc.) din sânge, în cursul unor stări patologice. În sens strict, pierderea de elemente minerale (P şi Ca) din sistemul osos.

denaturare – pierderea conformației naturale a unor macromolecule (ADN, proteine) rezultând din modificări nefiziologice produse sub acțiunea căldurii, a modificărilor extreme de *p*H (acid/alcalin), diverse tratamente chimice (săruri sau solvenți organici). Însoțită de pierderea activităților biologice.

denaturarea ADN – conversia ADN dublu-catenar la monocatenar prin încălzirea suspensiei la 63-100°C, determinată de ruperea legăturilor de hidrogen. Denaturarea termică este numită şi „topire" (*melting*). Denaturarea ADN se poate realiza şi prin tratare cu acizi sau alcooli şi este însoțită de un efect hipercromic (creşterea capacității de absorbție a radiațiilor UV, λ = 260 nm), de reducerea masei moleculare, modificarea vâscozității etc.; v. RENATURAREA ADN.

denaturarea proteinelor – proces ce afectează proprietățile de pliere a catenei polipeptidice, asociat cu pierderea proprietăților biologice. Afectează structura ordonată de grad superior, în general, fără lezarea legăturilor peptidice şi a secvenței specifice a aminoacizilor, care rămân normale, dar care nu sunt suficiente pentru a asigura funcția biologică. Este frecvent ireversibilă. În cazurile foarte uşoare catenele polipeptidice se pot replia (renaturare) după eliminarea agentului denaturant (temperaturi extreme, modificări de *p*H, agenți chimici etc.).

dendrimer – clasă de molecule organice artificiale, ramificate succesiv de la interior spre exterior, asemănător rămurelelor unui copac, având în ansamblu o structură globulară de mărimea unei proteine, de care se deosebeşte prin absenţa plierii datorită menţinerii structurii prin legături chimice puternice. Pot fi „construite" pentru a avea unele spaţii sau cavităţi, cu dimensuni diferite, perfect adaptate pentru a primi agenţi terapeutici sau pentru a transporta ADN în celule, în vederea terapiei genetice. Reprezintă vehicule mai fiabile decât virusurile modificate genetic deoarece îşi pot schimba brusc structura în apropierea moleculelor-ţintă, eliberând conţinutul; produs al NANOTEHNOLOGIILOR.

dendrogramă (Gr. *dendron* = arbore) – reprezentare grafică asemănătoare unui arbore, care redă asemănările fenetice sau filogenetice dintre diferite MICROORGANISME (fig. D1).

dendrotoxină – polipeptid (57-60 de aminoacizi) izolat din veninul de şarpe (*Dendroaspis angusticeps*) cu rol selectiv de blocare a canalelor de K^+ în diferite celule şi ţesuturi. Asociat şi cu un peptid toxic natriuretic (38 de aminoacizi).

dengua – maladie umană produsă de *Dengue virus* (una din cele 53 de „specii" ale genului FLAVIVIRUS, familia FLAVIVIRIDAE) transmisă de *Aedes aegyptis*, evoluând cu cefalee severă, dureri retrooculare, articulare şi ale membrelor, erupţii maculopapulare sau scarlatiniforme, hemoragii. Prezentă în Asia, Grecia, Australia, Africa de Sud, America Centrală, Caraibe.

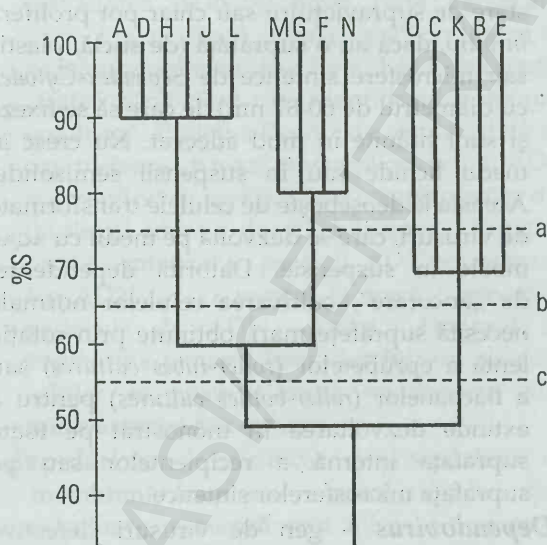


Fig. D1. Dendrogramă reprezentând ordinea ierarhică între tulpinile A, B, C, ...O. Pe ordonată sunt înregistrate valorile coeficienţilor de similaritate (%S) la care fuzionează diferitele grupuri taxonomice (taxoni sau fenoni în taxonomia numerică). Liniile orizontale arbitrare (a, b şi c) arată, prin intersecţia lor cu liniile verticale, care sunt taxonii corespunzători valorilor %S (75, 65 şi, respectiv, 55%).

denitrificare – proces biologic determinat exclusiv de bacterii, constând din reducerea dezasimilatorie a nitratului (NO_3^-) şi/sau nitritului (NO_2^-), la oxizi gazoşi, ca oxidul de azot (NO) sau protoxidul de azot (N_2O), care pot fi ei înşişi reduşi în continuare până la AZOT gazos (N_2). Produsul final major al reducerii este N_2 (însoţit, uneori, de un produs de reducere parţială, N_2O). Biochimia denitrificării este foarte complexă şi în mare parte neelucidată. Este un proces multienzimatic, evoluând ca o cascadă de procese respiratorii prin care nitratul este redus printr-o serie de intermediari, care servesc ca acceptori de electroni în succesiunea: nitrat (NO_3^-) → nitrit (NO_2^-) → oxid de azot (NO) → protoxid de azot (N_2O) → azot molecular (N_2), sub acţiunea a patru sisteme enzimatice (nitrat-reductaze, nitrit-reductaze, oxid nitric-reductază, oxid nitros-reductază), elaborate de BACTERIILE DENITRIFICATOARE. Contrar concepţiei clasice, nicio bacterie denitrificatoare nu este strict anaerobă, procesul putând avea loc în MICROAEROFILIE şi chiar în AEROBIOZĂ (*Rhizobium*). Denitrificarea reprezintă calea majoră de pierdere a compuşilor azotului utili pentru fertilitatea solului. Reprezintă o cale importantă de formare a N_2 atmosferic (ultima etapă a ciclului biogeochimic al acestui element în natură). Poate fi răspunzătoare de pierderea a 5-80% din îngrăşămintele azotate din sol. Rol pozitiv în reducerea conţinutului de nitraţi, în cazul efluenţilor staţiilor de epurare, împiedicând pericolul de poluare şi eutrofizare a cursurilor de apă receptoare. Realizată de peste 75 de genuri de procariote, prezente ubicvitar (inclusiv în regiunile polare) în sol, sedimentele lacurilor şi mărilor, în nămolul activat etc. care includ: *Alcaligenes faecalis*, *A. eutrophus*, *A. denitrificans*, *Azospirillum* spp., *Bacillus azotoformans*, *Chromobacterium violaceum*, *C. lividum*, *Halobacterium maris mortui*, *Hyphomicrobium vulgare*, *Moraxella* spp., *Neisseria sicca*, *N. flavescenus*, *Paracoccus denitrificans*, *P. pentosaceum*, *Pseudomonas aerogenes*, *P. aureofaciens*, *P. denitrificans*, *P. stutzeri*, *Rhizobium* spp., *Rhodopseudomonas* spp., *Thiobacillus denitrificans* etc.

de novo – sinteza unei molecule specifice „din nou", de la molecule-precursor foarte simple, spre deosebire de modalităţile de formare prin adăugarea sau îndepărtarea unei anumite grupări chimice de la o moleculă complexă.

densitate de plutire (E. *buoyant density*) – tehnică de studiu a ADN în gradient de densitate la echilibru, prin ultracentrifugare într-o soluție de CLORURĂ DE CESIU (CsCl), o perioadă prelungită de timp, într-un câmp gravitațional înalt. Soluția salină formează un gradient de densitate, stabil, în care moleculele de ADN prezente în ea se concentrează într-o bandă lineară, la nivelul la care densitatea gradientului este egală cu densitatea lor de plutire (**echilibru de plutire**). Valoarea densității de plutire depinde de: 1) **natura glucidului** (RIBOZA sau DEZOXIRIBOZA); 2) **structura mono-** sau **dublu-catenară**; 3) **raportul de baze** exprimat prin (G+C)%. Moleculele de ARN sunt mai dense decât cele de ADN cu structură echivalentă (mono- sau dublu-catenare), ADN m.c. este mai dens decât ADN d.c., cu aceeaşi compoziție medie în baze, datorită hidratării mai scăzute. Determinarea densității de plutire furnizează date utile privind conținutul în baze (GC), deşi unele procese biochimice (glicozilarea) pot altera relația dintre proporția bazelor şi densitate.

densitate de saturație – termenul exprimă densitatea maximă (numărul celulelor pe cm^2, în cazul celor care aderă de suprafață sau pe cm^3 al celor în suspensie) rezultat în urma cultivării unui anumit tip de celule în condiții specifice *in vitro*. Influențată de o serie de factori, densitatea finală a unei populații de celule depinde în mare măsură de mărimea suprafeței pe care se răspândesc sau de unii nutrienți (serul sangvin din mediu). Densitatea *in vitro* nu o egalează niciodată pe cea din organism. Celulele transformate cresc, în general, la densități de saturație mai mari decât cele normale, dar nu aceasta este regula în toate cazurile.

densitate optică – termen ieşit din uz; v. ABSORBANȚĂ.

densitate relativă (simbol d) – reprezintă raportul dintre densitatea masei unei substanțe (ϱ), determinată la o temperatură dată (4°C), şi cea a unei substanțe standard (de regulă, apa).

Densovirus – gen de virusuri (subfamilia *Densovirinae*; familia PARVOVIRIDAE) cu GENOM ADN m.c. «+» sau «–», încapsidat în VIRIONI diferiți. Infectează insecte (Lepidoptera, Diptera, Orthoptera) şi crustacee. Formează incluziuni dense intranucleare în celula infectată de la larve, nimfe sau adulți. „Specia" tip: *Densovirus* de la *Galleria mellonella*.

denumire arbitrară – (*biosist.*) denumire de gen sau EPITET SPECIFIC preluate din diferite surse neobişnuite în nomenclatură şi utilizate după latinizare, în mod arbitrar. De exemplu, *Cedecea* (derivat de la *Center of Disease Control)*, *Salmonella etouseae* derivat de la acronimul ETOUSA (*European Theater of Operations of the US Army*), *Bacteroides thetaiotaomicron* (de la literele greceşti theta, iota şi omicron) sau *Simkania* (de la numele microbiologului Simona Kahana). Probabil că vor deveni o necesitate când vor fi identificate şi descrise cele câteva milioane de MICRORGANISME încă necunoscute.

denumire populară – V. DENUMIRE VERNACULARĂ.

denumire ştiințifică – V. NUME ŞTIINȚIFIC.

denumire trivială – **1.** (*microbiol.*) denumire a unui organism fără nicio corelație sistematică, utilizată de obicei colocvial; **2.** (*chimie*) denumire ce reflectă anumite particularități sau originea unei substanțe, fără legătură cu nomenclatura chimică ştiințifică. De exemplu, **hialuronidază** sau **mucinază** pentru **hialurono-glucozaminidază**. Termenul „trivial" nu are nicio conotație peiorativă.

denumire vernaculară – denumirea comună, populară, a speciilor care însoțeşte denumirea latină, ştiințifică, din NOMENCLATURA BINOMINALĂ (gen şi specie); opus NUME ŞTIINȚIFIC; V. VERNACULAR.

dependența de „ancorare" (E. *anchorage dependent*) – celulele normale recoltate prin biopsie de la mamifere pot fi menținute în stare de supraviețuire sau chiar pot prolifera *in vitro*, dacă au o suprafață (de sticlă, plastic sau microsfere sintetice de *Sephadex-Cytodex* cu diametrul de 60-87 nm) de care să se fixeze şi sunt hrănite în mod adecvat. Nu cresc în medii lichide sau în suspensii semisolide. Aceasta le deosebeşte de celulele transformate de virusuri, care se dezvoltă pe medii cu AGAR moale în suspensie. Datorită dependenței de „ancorare", cultivarea celulelor normale necesită suprafețe mari, obținute prin rotația lentă a eprubetelor (*roller-tubes cultures*) sau a flacoanelor (*roller-bottles cultures*) pentru a extinde dezvoltarea în monostrat pe toată suprafața internă a recipientelor sau pe suprafața microsferelor sintetice.

Dependovirus – gen de virusuri defective (familia PARVOVIRIDAE, subfamilia *Parvovirinae*), cu 12 „specii", având ca „specie" tip **virusul adenoasociat tip 2** (*Adeno-associated virus*-2: AAV-2). VIRIONII maturi conțin molecule de ADN monocatenar (4675 baze) de tip «+» sau de tip «–» încorporate în virioni diferiți care după extracție formează uşor structuri dublu-catenare. Replicarea şi producerea de

VIRUS infecțios este total dependentă de funcțiile unor adenovirusuri sau herpesvirusuri (virusuri *helper* co-infectante). În absența virusurilor *helper*, AAV se poate integra în ADN celular, ca PROVIRUS, producând o infecție latentă care poate fi activată de un virus *helper*, cu producere de virus infecțios. Este transmis transplacentar; produce infecții la om, bovine, câine, cal, oaie și pui de găină (Berns și Bohenzky, 1981).

deplasarea „branșamentului" de ADN (E. *branch migration*; F. *migration d'un branchement d'ADN*) – fenomen caracteristic procesului de reparație a leziunilor din ADN după replicare, care implică proteina RecA. Fiecare din cele două catene ale unei molecule de ADN devine MATRIȚĂ în cursul REPLICĂRII SEMICONSERVATIVE. Dacă una din catene conține un dimer de PIRIMIDINĂ, ADN polimeraza va „sări" peste această leziune și va reîncepe replicarea la aproximativ 800 de nucleotide în AVAL. Pe cealaltă catenă replicarea se desfășoară normal. Porțiunea de aproximativ 800 de nucleotide din catena matriță rămasă „descoperită" este imediat „protejată" de proteine RecA. Apariția ADN monocatenar induce sinteza proteinei RecA, care stimulează autocataliza represorului LexA, ceea ce inițiază o întreagă secvență de reacții. RecA are două proprietăți importante: tapetează și protejează catena de ADN cu leziune, pe de o parte, și provoacă „invadarea" ADN bicatenar „frate", pe de altă parte. Practic, RecA „deplasează" porțiunea de ADN monocatenar de-a lungul ADN bicatenar „frate" până când este identificată o regiune omoloagă. Proteina RecA este responsabilă de completarea „pauzei postreplicative" în ADN nou replicat cu un fragment complementar din duplexul identic dar fără leziune (duplexul „frate" sintetizat în paralel). ADN POLIMERAZA I și ADN LIGAZA readuc la normal cele două molecule de ADN „surori". Dimerul de pirimidină persistă încă, dar într-un alt ciclu celular se poate elimina fotodimerul prin fotoreactivare sau excizie.

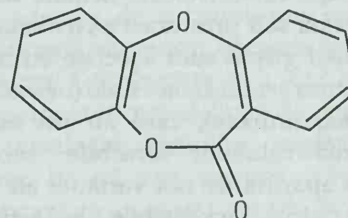
depolarizare – modificare a potențialului de membrană (care este normal negativ) spre o valoare numerică mai mică și mai puțin polarizată (de exemplu, de la –80 mV la –40 mV). În timp ce K^+ tinde să difuzeze în afara celulei, făcând potențialul de membrană mult mai negativ, Na^+ tinde să pătrundă în celulă, modificând potențialul de membrană în sens pozitiv, producând o depolarizare (care face potențialul de membrană mai puțin negativ); opus HIPERPOLARIZARE.

depolimerizare – conversia unor compuși, în general macromoleculari, sub acțiunea depolimerazelor, în moleculele componente cu greutate moleculară mai mică, fără modificarea raporturilor procentuale dintre moleculele componente.

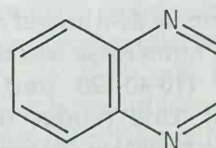
depolimerizatori – grup de MICROORGANISME (bacterii și microfungi) din lanțul detritic a căror acțiune se realizează prin intermediul ENZIMELOR extracelulare, ce determină hidroliza polimerilor biogeni (proteine, celuloze, hemiceluloze, lignine, chitine etc.).

depside – compuși naturali din categoria „SUBSTANȚELE" LICHENILOR (polichetide aromatice) sintetizate în cursul METABOLISMULUI glucidelor, având formula de bază HOOC-ArO-CO-ArOH, în care Ar este o grupare fenolică. Derivate de la două sau mai multe molecule de acid trihidroxibenzoic diferite, prin esterificarea unei grupări carboxil, de la una din molecule cu gruparea -OH a altei molecule. În funcție de numărul unităților de acid trihidroxibenzoic pot fi di-, tri- sau polidepside. Prezente în natură exclusiv în licheni și în componența taninurilor.

depsidone – familie de substanțe prezente în licheni, formate din două molecule de acid fenolcarboxilic, identice sau diferite, reunite printr-o legătură ester și una eter.



depsipeptide – compuși lineari sau macrociclici formați din resturi alternante de aminoacizi și hidroxiacizi, uniți prin legături amidă, *N*-metilamidă și ester; conțin legături ester și peptidice. Cei prezenți natural sunt ciclici (peptolide, ciclodepsipeptide) și sunt produși de METABOLISM ai unor MICROORGANISME (*Streptomyces* spp.) cu acțiune puternic antibiotică (ACTINOMICINA D, VALINOMICINA, **enniatina**). Includ și unii compuși cu rol de



Chinoxalină

agenți intercalanți cu activitate antibiotică (chinoxalină).

depurinarea ADN – mecanism implicat în mutageneza spontană, constând în clivarea legăturilor N-glicozidice între bazele purinice și dezoxiriboză, urmată de pierderea resturilor de GUANINĂ sau ADENINĂ din ADN. Are loc cu o rată apreciabilă la bacterii (*in vivo*) dar este, în general, o leziune susceptibilă de reparare enzimatică. Dacă persistă determină leziuni ale moleculei de ADN, deoarece regiunile apurinice nu pot specifica o bază complementară.

derepresie – (*genet. microorg.*) proces care stopează represia unei GENE sau a unui grup de gene prin împiedicarea interacțiunii unui REPRESOR cu regiunea operator a unui OPERON, permițând EXPRIMAREA ei (lor). În cazul ENZIMELOR inductibile, INDUCTORUL specific derepresează operonul respectiv. Fenomenul este întâlnit și în cazul MUTAȚIILOR în gena de reglare care blochează sinteza represorului și în cele din regiunea operator, care nu mai interacționează cu represorul natural.

derivă antigenică (E. *antigenic drift*) – corespunde apariției unor modificări minore în specificitatea antigenică a unor virusuri sau MICROORGANISME, care apar după perioade îndelungate (ani) de treceri succesive prin gazde naturale. Sunt determinate, în principal, de MUTAȚII PUNCTIFORME, urmate de selecția mutantelor sub presiunea RĂSPUNSULUI IMUN. La virusul gripal sunt asociate cu modificări în structura SPICULELOR virale (HEMAGLUTININE și NEURAMINIDAZE), care au rol esențial în infectarea celulelor sensibile. Mecanismul asigură apariția de noi variante ale aceluiași tip de virus, insensibile la acțiunea de neutralizare a anticorpilor induși de virusul originar.

dermatofit (Gr. *derma* = piele; *phyton* = plantă) – (*micol.*) fungi care produc afecțiuni ale pielii.

dermatomicoză – afecțiune cutanată a pielii produsă de fungi.

Dermatomycetes (dermatofite) – grup de fungi paraziți pe piele, unghii și păr la animale și la om. În general, formează un MICELIU septat, hialin, care la multe specii se fragmentează pentru a forma ARTROSPORI. În culturi, cei mai mulți formează microconidii ovale sau piriforme, izolate sau grupate de-a lungul zonelor laterale ale HIFELOR și numeroase MACROCONIDII unice sau grupate (10-40-120 μm), multiseptate (2-15 septuri). Unii produc dermatomicoze la om: *Epidermophyton floccosum* (plantare, interdigitale, „piciorul de atlet"), *E. inguinale* (dermatoza eritomatoasă și scvamoasă), *Tricophyton schoenleinii* și *Microsporum andoninii* (*tinea capitis*) sau la animale: *M. canis* (câine și pisică), *T. verrucosum* (bovine, capre, cai etc.), *T. equi*. Unele specii (*M. gypseum, T. ajelloi*) cresc saprotrof în sol și în cuiburile păsărilor, dar accidental pot infecta omul și animalele.

Dermatophilaceae – familie de actinomicete (ordinul Actinomycetales), cu filamente miceliene ce se divid transversal și longitudinal pentru a forma mase de elemente cocoide mobile; MICELIUL aerian este absent, iar SPORII sunt independenți de SPORANGE. Gen tip: *Dermatophilus*.

Dermatophilus – gen de bacterii (ordinul Actinomycetales, prezente ca filamente ramificate (diametru <1,0 μm), septate transversal și longitudinal pentru a forma HIFE lungi, turtite cu diametrul de 3,0-5,0 μm, acoperite de o capsulă gelatinoasă. Septarea continuă pentru a forma structuri cocoide, care evoluează spre stadiul de ZOOSPORI mobili. Specia tip: *Dermatophilus congolensis*. Produc boli cutanate (dermatofiloze la om și animale).

Dermocarpa – gen de cianobacterii (subgrupa 2; ordinul Pleurocapsales), sferice, cu dimensiuni variabile (diametru 20-30 μm), incapabile de diviziune binară. Se reproduc exclusiv prin diviziuni interne multiple, formând 10-1 000 BEOCITE (diametru 1,5-4,0 μm) lipsite de perete celular fibros și mobile prin alunecare în momentul eliberării. „Celulele parentale" se măresc și pot deveni piriforme când se dezvoltă în mase celulare compacte. Facultativ fotoheterotrofe (utilizează glucoza sau sucroza și fructoza). Conțin cromofori (ficoeritrobiline) sau ficourobiline și activitate nitrogenazică în anaerobioză. Prezente în apele dulci sau marine; %GC: 40-44.

Dermocarpella – gen de cianobacterii (subgrupa 2; ordinul Pleurococcales), reprezentat de agregate ovoide de celule, care conțin 1-3 celule bazale mai mici și o celulă mai mare „apicală". Celula vegetativă inițială se formează prin dezvoltarea BEOCITELOR eliberate, după 1-3 diviziuni binare, ce au ca rezultat formarea agregatului ovoid (TAL). La maturitate, celula apicală suferă diviziuni interne multiple pentru a produce 60-120 beocite. Polaritatea intrinsecă și prezența unei celule reproductive specializate (producătoare de beocite) este mică la Pleurocapsales. Prezente în mediul marin; %GC: 45,1.

dermoneurotropism – afinitatea unor virusuri (*Herpesvirus*) pentru piele, mucoase şi pentru celulele sistemului nervos.

dermotropism – afinitatea unor virusuri (*Poxvirus*) pentru piele şi mucoase.

derulaze – V. HELICAZE.

Derxia – gen de bacterii (*incertae sedis*), Gram-negative, prezente ca bacili cu extremităţi rotunjite (1,0-2,0 × 3,0-6,0 µm), izolaţi sau lanţuri scurte. În culturile bătrâne, pleomorfe, filamentoase (până la 30 µm), cu „umflături" locale, distorsionate. Celulele tinere au citoplasmă omogenă, cele bătrâne conţin corpi refringenţi tipici. Mobile (flagel scurt polar). Aerobe (O_2 acceptor final de electroni). Chemoorganotrofe, utilizează glucoză şi alcooli. Produc cantităţi mari de polizaharide extracelulare care dau mediilor lichide un caracter gelatinos. Fixează AZOTUL molecular în aerobioză şi la tensiuni scăzute de O_2 (microaerob). Cresc în limite largi de *p*H (5,5-9,0). Prezente în solurile tropicale din Africa, Asia, America de Sud. Specia tip (şi unică): *Derxia gummosa*.

descompunători – MICROORGANISME care preiau substanţele rezultate din acţiunea depolimerizatorilor, a consumatorilor primari sau secundari din LANŢUL TROFIC „fitotrof" sau chiar a producătorilor primari. În unele cazuri, DEPOLIMERIZAREA şi descompunerea pot fi realizate de aceleaşi microorganisme, dar activităţile lor specifice se desfăşoară la nivele trofice diferite. Descompunătorii degradează substanţele organice provenite din plante, animale sau microorganisme, eliminând după mineralizare elementele în sol, fiind refolosite de plante. Acţiunea lor poate fi realizată, uneori, în mai multe etape, de microorganisme diferite.

descompunere – (*ecol. microorg.*) degradarea metabolică a materiei organice provenite din organismele vegetale, animale şi MICROORGANISME, în aerobioză (cu mineralizare eficientă şi eliberare de compuşi anorganici ai C, N, S, P etc.) sau în anaerobioză (prin procese fermentative) cu producere de compuşi finali cu structură mai simplă, rezultaţi din descompunerea incompletă. Proces cu importanţă esenţială, deoarece substanţele rezultate (organice şi anorganice) sunt eliberate în mediu (sol, ape) de unde sunt preluate de alte organisme.

desensibilizare – (*imunol.*) tehnică având rolul de a atenua sau chiar de a anula hipersensibilitatea unui organism faţă de un ALERGEN prin administrarea repetată a acestuia în doze infinitezimale progresive, la intervale adecvate, asociate uneori cu un ADJUVANT de tipul emulsiei apă/ulei. Tehnica se bazează pe ideea formării de anticorpi IgG (anticorpi blocanţi), cu mare afinitate de legare, care blochează grupările determinante ale antigenului, împiedicând combinarea lui cu celulele sensibilizate la antigen sau cu **reaginele**, pe inhibarea sintezei de IgE sau blocarea legării IgE şi/sau stimularea celulelor T supresor.

desetop (de la E. *determinant selection* + Gr. *topos* = loc, situs) – (*imunol.*) porţiune din molecula Ia (CMH, CLASA A II-A) corespunzătoare aminoacizilor care vin în contact intim cu antigenul (respectiv cu AGRETOPUL; Male şi colab., 1987).

desicare – acţiune de îndepărtare a celei mai mari părţi din umiditatea unei substanţe prin diferite tehnici (cel mai frecvent utilizarea unor substanţe HIGROSCOPICE ca P_2O_5 sau $CaCl_2$).

desmide – alge verzi unicelulare (ordinul Desmidiales, diviziunea Chlorophyta), cilindrice, ovalare, stelate, fusiforme, izolate sau, mai rar, „cap la cap" în filamente, cu un perete celular, uneori ornamentat. Pot fi **placoderme** (*Closterium, Desmidium, Enastrum* etc.) cu celule divizate fiecare de o linie de sutură mediană în două „semicelule" sau printr-o constricţie ecuatorială şi cu un perete celular perforat de pori, prin care secretă mucus aderent de substrat sau util pentru deplasare prin alunecare. Formele **saccoderme** (*Ancylonema, Cylindrocystis* etc.) sunt neseparate median, cu perete neted, lipsit de pori. Produc masiv mucilagiu. Înmulţire vegetativă prin diviziune binară sau sexuată (protoplastul funcţionează ca un GAMET amoeboid care trece prin canalul de conjugare pentru a forma un ZIGOT cu perete gros, rezistent).

desmolaze – denumirea iniţială, în prezent nerecomandată, pentru anumite enzime care catalizează formarea sau ruperea unor legături C–C.

desmosomi – JONCŢIUNI DE ADEZIVITATE care au o contribuţie semnificativă la rezistenţa mecanică şi integritatea unor ţesuturi cum ar fi: epiteliile, muşchiul cardiac sau colul uterin. Se formează timpuriu în embrion şi joacă un rol important în menţinerea poziţiei celulelor în cursul dezvoltării embrionare. MEMBRANELE PLASMATICE ale celulelor adiacente sunt separate de un spaţiu de 25-35 nm, numit regiunea centrală a desmosomului (*desmosome core*). Un desmosom (fig. D2 şi J1) este format din două **plăci** (discuri dense), câte una în fiecare celulă,

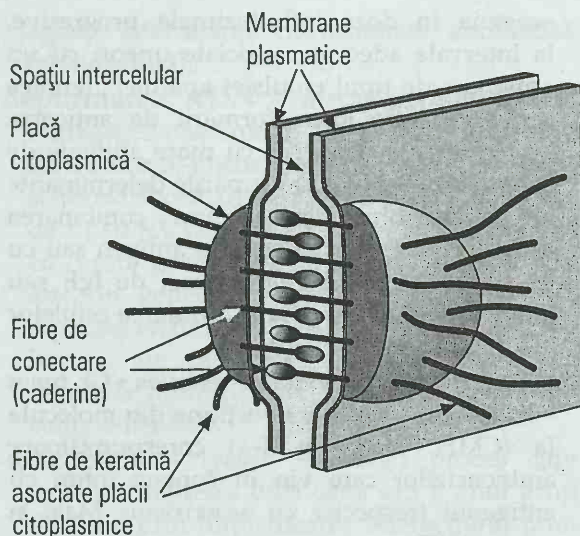


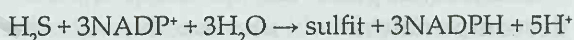
Fig. D2. Reprezentare schematică a unui desmosom. Un desmosom este format din două plăci, câte una în fiecare celulă, situate în imediata vecinătate a suprafeţei interne a membranei plasmatice. Spaţiul intercelular corespunzător este traversat de proteine fibrilare sau granulare din familia caderinelor, care interacţionează cu fiecare din cele două plăci (pe suprafaţa internă a membranei plasmatice), pe de o parte, şi mediază adeziunea intercelulară (pe suprafaţa membranară externă), pe de altă parte. De asemenea, de cele două plăci se leagă tonofilamentele (compuse din filamente intermediare), care ancorează desmosomul în citoplasma celulelor în contact şi astfel se realizează o reţea citoscheletală continuă în întreg ţesutul.

situate în imediata vecinătate a suprafeţei interne a membranei plasmatice. Spaţiul intercelular corespunzător este traversat de proteine fibrilare sau granulare **(desmocoline şi desmogleine)** din familia CADERINELOR, care interacţionează cu fiecare din cele două plăci (pe suprafaţa internă a membranei plasmatice), pe de o parte, şi mediază adeziunea intercelulară (pe suprafaţa externă a membranei plasmatice), pe de altă parte. **Placoglobina** (proteină din familia β-cateninelor) se leagă de capătul citosolic al desmocolinei sau al desmogleinei, de placoglobină se ataşează **desmoplakina** (proteină din familia plakinelor), iar de aceasta se leagă **tonofilamentele** (compuse din FILAMENTE INTERMEDIARE cum ar fi: **desmina**, KERATINA sau **vimentina**, în funcţie de tipul celulei); spre deosebire de caderina E, desmocolinele şi desmogleinele ar putea interacţiona heterofilic la nivelul spaţiului intercelular. Practic, tonofilamentele ancorează desmosomul în citoplasma celulelor în contact şi astfel se realizează o reţea citoscheletală continuă în întreg ţesutul. În maladia autoimună **pemfigus bulos** apar anticorpi antidesmogleină şi/sau antidesmoplakină (fig. D2).

destruxine – entomotoxine depsipeptidice, insecticide de nouă generaţie, sintetizate de *Metarhizium anisopliae* şi *Beauveria bassiana*, active pe lepidoptere, gândaci, muşte, viespi, albine, cicade. Acţiunea lor este favorizată de faptul că fungii respectivi produc ENZIME extracelulare care degradează bariera reprezentată de cuticula de suprafaţă a artropodelor.

desulforubidină – proteină enzimatică bacteriană având funcţia de sulfit-reductază. Prezentă la *Desulfovibrio desulfuricans* cu rol în reducerea dezasimilatorie a sulfatului. Conţine fier. Colorată în roşu; V. DESULFOVIRIDINĂ.

desulfoviridină – proteină enzimatică dimeră de culoare verde având funcţia de sulfit-reductază (200 kDa), prezentă în citoplasma bacteriilor sulfat-reducătoare. Conţine mai multe *clustere* 4Fe-4S şi două grupări sirohem cromofore per moleculă, formate fiecare dintr-o moleculă de sirohidroclorină asemănătoare porfirinei, care conţine fier. Cea de la *Desulfovibrio* şi alte bacterii este răspunzătoare de interconversia H_2S şi a sulfitului, după reacţia:



$$H_2S + 3NADP^+ + 3H_2O \rightarrow \text{sulfit} + 3NADPH + 5H^+$$

In vitro reduce sulfitul la tritionat ($S_3O_6^{2-}$) şi sulfură (S^{2-}). Rol în reducerea dezasimilatoare a sulfatului.

desulfurizare – tehnologii experimentale ce vizează eliminarea măcar parţială a SULFULUI din cărbunii combustibili, care prin ardere emit dioxid de sulf, ce revine pe sol cu ploile acide. 70% din sulful din atmosferă provine pe această cale şi 16% din combustia ţiţeiului. Cărbunii pot conţine până la 11% sulf organic sau anorganic (sulfaţi, sulfiţi, tiosulfaţi, S^0), compuşi ai Pb, Zn, Fe, Cu, iar ţiţeiul până la 5% sulf sub forma a peste 200 de compuşi organici sau anorganici ai sulfului. Din cele 550 × 10^6 t/an eliberate în atmosferă, 275 × 10^6 t reprezintă „contribuţia umană".

desulfurizarea microbiană a ţiţeiului (sin. biodesulfurizarea ţiţeiului) – (*ecol.*) ţiţeiul poate conţine cantităţi variabile de SULF (0,025-6%) sub formă legată în peste 200 de molecule organice complexe sau ca S^0, sulfaţi, sulfuri, tiosulfaţi, a căror ardere produce oxizi de sulf, depuneri acide cu urmări grave de poluare a mediului. Sulful ar fi rezultatul acţiunii bacteriilor sulfat-reducătoare active în faza de sedimentogeneză, când acţionând asupra compuşilor acestuia din mediu, îl introduc în combinaţii organice complexe. Tehnologiile de biodesulfurizare *in situ* cu tulpini modificate genetic de *Pseudomonas alcaligenes* vizează

degradarea compuşilor sulfului cu eliberare de H_2S, prin oxidarea dibenzentiofenei.

desulfurizarea microbiană a cărbunilor (sin. biodesulfurizarea cărbunilor) – (*ecol.*) cărbunii proveniţi din anumite bazine carbonifere au un conţinut ridicat de SULF (până la 11%), factor grav de poluare deoarece SO_2 format prin ardere şi eliminat în aer se combină cu umiditatea din atmosferă pentru a forma acid sulfuros (H_2SO_3), ce determină un smog iritant, contribuie la formarea ploilor acide (*p*H 3,0-4,0), determinând fenomene de coroziune (clădiri, monumente din calcar şi marmură), declin în productivitatea şi biodiversitatea unor specii de MICROORGANISME, plante şi animale. Sulful poate fi îndepărtat de unele microorganisme: *Thiobacillus ferroxydans*, *T. novellus*, *Sulfolobus acidocalcarius* etc., acţionând asupra cărbunilor sfărâmaţi până la o stare mâloasă.

Desulfurococcus – gen de MICROORGANISME arheane (CRENARCHAEOTA, familia Desulfurococcaceae), cu celule sferice sau discoidale, Gram-negative, anaerobe, chemolitoautotrofe; reduc SULFUL la H_2S utilizând CO_2 ca sursă unică de CARBON. Cresc HETEROTROF prin respiraţia sulfului cu diferite substraturi organice sau prin FERMENTAŢIE. Specia tip: *Desulfurococcus mucosus*. Alte specii: *D. mobilis*, *D. amylolyticus*, *D. saccharovorans* (*Bergey's Manual Trust*, 2001).

deşertificare – (*ecol.*) apariţia şi dezvoltarea unor condiţii de deşert, fie ca rezultat al efectelor negative determinate de activităţile umane, fie ca urmare a modificărilor climatice.

det – abrev. pentru L. *determinarit*, care indică faptul că un anumit organism este „identificat" sau „determinat" de un anumit cercetător.

detaşare – (*ecol. microorg.*) pierderea unei celule sau agregat de celule din structura unui biofilm, într-un flux de lichid care îl acoperă, fie ca un proces activ al unor propagule neaderente (dispersare), care se eliberează pentru a genera alte biofilme, fie mecanic, pasiv (agitare determinată de efectul scurgerii lichidului), fie chimic (adăugare de substanţe care dizolvă MATRICEA mucoasă polizaharidică).

detergenţi (L. *detergere* = a curăţa) – complexe organice tensioactive, obţinute pe cale de sinteză chimică de la materii prime de natură petrolieră. Au structură asimetrică, molecule amfipatice, cu un domeniu polar (hidrosolubil) şi unul nepolar (hidrofob, lipofil sau liposolubil). Solubili în apă sub formă de molecule libere sau de micele se unesc cu lipidele şi proteinele. Când vin în contact cu o suprafaţă lipidică, grupările lor HIDROFOBE se adsorb pe ea, în timp ce grupările HIDROFILE rămân în contact cu apa. Exercită un efect complex de „muiere" sau „udare" ca rezultat al scăderii tensiunii superficiale, desorbţiei, solubilizării sau emulsionării, dispersării, suspendării şi stabilizării particulelor dislocate de pe o suprafaţă. Rezultatul însumării acestor efecte succesive este **detergenţa sau curăţirea.**

detergenţi anionici (de tip menajer) – sunt săruri de SODIU şi POTASIU ale acizilor graşi superiori. Au o acţiune antimicrobiană foarte slabă, datorită faptului că eliberează prin disociere un anion organic cu toxicitate redusă. La un *p*H scăzut, acţiunea este mai puternică asupra bacteriilor Gram-pozitive; v. SDS.

detergenţi cationici – sunt săruri de amoniu cuaternar (tip Cetavlon, Bromocet, Cetazol), care prin disociere eliberează un cation organic toxic. Bacteriile care vin în contact cu un detergent cationic îşi pierd sarcina ELECTRONEGATIVĂ prin adsorbţie de ioni pozitivi, ceea ce determină alterarea peretelui celular şi a MEMBRANEI PLASMATICE, cu pierderea rigidităţii, a elasticităţii şi a semipermeabilităţii, precum şi pierderea unor constituenţi importanţi (cu AZOT şi FOSFOR), care părăsesc celula în timp ce DETERGENTUL pătrunde în celulă, denaturând proteinele.

detergenţi neionici – categorie de DETERGENŢI (polieteri şi esteri poliglicerici) din seria TRITON (polioxietilen-*p*-*t*-octilfenil-eter), în care grupările hidrofile sunt neionizate. Lipsiţi de acţiune antibacteriană sunt folosiţi ca dispersanţi pentru a favoriza creşterea bacteriilor şi pentru a solubiliza proteinele membranare integrate, cu mai puţin risc de denaturare decât în cazul DETERGENŢILOR ANIONICI sau CATIONICI. Nu produc dezasamblarea structurilor care depind de interacţiuni proteină/proteină (MICROTUBULI, MICROFILAMENTE).

determinant antigenic (epitop; grupare determinantă de specificitate) – regiune discretă, limitată, din structura unei macromolecule sau celule, capabilă să inducă producerea de anticorpi specifici şi să se combine cu SITUSUL ACTIV al acestora în reacţii antigen-anticorp. Poate fi reprezentată fie de segmente lineare ale moleculelor proteice sau polizaharidice, fie alcătuită, în cazul proteinelor cu structură cuaternară, din 6-8 aminoacizi situaţi pe catene diferite, dar care datorită structurii pliate a moleculei naturale devin suficient de apropiaţi unii de alţii, pentru a acţiona funcţional ca o unitate. **Mărimea optimă** a EPITOPILOR, stabilită

experimental, reflectă dimensiunile situsului de combinare a imunoglobulinelor de care se leagă prin complementaritate şi corespunde, de exemplu, unui tetra- sau pentapeptid de ALANINĂ (2,5 × 1,1 × 0,65 nm) sau a unui tri- sau pentaglucozid în polizaharide, care au cea mai mare energie de legare cu situsul activ al anticorpilor. Numărul determinanţilor antigenici prezenţi pe suprafaţa unei macromolecule reprezintă **valenţa antigenului** şi corespunde numărului de molecule de anticorp cu care poate reacţiona o moleculă de antigen.

determinant antigenic „mascat” („criptodeterminant”) – determinant antigenic cu localizare particulară („internă”) în molecula de antigen nativ, inaccesibil LIMFOCITELOR şi anticorpilor (accesibilitatea determinantului antigenic este esenţială). Poate deveni accesibil după clivarea enzimatică a moleculei native, după degradare parţială sau denaturare.

determinant de complementaritate – (*imunol.*) segment din regiunile hipervariabile ale imunoglobulinelor care conţin aminoacizii ce mărginesc SITUSUL DE COMBINARE al anticorpilor. Poziţia identică a regiunilor hipervariabile în CATENELE UŞOARE (L) şi GRELE (H) ale imunoglobulinelor, provenite de la toate vertebratele studiate, sugerează că ar oferi un avantaj selectiv şi ar fi corelată cu mecanismul particular de producere a diversităţii anticorpilor.

determinant *self* – (*imunol.*) moleculă antigenică provenită din ţesuturile unui anumit organism şi recunoscută de sistemul imunitar respectiv ca fiindu-i **proprie**, adică fundamental diferită de moleculele străine (*nonself*) şi deci în mod normal perfect tolerată; V. TOLERANŢĂ IMUNITARĂ.

determinanţi continui (secvenţiali) – (*imunol.*) DETERMINANŢI ANTIGENICI alcătuiţi dintr-o secvenţă continuă de unităţi monomere, care conferă reactivitate antigenică unei porţiuni limitate din molecula globală. Prezenţi în structura polizaharidelor, proteinelor fibrilare şi a acizilor nucleici monocatenari.

determinanţi discontinui (conformaţionali) – (*imunol.*) DETERMINANŢI ANTIGENICI alcătuiţi din molecule de aminoacizi, care sunt adiacenţi în structura primară a polipeptidului, dar pot fi juxtapuşi în structura tridimensională a proteinei pliate. Reprezintă marea majoritate a determinanţilor din structura proteinelor globulare. Prezenţi şi în cazul acizilor nucleici. Rol esenţial în IMUNOGENITATE. Sunt foarte greu de sintetizat.

determinanţi lineari – (*imunol.*) DETERMINANŢI ANTIGENICI (EPITOPI) alcătuiţi din mai multe molecule de aminoacizi dispuşi adiacent într-o secvenţă lineară, având, de regulă, şase molecule. Dacă sunt dispuşi pe suprafaţa unor celule pot fi recunoscuţi ca atare. Cel mai adesea sunt inaccesibili datorită plierii în spaţiu a polipeptidelor, pentru a redeveni evidenţi când proteinele sunt denaturate.

determinanţi neoantigenici – (*imunol.*) determinanţi (EPITOPI) din structura proteinelor care apar după ce acestea au suferit modificări (fosforilări, proteoliză parţială etc.), care au alterat structura covalentă nativă.

determinare – 1. (*biosistem.*) identificarea unui MICROORGANISM, prin comparare cu altele cu identitate cunoscută, utilizând CHEILE DE IDENTIFICARE; 2. (*imunol.*) proces, în general, ireversibil prin care o celulă este angajată într-o anumită cale de diferenţiere, chiar dacă nu are totdeauna o expresie morfologică foarte evidentă prin care poate fi revelată. De exemplu, celulele progenitoare de tranzit, provenite din CELULELE STEM, care prezintă primele semne structurale de diferenţiere **unipotenţială**, ca, de exemplu, progenitor B, progenitor T, progenitor granulocitar etc. sau **pluripotenţială** (capabile să evolueze spre mai multe linii celulare sangvine). Ele evoluează în direcţia formării celulelor mature imunocompetente.

determinism – concepţie conform căreia diferite evenimente nu evoluează aleatoriu sau probabilistic ci, într-un mod previzibil, determinat de o secvenţă de cauze şi în care opţiunea pentru o anumită acţiune nu este liberă ci consecinţa unei succesiuni de cauze independente de voinţa cuiva.

detritivor (detritofag) – orice organism care se hrăneşte prin ingestia de DETRITUS, pe care îl îndepărtează, digerând şi MICROORGANISMELE aderente.

detritofag – V. DETRITIVOR.

detritus (L. *deterere* = a sfărâma) – termen generic pentru toate tipurile de materiale de origine biologică (resturile organismelor moarte, produşi de excreţie etc.) prezente sub formă fragmentată şi aflate în diferite stadii de descompunere. În sens larg, materie organică neanimată, sursă potenţială de energie, pentru speciile consumatoare DETRITIVORE (detritofage).

Deuteromycotina (*Fungi imperfecti*) – (*micol.*) grupare sistematică nefilogenetică (artificială) de fungi (diviziunea EUMYCOTA), însumând peste 20000 de specii, creată pentru a reuni

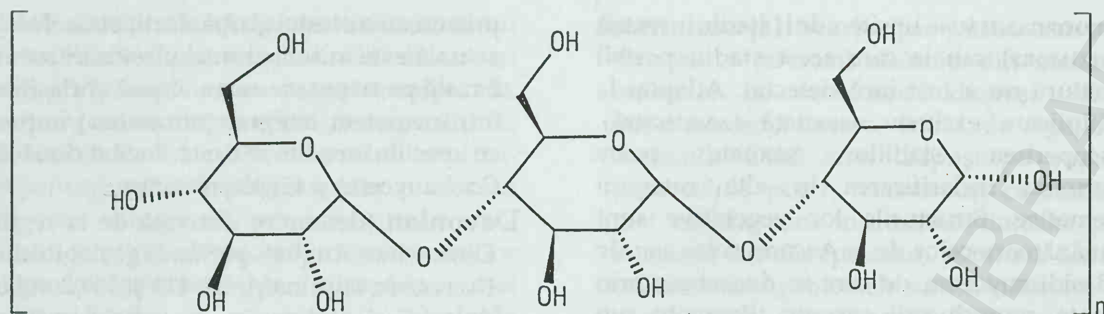
MICROORGANISME lipsite de stadiu sexuat (TELEOMORF) sau la care acest stadiu posibil în natură nu a fost încă detectat. Adaptat la multiplicare exclusiv asexuată (ANAMORFĂ). Descoperirea stadiilor sexuate poate determina reclasificarea în alte categorii sistematice. Structurile lor vegetative sunt asemănătoare celor de la Ascomycetes sau de la Basidiomycetes, de care se deosebesc prin absența reproducerii sexuate. Prezente sub formă de MICELIU haploid, bine dezvoltat, septat, cu HIFE ramificate asemănătoare celor de la formele sexuate înrudite. Pot produce APRESORI, HAUSTORI, TAL de LICHENI etc. Peretele celular conține CHITINĂ și GLUCAN. Adaptate la multiplicare exclusiv asexuată (ANAMORFĂ) prin CONIDII, cu mare varietate de tipuri morfologice (sferice, ovoide, alungite, cilindrice, spiralate, ramificate), cu aspect hialin sau colorate (galben, verde, roz, brun, negru), izolate sau asociate în lanțuri sau ciorchine etc., formate la extremitatea CONIDIOFORILOR sau direct pe hife libere, grupate într-o SPORODOCHIE sau incluse în anumite structuri (ACERVULI, PICNIDII etc.). Cele mai multe conidii germinează, produc un tub germinativ de la care se dezvoltă un nou miceliu, care formează din nou conidii. Unele specii nu produc conidii și se înmulțesc prin fragmentarea miceliului (*Mycelia sterilia*). Altele produc SCLEROȚI sau CHLAMIDOSPORI. Majoritatea sunt microorganisme terestre pe substanțe vegetale în descompunere, unele specii sunt marine sau de apă dulce (Hyphomycetes acvatice sau aeroacvatice). Sunt, în general, saprobe dar și biotrofe sau necrotrofe, simbiotice (micobionte în licheni și micorize), endofite la Angiosperme și Gimnosperme sau parazite și prădătoare. Unele sunt importante pentru biotehnologie (*Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. etc.). Unele specii sunt patogene pentru plante (*Rhizoctonia* spp., *Septoria lycopersici, Colletotrichum, Pestalozzia, Botrytis, Verticillium, Fusarium, Phoma, Monilia, Alternaria* spp.), altele pentru insecte: *Beauveria bassiana* (boala viermilor de mătase), *Metarhizium* spp., *Hirsutella, Verticillium, Ambrosiella, Raffaelia* spp. și pot fi folosite în combaterea dăunătorilor agricoli. Unele specii (*Dactylella* spp., *Arthrobotrys dactyloides* și *Dactilaria candida*) sunt patogene pentru nematodele din sol și, în sfârșit, altele sunt patogene pentru mamifere și pentru om (CANDIDA spp., *Geotrichum, Histoplasma, Tricophyton, Aspergillus, Cryptococcus* spp. etc.). Clasificarea – *Fungi imperfecti* – s-a bazat pe absența stadiului sexuat și, ca urmare, separat de speciile înrudite (TELEOMORFE; „perfecte") prin crearea acestei grupări artificiale. Tendința actuală este în sensul unei clasificări naturale, bazată pe FILOGENIA MOLECULARĂ și clasificarea într-un sistem integrat (HOLOMORF) împreună cu speciile înrudite sexuate. Includ două clase: Coelomycetes și Hyphomycetes.

Devonian (denumire derivată de la regiunea Devonshire, Anglia) – perioadă geologică din era PALEOZOIC, cuprinsă între 416 și 359,2 milioane de ani, înainte de perioada actuală; se situează între SILURIAN și CARBONIFER. Sistemul a fost descris în Devonshire, datorită tectonicii mai liniștite și a conținutului fosilifer mai bogat, dar subdiviziunile sale cronostratigrafice au fost detaliate pe baza probelor din masivele Ardeni și Șistos Renan. Caracterizată prin marea diversificare a faunelor marine și prin colonizarea progresivă a uscatului de către floră (păduri extinse de equisetale și ferigi arborescente; către sfârșitul Devonianului, apar primele forme de gimnosperme), insecte și amfibieni. Această perioadă este denumită și „epoca peștilor", deoarece, în Devonian, apare o diversificare a acestei clase de vertebrate: apar toate grupele majore de pești care există și în fauna actuală. Cu puțin înainte de sfârșitul Devonianului, s-a produs o extincție în masă care a afectat 75% din taxoni existenți în acel moment (fig. S2).

de VRIES, Hugo (1848-1935) – botanist olandez care considera (1901) că evoluția în general și speciația în particular sunt rezultatul unor modificări mutaționale bruște, profunde și complexe ale materialului ereditar (**mutaționism**) fără intervenția selecției.

dextran – D-glucan linear cu masă moleculară foarte mare, alcătuit din unități de D-glucoză legate $\alpha 1 \rightarrow 6$, uneori cu ramificații $\alpha 1 \rightarrow 2$ sau $\alpha 1 \rightarrow 3$. Prezent extracelular, uneori masiv, sintetizat de multe MICROORGANISME, cu mărime, grad de ramificare și proprietăți variabile, în funcție de natura organismului producător. Dextranul cu masă moleculară 75 kDa, obținut prin hidroliza acidă a produsului natural de la *Leuconostoc mesenteroides*, este utilizat ca înlocuitor al plasmei sangvine în transfuzii, având o presiune osmotică echivalentă. Este chimic inert și rezistent la sterilizare prin autoclavare. Dextranii interconectați artificial (de exemplu, SEPHADEX®) sunt utilizați în CROMATOGRAFIA PRIN EXCLUZIUNE STERICĂ (gel-filtrare).

dextranază – endo-$\alpha 1 \rightarrow 6$-glucanază (EC 3.2.1.11) care hidrolizează DEXTRANUL la izomaltoză și izomaltotrioză. Produsă comercial de tulpini de *Penicillium lilacinum*



Dextrine

şi *P. funiculosum* este folosită în practică pentru diminuarea vâscozităţii şi clarificarea suspensiilor de dextran.

dextransucrază – ENZIMĂ bacteriană extracelulară (sucroză:1,6-α-D-glucan 6-α-D-glucozil-transferază, EC 2.4.1.5) produsă de *Streptococcus mutans*, în mai multe variante (S, I şi SI) având rolul de a cataliza reacţia: sucroză + (1,6-α-D-glucozil)$_n$ = D-fructoză + (1,6-α-D-glucozil)$_{n+1}$. Rol important în geneza cariei dentare, prin procesele de aderenţă a DEXTRANULUI de suprafaţa dintelui (**placa dentară**). Precursorul dextransucrazei SI de la *S. mutans* are 1375 de aminoacizi (152,85 kDa)

dextrină-limită – porţiunea centrală foarte ramificată, care rămâne după tratarea completă a AMILOPECTINEI sau GLICOGENULUI cu α- şi/sau β-AMILAZE, care se formează datorită incapacităţii acestor ENZIME de a cliva legăturile glicozidice $\alpha 1 \rightarrow 6$ sau $\beta 1 \rightarrow 6$.

dextrine – poli-D-glucozide cu catenă scurtă, formate prin hidroliza enzimatică acidă sau termică a glicogenului sau amidonului.

dextrine Schardingen – V. CICLODEXTRINE.

dextroză – denumire alternativă pentru GLUCOZA dextrorotatorie, D-(+)-glucopiranoză (aldohexoză).

dezacetilare – îndepărtarea grupării acetil (CH_3CO-) de la anumite molecule; prezentă în numeroase reacţii ale METABOLISMULUI, inclusiv în CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI (ciclul Krebs).

dezacilare – reacţie chimică de îndepărtare a unei grupări acil (RCO-) de la un anumit compus chimic sub acţiunea unei DEZACILAZE (opus acilare).

dezacilază – ENZIMĂ (hidrolază sau transferază) care catalizează îndepărtarea unei grupări acil (RCO-) de la un compus chimic.

dezagregarea celulelor (E. *cell disruption*) – tehnică necesară în cercetare şi biotehnologie, vizând distrugerea învelişurilor celulare pentru recoltarea constituenţilor intracelulari (ENZIME, molecule modificate genetic, macromolecule etc.). Se folosesc: 1) **forţe fizice** (de exemplu, presa lui French inventată de Charles Stacy French, biolog american specialist în fotosinteză, 1907-1995, care utilizează un cilindru cu un piston foarte etanş ce forţează celulele să treacă printr-un por extrem de mic, sub o presiune foarte mare, 140 MPa, urmată de scăderea bruscă a presiunii; ULTRASONICARE; agitare mecanică cu substanţe abrazive, bile metalice etc.; *WARING BLENDOR* – de tipul mixerului din gospodărie); 2) **activitate enzimatică** (LIZOZIM sau LIZOSTAFINĂ pentru celulele bacteriene – degradarea peptidoglicanului; glucanază sau CHITINAZĂ pentru levuri; CELULAZE pentru plante); 3) **alternanţă îngheţ/dezgheţ**; 4) **DETERGENŢI, şoc osmotic, solvenţi organici**;

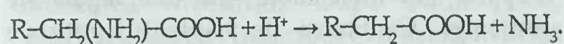
dezaminare – proces de îndepărtare a unei grupări amino (-NH_2) de la un compus organic. La bacterii, dezaminarea este unul din procesele specifice de degradare a aminoacizilor, având ca rezultat formarea cetoacidului corespunzător şi eliberarea de NH_3, care poate fi ulterior utilizat pentru sinteza altor substanţe azotate. Mecanismul dezaminărilor nu este integral clarificat. Au fost descrise patru tipuri de dezaminare: oxidativă, reductivă, desaturantă şi hidrolitică.

dezaminarea acizilor nucleici – modalitate de producere a mutaţiilor spontane constând în pierderea spontană a grupării amino de la CITOZINĂ (cu producere de URACIL), de la metil citozină (cu producere de TIMINĂ) sau de la ADENINĂ (cu producere de HIPOXANTINĂ). Dezaminarea citozinei are drept consecinţă faptul că U nereparat de sistemele celulare face pereche cu A, iar după replicare rezultă conversia unei perechi G≡C la A=T (tranziţie GC-AT). Se estimează că prezenţa T în moleculele de ADN (în loc de U din ARN) ar stabiliza informaţia genetică faţă de acest tip de leziune.

dezaminare oxidativă – cale comună de DEHIDROGENARE a aminoacizilor cu formare de iminoacizi, care sunt hidrolizaţi printr-o reacţie neenzimatică, cu formare

de NH_3 şi α-cetoacidul corespunzător. La microorganisme poate fi realizată pe două căi: 1) oxidare cu L- şi D-aminoacid oxidaze (la *Proteus* spp., Escherichia coli, *Aspergillus niger* etc.) şi 2) oxidare cu L-aminoacid dehidrogenaze (la bacterii aerobe şi anaerobe), de către dehidrogenaze care au drept coenzimă NAD^+ (la *Bacillus subtilis*) sau $NADP^+$ (la *E. coli*). În general, aceste enzime sunt puţin specifice şi acţionează asupra mai multor aminoacizi, al căror număr şi natură variază de la un microorganism la altul. În afară de rolul în catabolismul aminoacizilor, datorită caracterului reversibil al reacţiilor catalizate, dehidrogenazele ar avea şi un rol anabolic, în formarea de aminoacizi de la cetoacizii corespunzători şi NH_3.

dezaminare reductivă – modalitate de metabolizare a aminoacizilor prezentă aproape exclusiv la microorganismele strict anaerobe (*Clostridium* spp.); are drept rezultat formarea unui acid organic saturat, după o reacţie în care donorul de hidrogen este NADH:



$$R\text{-}CH_2(NH_2)\text{-}COOH + H^+ \rightarrow R\text{-}CH_2\text{-}COOH + NH_3.$$

dezaminaze – categorie de enzime care catalizează îndepărtarea unei grupări amino de la diferiţi compuşi organici (purine, pirimidine, aminoacizi etc.), cu producere de amoniac. Cele mai multe sunt aminohidrolaze (sub-subclasa EC 3.5.4). Unele pot fi hidroliaze (EC 4.2.1). Denumirile sunt diferite în funcţie de natura substratului.

„dezarmare" – exprimare metaforică a procesului de eliminare prin deleţie a genelor ce codifică o substanţă toxică din structura unei plasmide sau a oncogenelor din genomul viral pentru a le face inofensive.

dezasimilarea nitraţilor – denumire alternativă pentru reducerea dezasimilatorie a nitraţilor.

dezinfectant (E. *disinfectant*) – substanţe chimice antivirale sau antimicrobiene utilizate pentru distrugerea sau îndepărtarea unor agenţi patogeni sau a unor microorganisme care produc efecte nedorite. Sunt active în concentraţii mici şi au efect microbicid (antibacterian, antifungic, antiprotozoare). Inactivează virusurile. În diluţii mai mici acţionează ca antiseptice (microbiostatice) sau, în cazuri mai rare, în diluţii foarte mici pot fi chiar metabolizate de unele bacterii (cum este cazul fenolilor de către Pseudomonas spp.). Efectul lor este cel mai adesea nespecific şi este mai puternic asupra formelor vegetative. Endosporii sunt în general rezistenţi. Este influenţat de prezenţa substanţelor organice, de temperatură, de *p*H, umiditate etc. Mecanismul de acţiune este variabil, în funcţie de natura lor: 1) **modificări de permeabilitate** la nivelul membranei plasmatice şi a peretelui celular (fenoli, detergenţi, săpunuri); 2) **denaturarea substanţelor proteice**, enzimelor (acizi, alcalii, alcooli, acetonă, solvenţi organici); 3) **interferenţă cu grupările active** ale proteinelor enzimatice (formol, săruri ale metalelor grele, agenţi oxidanţi Cl, I, Br, H_2O_2, $KMnO_4$) etc. Activitatea dezinfectanţilor (puterea microbicidă) este determinată cu ajutorul unor teste standardizate (Rideal-Walker, Chick-Martin ş.a.)

dezinfecţie (E. *disinfection*) – distrugerea microorganismelor patogene sau care produc efecte nedorite, precum şi îndepărtarea lor de pe anumite obiecte sau suprafeţe cu ajutorul unor agenţi chimici ce acţionează ca un dezinfectant.

dezinfestare – distrugerea insectelor, căpuşelor, rozătoarelor sau altor tipuri de organisme animale (metazoare) prezente pe un alt organism, pe diferite obiecte sau în mediu.

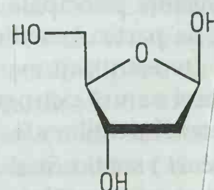
dezintegrator cu ultrasunete – aparat pentru dezintegrarea celulară şi pentru dispersarea altor materiale, incluzând o sursă (oscilator) de ultrasunete; v. sonicator.

dezoxicolat – ($C_{24}H_{39}O_4Na$) detergent anionic cu masa moleculară 414,6 Da.

dezoxiribonuclează III (exonucleaza III) – exodezoxinuclează (EC 3.1.11.2) care catalizează degradarea exonucleolitică progresivă a moleculei dublu-catenare de ADN în direcţia 3′→5′, eliberând 5′-fosfomononucleotide. La Escherichia coli.

dezoxiribonuclează V – endonuclează AP (endodezoxiribonucleaza V; EC 3.1.22.3), clasa a II-a, implicată în reparaţia leziunilor din ADN, care iniţiază desfacerea legăturilor fosfodiesterice la nivelul locurilor apurinice (AP), ca urmare a acţiunii ADN-glicozidazelor, şi dă naştere la produşi cu o grupare fosfat în 3′. La Escherichia coli, enzima are trei subunităţi: catena α sau RECD, catena β sau RECB şi catena γ sau RECC.

dezoxiriboză – 2-dezoxi-D-riboză (simbol dRib), monozaharid (pentoză)



component al dezoxiribonucleozidelor, dezoxiribonucleotidelor şi al acizilor dezoxiribonucleici.

dezvoltare – ansamblul modificărilor complexe progresive realizate într-o succesiune ordonată care au ca rezultat creşterea în complexitate a SISTEMELOR BIOLOGICE. Implică procese de morfogeneză, proliferare celulară, diferenţiere structurală şi funcţională, controlate genetic.

dezvoltarea la bacterii – proces multifactorial implicând morfogeneza şi diferenţierea sub influenţe intercelulare, ca în cazul unor mixobacterii şi cianobacterii, când unele celule sunt modificate pentru a face o anumită funcţie particulară, necesară unui complex multicelular (Whittenbury şi Dow, 1986).

di+ (L., Gr. *di* = dublu, de două ori) – prefix cu semnificaţia doi, dublu, de exemplu, diatomic (N_2), diacid etc.

DI_{50} (doză infecţioasă 50%) – cantitatea medie de particule virale sau MICROORGANISME care pot infecta 50% din organismele individuale la care au fost administrate; v. DL_{50}.

dia+ – prefix (L., Gr. *dia* = prin, printre) ca, de exemplu, „diacronic" (aparţinând la diferite perioade geologice), „diacritic" (care distinge, deosebeşte), „diafragmă" etc.

diacetil – lichid galben-verzui (2,3-dicetobutan; $CH_3COCOCH_3$), volatil, vâscos, format de bacterii (*Leuconostoc dextranicum, L. citrovorum*) de la ACETILMETIL-CARBINOL (reacţia Voges-Proskauer). Diluat are miros agreabil de unt. Utilizat în biotehnologie şi industria alimentară ca aromă.

diacitoză (Gr. *dia* = prin, de partea celaltă) – mecanism folosit de unele bacterii prădătoare (*Bdellovibrio* spp. ş.a.) ce perforează învelişurile externe ale bacteriilor-gazdă, producând o „gaură" prin care intră în spaţiul periplasmic sau în citoplasmă; neincluse în MEMBRANE derivate din cele ale gazdei (Moulder, 1985).

diaforază (E. *diaphorase*) – denumire generică pentru ENZIMELE capabile să catalizeze oxidarea NADH sau NADPH, în prezenţa unui acceptor artificial de electroni diferit de OXIGEN (CHINONE, ALBASTRU DE METILEN etc.) sau CITOCROMI.

diageneză – ansamblul modificărilor fizice şi chimice care se suprapun în timp şi spaţiu şi care au drept consecinţă principală transformarea unor grămezi de particule sedimentate pe un fond oarecare (terestru sau marin) într-o rocă compactă a cărei natură petrografică depinde de structura constituenţilor săi.

diakineză – (*genet.*) stadiu final al profazei I a MEIOZEI (imediat premergător metafazei I) în care CROMOSOMII se recondensează la starea lor compactă maximă, separarea lor fiind aproape completă iar CROSSING-OVER-ul s-a produs; V. MEIOZA.

dializă la echilibru (E. *equilibrium dialysis*) – (*imunol.*) tehnică de măsurare a afinităţii de legare a SITUSULUI ACTIV al anticorpilor, bazată pe proprietatea HAPTENELOR mici, monovalente (care nu dau reacţii de precipitare cu anticorpii specifici), de a traversa membranele de dializă, ce reţin anticorpii şi complexele antigen-anticorp. Soluţia concentrată de anticorpi este introdusă într-un sac de dializă care este imersionat într-un volum cunoscut de soluţie tampon (*p*H = 7,4), ce conţine o concentraţie cunoscută a haptenei (10^{-5}-10^{-10} M). Haptena liberă difuzează prin membrana sacului în compartimentul cu anticorpi şi se combină parţial cu aceştia. La echilibru, se măsoară concentraţia haptenei libere la exterior care este egală cu concentraţia haptenei libere din interior. Concentraţia totală a haptenei în sacul de dializă este mai mare, deoarece o parte din moleculele sale este legată de anticorpi. Cantitatea de haptenă legată de anticorpi poate fi stabilită determinând diferenţa dintre cantitatea de haptenă totală adăugată sistemului la începutul experienţei şi cantitatea de haptenă liberă aflată de cele două părţi ale membranei. La echilibru, concentraţia haptenei legate şi libere din interiorul sacului de dializă şi a celei libere din afara lui depind de concentraţia şi de afinitatea ei de legare cu anticorpii specifici.

dializat – lichidul care a traversat membranele semipermeabile („saci" sau tuburi de DIALIZĂ), în care se găsesc dizolvate substanţele cu masă moleculară mică, difuzate prin porii acestora.

dializă (E. *dialysis*) – segregarea compuşilor cu greutate moleculară mică aflaţi în soluţie de cei cu greutate moleculară mai mare (pe baza dimensiunilor), prin difuziune printr-o membrană semipermeabilă cu o porozitate adecvată. Moleculele mici (de exemplu, unele molecule ca NAD, nucleozid-fosfaţii, sărurile sau ionii) trec prin sacii sau tuburile de dializă, în timp ce moleculele mari (ADN, ARN, proteine etc.) rămân în interiorul acestora în soluţia originară. Difuziunea este grăbită prin faptul că membranele tubulare sunt înconjurate de un curent de apă. Principiul este aplicat în medicină în dializa bolnavilor cu insuficienţă renală.

diapedeză – migrarea polimorfonuclearelor neutrofile „marginate", aderente de suprafaţa endoteliilor, printre celulele acestora,

permițând trecerea din sânge în țesutul conjunctiv inflamat.

diaspor (Gr. *diaspora* = dispersare) – unitate fungică de dispersare în mediu, capabilă să determine formarea unui TAL sau a unei colonii. Reprezentată de SPORI, fragmente hifale sau structuri specializate ale LICHENILOR (SOREDII), care pot asigura răspândirea unei specii fungice în natură, prin producerea organismului respectiv, în condiții favorabile de mediu; V. PROPAGULĂ.

diastază (Gr. *diastasis* = separare) – **1.** denumire dată inițial ENZIMEI din orzul germinat, care zaharifică amidonul (corespunde α-AMILAZEI, EC 3.2.1.1); **2.** amestecul brut de amilaze obținut comercial, sub forma unei pulberi alb-gălbuie din MALȚ.

diataxie (Gr. punere în ordine) – organizarea materialului celular în secvențe specifice (acizi nucleici, proteine etc.) sub control genetic celular, în mod normal cu formare de constituenți proprii sau sub controlul informației genetice virale, cu formarea și replicarea virusurilor. După Lwoff (1953, 1981), replicarea virusurilor evoluează în două etape: 1) sinteza sau producerea moleculelor de construcție (aminoacizi, nucleotide etc.) și 2) diataxia (punerea lor într-o anumită ordine), respectiv organizarea lor în secvențe specifice definite, sub control genetic. Cele două procese implică participarea unor sisteme complet diferite.

Diatomeae (Bacillariophyta) – grup mare (>10000 de specii) puternic diferențiat și specializat de alge microscopice, unicelulare, unele coloniale sau filamentoase, preponderent acvatice, planctonice, bentice, epifite în ape dulci, salmastre sau marine, uneori grupate într-o masă gelatinoasă, dar și în solul umed până la adâncimi de câțiva centimetri, pe roci uscate și în nisipul din deșert. Unele specii sunt termofile (prezente în izvoarele termale) sau PSIHROFILE (în mările polare, pe zăpezile veșnice) dar și simbiotice. Învelișul celular al diatomeelor constă dintr-o MEMBRANĂ organică pectică internă și un perete anorganic, FRUSTULA (*theca*), mineralizat cu SiO_2, cu grosimea de 1,0-2,0 μm hidratat. Gradul de silicifiere este variabil în funcție de mediu, excepțional putând fi integral de natură organică. Frustula este alcătuită din două structuri, *epitheca* și *hipotheca*, ultima putând fi asemănată cu o cutie, iar cealaltă cu capacul acesteia. La cele mai multe diatomee, epitheca, partea superioară este ceva mai mare decât hipotheca. Fiecare theca, prezintă câte o valvă circulară, poligonală, lanceolată, cu ornamentații extrem de fine, extrem de complicate, variate și complexe: pori, striuri, rugozități, mici depresiuni, proiecții, tubuli sau nervuri dispuse concentric sau radiar etc. În funcție de particularitățile generale și de cele de simetrie ale valvelor sunt recunoscute două grupuri majore de diatomee: 1) **Diatomeele centrice** (subclasa Centrobacillariophycidae; Centricae) având valve cu simetrie radiară, sunt cele mai multe marine, planctonice, imobile, care se reproduc sexuat prin oogonie și la care GAMEȚII masculi au un singur flagel ornamentat. Ele includ genuri ca: *Bacteriastrum, Chaetoceros, Cyclotella, Melosira, Skeletonema, Thalassiosira, Zygoceros* ș.a.; 2) **Diatomeele penate** (subclasa Pennatobacillariophycidae; Pennatae) includ specii marine bentonice având valve cu simetrie bilaterală; sunt mobile prin alunecare, datorită prezenței unei **rafe** (despicătură ca un șanț de-a lungul valvei) pe una sau pe ambele valve. Formele cu rafă au mișcări active sacadate care permit deplasarea diatomeelor numai în contact cu substratul, lăsând o urmă pe suprafața acestuia datorită unor fibrile contractile și expulzării unei substanțe fibrilare prin porii terminali ai rafei. Speciile fără rafă sunt imobile (ele au o pseudorafă ca o linie sau suprafață centrală neornamentată). Diatomeele penate includ genuri ca: *Amphora, Bacillaria, Cylindrotheca, Cymbella, Gomphonema, Navicula, Nitzschia, Phaeodactylum, Pinnularia, Surirella* etc. Datorită unor secreții mucilaginoase celulele diatomeelor pot adera unele de altele formând filamente sau grupări caracteristice. Mucilagiul, proiectat prin proiecțiile tubulare ale frustulelor, are rol și în aderența de substrat și în mobilitatea prin alunecare. Prezintă METABOLISM fotosintetic, având CROMATOFORI colorați brun, dispuși perpendicular pe valvă, fie câte doi, fie în formă de placă sau discoidali, uneori pe fața internă, cu PIRENOIZI extracelulari. Conțin CLOROFILE a, c_1 și c_2. Sunt facultativ heterotrofe, iar cele marine bentonice obligat heterotrofe. Particularitate esențială: au nevoie absolută de siliciu, nu numai pentru construcția peretelui ci și pentru metabolismul general (la unele specii, prezența siliciului influențează exprimarea GENELOR). Depozitează ca rezervă CRIZOLAMINARINĂ. **Multiplicarea vegetativă** se realizează prin diviziune după un plan paralel cu valvele: PROTOPLASTUL crește, împinge cele două teci, NUCLEUL diploid se deplasează în centrul celulei unde are loc MITOZA și diviziunea citoplasmei pentru ca nucleul să rămână în final în poziția normală. Celulele-fiice preiau „hipothecile" celulei-mamă, pe care le utilizează

ca „epitheci" şi îşi formează fiecare *de novo* câte o hipotheca. Datorită acestui mecanism celula-fiică este mai mică decât cea parentală şi în consecinţă, de-a lungul generaţiilor, dimensiunea medie a celulelor scade progresiv paralel cu numărul diviziunilor până la 1/2-1/3 din dimensiunile celulei iniţiale. Dimensiunea normală a celulelor este restabilită prin formarea unor spori de latenţă, AUXOSPORI, care în momentul germinării au capacitatea de creştere, înainte de formarea structurilor specifice parietale. AUXOSPORII se pot forma direct de la celula vegetativă (auxospor vegetativ) sau cel mai adesea, pot fi rezultatul proceselor de sexualitate, formându-se prin fuziunea gameţilor, după care protoplastul ZIGOTULUI (**auxozigot**) iese din peretele celular – **auxozigospor** – şi îşi sintetizează peretele celular, iniţial organic şi apoi silicios.

diatomit – v. KIESELGUHR.

diauxie – fenomen caracteristic de creştere a unui MICROORGANISM, în două faze, separate de o fază intermediară de *lag* de 4-5 ore, de creştere zero sau foarte lentă (Monod, 1942). Descris sub denumirea de „efectul glucozei", în prezenţa căreia a fost observat iniţial, este în realitate un fenomen general, în mediile care conţin două glucide diferite ca, de exemplu, sistemele glucoză/lactoză la *ESCHERICHIA COLI*, sau glucoză/arabinoză la *Bacillus subtilis*. În prima fază, bacteria utilizează până la epuizare glucidul (glucoza) pentru care are ENZIME constitutive. În faza de lag, face sinteza enzimelor inductibile necesare pentru metabolizarea celuilalt glucid (lactoza şi, respectiv arabinoza în sistemele citate), cu ajutorul cărora în faza a doua are o nouă perioadă de creştere.

diazotrof – MICROORGANISM capabil să fixeze AZOTUL molecular (N_2) ca, de exemplu, *Rhizobium* spp., *Bradyrhizobium*, *Frankia* ş.a.

dicariofază – (*micol.*) etapă în ciclul de viaţă al unor fungi (Ascomycetes şi Basidiomycetes), care implică existenţa unui MICELIU DICARIOTIC.

dicarion – (*micol.*) celulă binucleată sau MICELIU compus din celule care conţin doi NUCLEI HAPLOIZI ♂ şi ♀, sexual compatibili, proveniţi de la celule parentale sau HIFE aparţinând unor tulpini diferite. Deşi sunt aşezaţi perechi cei doi nuclei nu fuzionează, deci celula nu este efectiv DIPLOIDĂ. În cursul creşterii şi diviziunii celulei binucleate condiţia dicariotă poate fi perpetuată de la o celulă la alta prin diviziunea simultană (DIVIZIUNE NUCLEARĂ CONJUGATIVĂ) a celor doi nuclei strâns asociaţi urmată de separarea nucleilor rezultaţi în două celule-fiice. Prezent la Ascomycetes şi Basidiomycetes.

dicariotic – (*micol.*) care aparţine unei celule sau HIFE fungice ce conţine un DICARION.

Dicer – v. RIBONUCLEAZA DICER.

Dicistroviridae – familie de virusuri „sferice" (ordinul *Picornavirales*) cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ şi diametrul de 30 nm. **Genomul** reprezentat de o singură moleculă de **ARN m.c. tip** «+» (8,5-10,2 kb). Codifică două poliproteine: cea codificată de ARN-1 (ORF-1) formează prin clivare proteolitică proteine implicate în replicare, iar cea codificată de ARN-2 (ORF-2) este clivată în cel puţin trei proteine structurale de CAPSIDĂ. ARN viral este infecţios, funcţionând atât ca GENOM cât şi ca ARNm. Răspândire universală. Infectează insectele. Are **un singur gen** – *Cripavirus* – cu „specia" tip: virusul paraliziei greierelui, *Gryllus domesticus* (*Cricket paralysis virus* – CrPV).

diclordifeniltricloretan – v. DDT.

Dicotyledonatae (Magnoliopsida, fostă Magnoliatae) – clasă de plante (filum Angiospermatophyta) având embrioni cu două COTILEDOANE. Includ plante de cultură (cartof, mazăre, fasole), plante ornamentale şi arbori foioşi din regiunile temperate (peste 170 000 de specii).

dictiosom – denumire alternativă pentru COMPLEXUL GOLGI prezent în celulele plantelor.

Dictyosteliia – (*protozool.*) subclasă de protozoare (clasa Eumycetozoea) confirmată ca atare de *Comitetul de sistematică şi evoluţie al societăţii protozoologilor* (Levine şi colab., 1980), considerată de micologi ca mixomicete celulare (DICTIOSTELIOMYCETES, diviziunea MYXOMYCOTA). Gen: *DICTYOSTELIUM*.

Dictyosteliomycetes – clasă de MYXOMYCETES celulare BACTERIVORE, prezente în sol, dejecţii animale, în special în regiunile tropicale. Fază vegetativă amibiană; diviziune mitotică. După epuizarea hranei şi stoparea creşterii, urmează faza de înfometare în care unele celule produc ACRASINE (AMPc) determinând fenomene de agregare (HOMOTAXIE), producerea unui PSEUDOPLASMODIU (*slug* sau *GREX*) care prezintă răspuns chemotactic deplasându-se pe suprafaţa mediului. În final formează CORPI FRUCTIFERI de la care SPORII sunt dispersaţi de vânt sau ploaie. Specia tip: *Dictyostelium discoideum*.

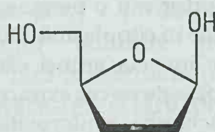
Dictyostelium – gen de MYXOMYCETES celulare din clasa DICTYOSTELIOMYCETES. *D. discoideum* prezintă HOMOTAXIE şi ciclu de viaţă evoluând cu trei faze distincte: creştere vegetativă,

creştere de agregare („socială") şi creştere de dezvoltare morfogenetică cu formarea unui PSEUDOPLASMODIU şi în final a unui CORP FRUCTIFER (*culmination*; SOROCARP), purtător de spori de rezistenţă şi diseminare.

dicţionar de cod (E. *coding dictionary*) – în conformitate cu teoria CODULUI GENETIC dicţionarul de cod poate fi asemănat cu un dicţionar bilingv, necesar „traducerii limbajului ADN", înscris cu 4 litere de cod (A, T, C, G) din GENOMUL organismelor, prin intermediul ARN, în limbajul de 20 de litere (aminoacizi) al proteinelor. El include lista celor 64 de CODONI posibili, care specifică setul de aminoacizi standard, împreună cu codonii de punctuaţie (start şi stop).

didezoxi+ – prefix care indică înlocuirea a două grupări HIDROXIL cu doi atomi de HIDROGEN.

didezoxiriboză – aldopentoză, constituent al nucleotidelor, care seamănă cu DEZOXIRIBOZA, exceptând faptul că nu conţine o grupare hidroxil în poziţia 3'. De aceea, nucleotidele care îl conţin pot fi încorporate într-o catenă



polinucleotidică, dar lipsa grupării hidroxil împiedică adăugarea de noi nucleotide.

Didinium – (*protozool.*) gen de ciliate de apă dulce (subclasa Gymnostomatia) cu celule ovoide sau în formă de butoiaş (60-200 µm lungime) cu un macronucleu în forma literei U. Prezintă în regiunea apicală un **proboscis** proeminent, conic, la apexul căruia se găseşte CITOSTOMUL. Regiunea citofaringelui este consolidată de NEMATODESME. Celulele de *Didinium* pot fi încercuite de două PECTINELE, una înconjoară proboscisul, iar cealaltă este situată relativ posterior faţă de regiunea mediană. Se hrăneşte, în special, cu *PARAMECIUM*. În lipsa hranei formează CHIŞTI.

diel – termen englez pentru o perioadă de 24 de ore, care corespunde unui ciclu de lumină (zi) şi întuneric (noapte).

dielectroforeză – termenul descrie deplasarea prin translaţie, faţă de mediul în care sunt suspendate, a unor particule neutre din punct de vedere electric, când sunt supuse unui câmp electric neuniform. Mişcarea este rezultatul polarizării induse a particulelor, într-un grad dependent de constantele dielectrice ale acestora şi ale mediului. În funcţie de acestea, deplasarea poate fi **pozitivă** (cel mai frecvent) când particulele se deplasează spre regiunea cu cea mai mare intensitate a câmpului electric sau **negativă** (dielectroforeză negativă), când polarizarea particulelor este inferioară celei a mediului şi ca urmare sunt atrase mai puţin decât mediul în zona câmpului cel mai intens. Comportarea este diferită în funcţie de natura particulelor şi a mediului. **Dielectroforeza pozitivă** este utilizată pentru alinierea protoplaştilor celulelor microbiene şi vegetale, precum şi a celulelor animale în faza premergătoare ELECTROFUZIUNII. Pentru protoplaştii celulelor vegetale se folosesc uzual câmpuri electrice alternative cu intensitatea de 100-200 V/cm şi frecvenţa de 0,5-1,5 MHz. Tehnica este utilizată pentru determinarea coeficientului de difuziune a proteinelor, pentru caracterizarea unor MICROORGANISME unicelulare sau organite, pentru concentrarea unor produse biologice etc.

diferenţiere celulară – proces controlat genetic, observat cel mai bine în dezvoltarea embrionară a unui organism multicelular eucariot, prin care se formează toate celulele specializate („diferenţiate") pentru anumite funcţii, care apoi se grupează în diferite combinaţii pentru a forma ţesuturile şi organele. La embrioni, procesul de diferenţiere porneşte de la CELULE STEM cu capacitatea nelimitată de diviziune şi de a se diferenţia sub controlul unor semnale adecvate, pentru a forma întreaga gamă de celule caracteristice unui organism. Celulele stem persistă şi la organismele adulte, de exemplu, în măduva oaselor, având, după date recente, întregul potenţial de diferenţiere (PLURIPOTENŢĂ) pentru a produce nu numai celulele sistemului hematopoietic şi imunitar, ci toate celulele diferenţiate din organism. Procesul implică intervenţia unor mecanisme subtile de control genetic care permit exprimarea selectivă în fiecare tip de celulă a unor anumite regiuni specifice din GENOM, fapt care demonstrează rolul esenţial al GENELOR de reglare. În unele cazuri, starea diferenţiată, este precedată de un stadiu în care celula este programată („determinare") sau „angajată" (*commitment*) într-o anumită direcţie de diferenţiere, fără să exprime întotdeauna anumite caracteristici fenotipice evidente.

diferenţiere terminală – (*imunol.*) cale de diferenţiere a CELULELOR B, stimulate de antigene sau substanţe mitogene la stadiul final de PLASMOCIT, cu mare capacitate de sinteză a imunoglobulinelor (2000-10000 molecule/sec).

diferențiere bacteriană – evenimente inițiate de un mecanism „comutator" în cursul CICLULUI CELULAR, ducând la formarea unui nou tip de celule. Celulele diferențiate pot reveni la forma lor originară (SPORUL care germinează formează o nouă CELULĂ VEGETATIVĂ, cum a fost cea din care provine) sau rămân permanent în starea respectivă (HETEROCHIȘTII de la cianobacterii).

Difflugia – gen de amibe „testate" multinucleate (ordinul Arcellinida) prezente în lacuri, bălți, mlaștini, sol, a căror TESTĂ (250 × 200 μm) este consolidată cu granulații de nisip, spicule de spongieri, FRUSTULE de DIATOMEE, inițial ingerate de celule.

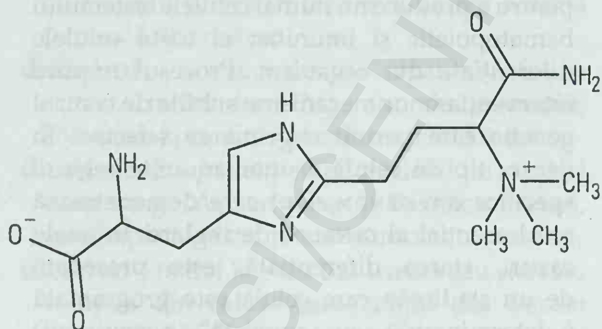
difiletic – termenul descrie situația unor organisme derivate de la două linii evolutive ancestrale distincte.

difosfat – compus organic în care cele două grupări fosfat sunt legate între ele ca în molecula de ADENOZIN-5′-DIFOSFAT (ADP); compară cu BIFOSFAT; BISFOSFAT; v. PIROFOSFAT.

difosfopiridin-nucleotid, forma oxidată (abrev. DPN) – denumire inițială pentru NAD^+, forma oxidată a nicotinamid-adenin-dinucleotidului.

difosfopiridin-nucleotid, forma redusă (abrev. DPNH) – denumire inițială pentru NADH, forma redusă a nicotinamid-adenin-dinucleotidului.

diftamidă (E. *diphthamide*) – aminoacid neobișnuit, 2(3-carboxiamido-3-(trimetilamino) propil)-histidină, rezultat prin trei modificări enzimatice ale HISTIDINEI, prezent în structura factorului de creștere (alungire) EF-2 al catenei polipeptidice. Reprezintă „ținta" intracelulară



a TOXINEI DIFTERICE, care prin ADP-ribozilare îl inactivează, blocând sinteza proteinelor și moartea celulelor sensibile.

difteroid – 1. tulpină de *Corynebacterium* nepatogenă, component normal al MICROBIOTEI pielii și mucoaselor; 2. denumire generică, convențională pentru alte corinebacterii diferite de *C. diphteriae*.

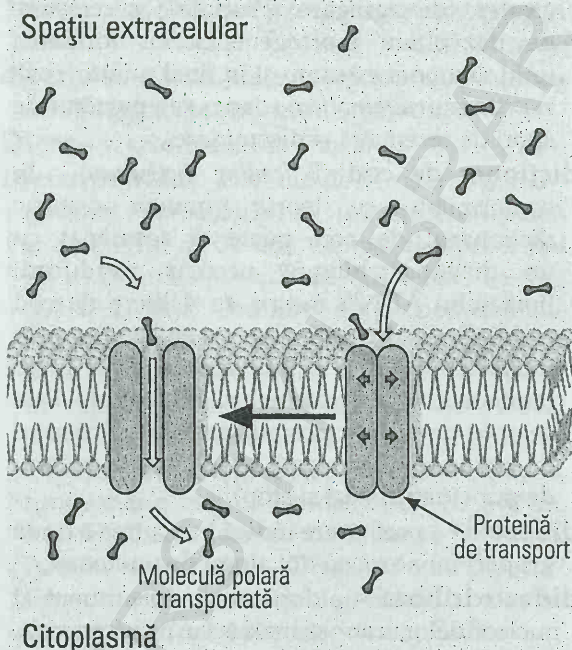


Fig. D3. Reprezentare schematică a difuziunii facilitate, în care o moleculă polară (în concentrație mai mare în spațiul extracelular decât în citoplasmă) „traversează" o proteină transportor sau o permează, fără consum de energie, și ajunge în citoplasmă. Direcția difuziunii facilitate se poate inversa atunci când concentrația intracelulară o depășește pe cea extracelulară. Proteina de transport își schimbă conformația după legarea unei molecule ce urmează a fi transportată.

difteromorfi – bacterii din genul *Corynebacterium* (*C. xerosis, C. cutis, C. hofmannii* etc.) nepatogene, larg răspândite. Când sunt prezente la om pot fi confundate cu *C. diphteriae*.

difuziune facilitată (E. *facilitated diffusion*) – proces de transport pasiv, realizat fără consum de energie prin intervenția unor proteine-purtător specific legate de membrana celulară. Reprezintă cea mai simplă modalitate de a asigura introducerea mai rapidă a unui substrat prin legarea lui relativ specifică de o proteină „facilitator" pe o parte a membranei, urmată de eliberarea de partea opusă, în aceeași formă în care este prezent în mediu. Proteina de transport furnizează un mediu HIDROFIL pentru moleculele polare în cursul trecerii lor prin membrane, acționând fie ca „navetă", fie ca por. Transportul nu necesită consum de energie, deoarece forța de propulsie este diferența de concentrație a substanțelor dizolvate: este un proces de transport „în AVAL" a cărui funcționare duce la echilibrarea gradientului chimic de ambele părți ale MEMBRANEI (fig. D3 și D4). Proteinele-purtător acționează numai atât timp cât între cele două părți ale membranei există o diferență de concentrație a substratului respectiv.

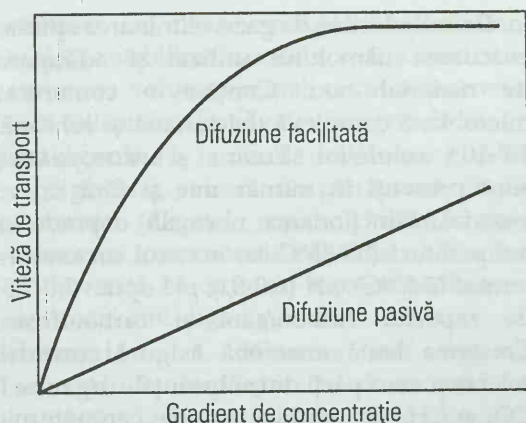


Fig. D4. Reprezentare schematică a dependenței vitezei de transport a unui solut de gradientul de concentrație, în cazul difuziunii facilitate și al difuziunii pasive. În cazul difuziunii facilitate, se remarcă efectul de saturare peste o anumită valoare a gradientului de concentrație, când viteza de transport nu mai crește.

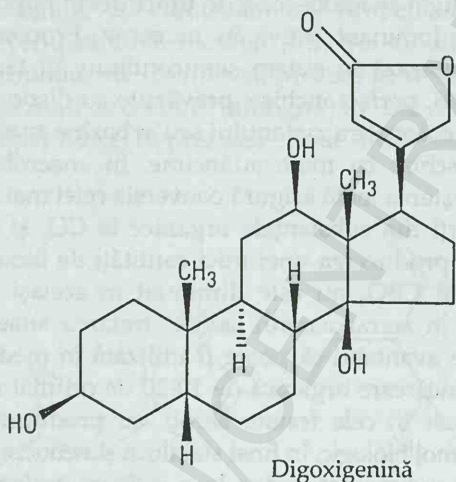
Substratul poate fi transportat „în" sau „din" celulă.

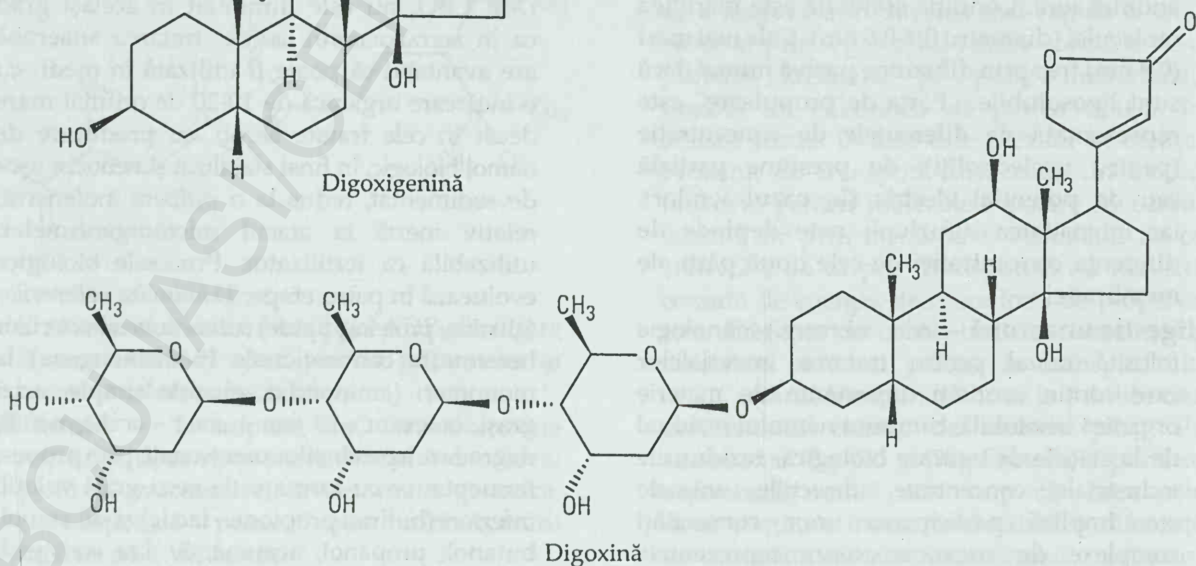
difuziune pasivă (simplă, liberă, nemediată; E. *passive transport*) – proces de trecere liberă a substanțelor solubile prin MEMBRANA PLASMATICĂ, fără a interacționa cu moleculele din structura acesteia și fără consum de energie. Se produce lent și nespecific, de la o regiune cu concentrație relativ mare de substrat spre o regiune cu o concentrație relativ scăzută, și încetează când compusul respectiv ajunge la aceeași concentrație, atât în interiorul cât și în afara celulei (fig. D4). Întrucât concentrația celor mai mulți metaboliți este mai mare în interiorul celulei decât în afara ei, difuziunea pasivă este restrânsă, pe lângă apă (v. AQUAPORINĂ) la un mic grup de substanțe precum unele gaze (O_2 și CO_2), acizii grași și substanțele liposolubile, anumiți ioni. Condiția esențială este mărimea moleculei (diametru 0,4-0,6 nm). Cele mai mari (0,8 nm) trec prin difuziune pasivă numai dacă sunt liposolubile. „Forța de propulsare" este reprezentată de diferențele de concentrație (pentru neelectroliți), de presiune parțială sau de potențial electric (în cazul ionilor), iar intensitatea difuziunii nete depinde de diferența concentrației de cele două părți ale membranei.

digestie anaerobă – (*ecol. microorg.*) tehnologie folosită uzual pentru tratarea materialelor care conțin cantități importante de materie organică insolubilă, cum sunt nămolul rezidual de la stațiile de epurare biologică, reziduurile industriale concentrate, dejecțiile animale etc. Implică participarea unor comunități complexe de MICROORGANISME reprezentate de două categorii cu fiziologie distinctă care prin procese de degradare și fermentație convertesc materialele organice la metan și CO_2: 1) **microbiota nemetanogenă** include bacteriile din genurile și speciile următoare: *Actinomyces, Alcaligenes faecalis, A. viscolactis, Bacillus, Bacteroides, Bifidobacterium, Branhamella, Clostridium, Corynebacterium, Desulfovibrio desulfuricans,* *ESCHERICHIA COLI*, *Eubacterium, Enterobacter aerogenes, Fusobacterium, Lactobacillus, Leptospira biflexa, Micrococcus (Sarcina) luteus, M. varians, Peptococcus, Pseudomonas reptilivora, Ramibacterium, Spirillum, Veillonella, Vibrio* etc. Unele dintre ele (*P. reptilivora, A. viscolactis, Ramibacterium*) nu sunt recunoscute în *Bergey's Determinative Bacteriolgy*, 1974; 2) **microbiota metanogenă** include microorganisme arheane ca: *Methanobacterium bryantii, M. thermoautotrophicum, M. formicicum, Methanococcus omelianskii, M. vannielii, Methanosarcina barkeri, Methanospirillum hungatii, Methanothrix soehngenii, Methanomicrobium mobile, Methanobrevibacter ruminantium.* Protozoarele ca și fungii sunt foarte rare și fără activități semnificative. Numărul microorganismelor este de 10^9-10^{10} celule/ml. Cele facultativ anaerobe au rolul de a consuma și epuiza cantitățile mici de OXIGEN prezent în mediu și de a modifica potențialul redox (*Eh*) la un nivel accesibil microorganismelor obligat anaerobe, care, în timp, devin populația predominant activă în DIGESTOR. Procesul se realizează în sistem semicontinuu, în tancuri mari, perfect închise, prevăzute cu dispozitive de colectare a metanului sau în bazine anaerobe deschise cu mare adâncime. În anaerobioză, creșterea lentă asigură conversia celei mai mari părți din substanțele organice la CO_2 și CH_4, cu producerea unei mici cantități de biomasă. Deși CBO_5 nu este diminuat în același grad ca în METABOLISMUL aerob, tratarea anaerobă are avantajul că poate fi utilizată în medii cu o încărcare organică de 10-20 de ori mai mare decât în cele tratate aerob, cu producere de nămol biologic, în final stabilizat și nenociv, ușor de sedimentat, redus la o pulbere inofensivă, relativ inertă la atacul microorganismelor, utilizabilă ca fertilizator. Procesele biologice evoluează în patru etape: 1) *hidroliza polimerilor* (glucide, proteine, lipide) sub acțiunea bacteriilor heterotrofe convenționale (nemetanogene) la monomeri (aminoacizi, glucide simple, acizi grași, GLICEROL); 2) *faza a doua – acidogenă*, de degradare a produșilor menționați, prin procese fermentative cu formare de acizi grași volatili inferiori (butiric, propionic, lactic) și de etanol, butanol, propanol, acetonă; 3) *faza acetogenă/*

hidrogenică corespunde oxidării anaerobe a produşilor respectivi la acetat, formiat, CO_2 şi H_2; *4) faza metanogenă* – hidrogenul produs este rapid şi preferenţial oxidat de către microorganismele metanogene, simultan cu reducerea CO_2 la CH_4. Energia este obţinută cel puţin parţial din oxidarea H_2, care acţionează ca reducător. Întreaga secvenţă de reacţii poate fi considerată ca un lanţ trofic microbian, în care produşii unor specii sunt asimilaţi de alte specii care acţionează succesiv. În acest cadru, fiecare microorganism metanogen poate produce la fiecare 30 secunde o cantitate de metan egală cu volumul ei. Condiţiile de *p*H variază puţin (*p*H 6,6-7,6; *p*H optim 7,0-7,2). Eficienţa tratării este exprimată în raport cu scăderea procentuală a CBO_5 iniţial, care poate să ajungă până la 90% dacă procesul funcţionează perfect. Produsul final – BIOGAZUL – conţine 65-70% metan şi 30-35% CO_2.

digestor – (*biotehnol.*) instalaţie de operare continuă în condiţii de ANAEROBIOZĂ utilizată uzual pentru tratarea materialelor cu conţinut ridicat de materie organică insolubilă provenită din nămolul rezidual de la staţiile de epurare biologică, reziduurile industriale concentrate, dejecţiile animale de la fermele zootehnice etc. În general de mare capacitate (METANTANC) este prevăzută cu dispozitive de amestec mecanic, încălzire, colectare de gaze, eliminarea spumei, evacuarea nămolului utilizat şi adăugarea de material nou. Conţine o comunitate microbiană complexă (bacteriană şi arheană), 10^9-10^{10} celule/ml. FUNGII şi PROTOZOARELE sunt prezenţi în număr mic şi fără un rol esenţial. Funcţionarea normală depinde de temperatură (30-35°C, iar în cazul MICROBIOTEI termofile 60°C), *p*H (6,0-8,0; *p*H optim 7,0-7,5), de raportul carbon/azot şi carbon/fosfor. Creşterea lentă anaerobă asigură conversia celei mai mari părţi din substanţele organice la CO_2 şi CH_4, cu producerea unei cantităţi mici de biomasă microbiană. Primele trei etape: **hidroliza polimerilor** (la aminoacizi, glucide simple, acizi graşi şi glicerol), **fermentaţia acidogenă** cu producere de acizi graşi volatili inferiori (butiric, propionic, lactic), etanol, butanol, propanol, acetonă şi **etapa acetogenă/hidrogenică** (cu formare de acetat, formiat, CO_2 şi H_2) sunt efectuate de microbiota heterotrofă din produs care, în plus, consumă şi elimină cantităţile mici de oxigen prezente în mediu, făcându-l accesibil MICROORGANISMELOR anaerobe. Ultima fază – **metanogeneza** realizată fie prin conversia CO_2 şi a hidrogenului la metan ($4H_2 + CO_2 \rightarrow CH_4 + 2H_2O$), fie prin conversia acetatului la metan şi CO_2 ($CH_3COO^- + H_2O \rightarrow CH_4 + HCO_3^-$) este efectuată de microorganismele arheane (*Methanobacterium bryantii, M. thermoautotrophicum, M. formicicum, Methanococcus omelianskii, M. vanniellii, Methanosarcinabarkeri, Methanospirillumbungatii, Methanothrix soehngenii, Methanomicrobium mobile, Methanobrevibacter ruminantium*). Produşii finali, BIOGAZUL (65-70% metan şi 30-35% CO_2) este combustibil cu diferite


Digoxigenină


Digoxină

utilizări, iar masa reziduală finală (nămolul biologic stabilizat, nenociv, redus cantitativ în raport cu volumul inițial, uscat și pulverizat) este utilizată ca fertilizator în agricultură.

digoxigenină – moleculă relativ mică, derivat al **digoxinei**, extrasă din plantele de *Digitalis purpurea* (degețel roșu). Utilizată pentru marcarea SONDELOR de ADN sau ARN. Poate fi detectată cu ajutorul ENZIMELOR legate de anticorpi anti-digoxigenină.

dihotomie – **1.** bifurcare sau ramificare repetată; **2.** împărțire în două părți sau categorii; **3.** (*biosistem.*) tehnică de identificare a unui MICROORGANISM prin studiul diferitelor caractere selecționate, care sunt prezente în două variante: prezent sau absent, «+» sau «–»; **4.** tip de ramificație la plante, la nivelul tulpinii sau rădăcinii, în care se produc succesiv câte două ramificații ale axului principal.

diluție serială – **1.** (*imunol.*) diluarea progresivă a unui antiser, în general, cu rația doi (1:4, 1:8, 1:16, 1:32, ...) cu ajutorul unei soluții saline (NaCl 0,9%) pentru stabilirea titrului anticorpilor (cu cea mai mare diluție care dă încă o reacție măsurabilă cu un antigen într-un test serologic); **2.** (*virol.*) cea mai mare diluție a unui produs infecțios (*end point dilution*) care permite măsurarea infecțiozității produsului.

dimer – structură macromoleculară în care sunt asociate necovalent două subunități monomere identice sau diferite; v. HOMODIMER și HETERODIMER.

dimer de timină (E. *thymine dimer*) – dimer format în structura ADN prin legarea covalentă a două TIMINE adiacente (*cis*), frecvent ca răspuns la iradierea cu radiații ultraviolete. Potențial mutageni, dimerii de timină sunt excizați de ENZIMELE DE REPARAȚIE, uneori – la rândul lor – cu acțiune imperfectă. Implicații în maladia umană *Xeroderma pigmentosum*.

dimeri de pirimidină – tip de leziune mutagenă indusă de radiațiile UV ($\lambda = 260$ nm) în bacteriile supraviețuitoare iradierii (90-95% din celule mor). Constă în formarea de legături chimice covalente între două PIRIMIDINE adiacente pe aceeași catenă (dimeri de pirimidină), care distorsionează forma moleculei de ADN, interferând cu împerecherea normală a bazelor și cu replicarea; v. FOTOREACTIVAREA.

dimerizare – proces de formare a unui dimer.

dimetil-sulfoxid – v. DMSO.

dimetil-cisteină – v. PENICILAMINĂ.

dimitic (Gr. *dis* = de două ori; *mitis* = filament, hifă) – (*micol.*) BASIDIOCARP format din HIFE GENERATIVE (septate, ramificate, cu pereți subțiri, care formează basidii) asociate fie cu **hife scheletale** (sterile, neramificate, cu pereți groși), fie cu **hife de legare** (sterile, foarte ramificate).

dimorfic (Gr. *dis* = de două ori; *morphe* = formă) – fungi care cresc, în funcție de condițiile de mediu, în două forme distincte: **unicelulară** (levuriformă) sau **micelială**. *Blastomyces dermatitidis* crește ca levură în celulele mamiferelor și în culturi la 37°C, reproducându-se prin înmugurire, și în formă de MICELIU septat care produce CONIDII la temperaturi mai mici de 30°C. Descris și la CANDIDA spp. și *Histoplasma capsulatum*.

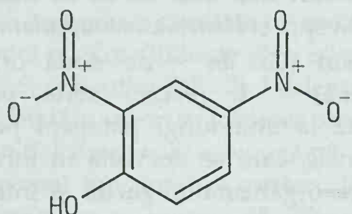
dimorfism (Gr. *dis* = de două ori; *morphe* = formă) – **1.** (*micol.*) stare particulară întâlnită la unii fungi patogeni pentru om și animale, care se dezvoltă în formă hifală în afara organismului-gazdă și într-o formă asemănătoare LEVURILOR în gazdă; **2.** fungi care produc două tipuri morfologic distincte de ZOOSPORI.

dinamină (E. *dynamin*) – proteină (GTPază) citosolică cu rol în formarea veziculelor „acoperite" (*coated vesicles*), prin constricția unei invaginări (adâncituri) de tip *coated pit* și separarea completă a veziculei care a „înmugurit" pe fața internă a MEMBRANEI PLASMATICE. Dinamina polimerizează în jurul „gâtului" invaginării formând un inel helical, iar energia derivată din hidroliza GTP este folosită pentru contracția inelului de dinamină ce se strânge ca un laț separând vezicula endocitară complet închisă, care se poate desprinde de membrana plasmatică, devenind liberă în celulă.

dineină (E. *dynein*) – proteină-motor multimeră alcătuită din două catene grele (540 kDa), patru intermediare (70 kDa) și patru ușoare (50 kDa) cu activitate de ATPază, activată de Ca^{2+} și Mg^{2+}, asociată fizic cu constituenții microtubulari ai CILILOR și FLAGELILOR DE TIP EUCARIOT, cu un rol determinant în mobilitatea acestora. Dineina axonemală de la *Tetrahymena* examinată la microscopul electronic și considerată ca un posibil model molecular general are aspectul unui buchet de flori conectat la o bază comună. Baza este alcătuită din mai multe catene ușoare și intermediare, de care sunt atașate trei catene grele, compuse fiecare dintr-o „tulpină" lungă, un „cap" mare globular, un domeniu mic globular și un scurt peduncul care reunește cele două domenii globulare. Având un braț intern si unul extern, dineinele sunt permanent atașate din loc în loc de-a lungul tubului A (subfibra A) al fiecărui MICROTUBUL dublet axonemal.

Subunitățile mari au activitate ATPazică și un rol esențial în mobilitate când o parte din dineină se atașează și se detașează ciclic de tubulul B (subfibra B). Fiecare ciclu necesită hidroliza ATP. Transferul brațului de dineină de la un dublet de microtubuli la dubletul vecin, permite deplasarea relativă a acestora; V. FLAGEL DE TIP EUCARIOT.

dinitrofenol – 2,4-dinitrofenol, substanță cu caracter de anion, prezentă sub forma unei pulberi galben-pal, cu rol de decuplant puternic



al FOSFORILĂRII OXIDATIVE. Translocator de protoni (PROTONOFOR). Utilizat în imunologie în studiul antigenelor artificiale pentru realizarea unor grupări haptenice puternice și specifice, active după cuplarea cu o moleculă-purtător.

dinitrogen (simbol N_2) – AZOT molecular (diatomic).

dinitrogenază – V. NITROGENAZĂ.

Dinoflagellida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa PHYTOMASTIGOPHOREA) confirmat de *Comitetul de sistematică și evoluție al Societății protozoologilor* (Levine și colab. 1980). Descris de algologi sub denumirea de clasa Dinophyceae, diviziunea Dinophyta. Include genurile: *Ceratium, Glenodinium, Gonyaulax, Gymnodinium, Noctiluca, Pirodinium, Prorocentrum* etc. Cele mai multe sunt unicelulare și biflagelate. Organizare nucleară caracteristică, intermediară între procariote și eucariote (**mezocariotă** sau **dinocariotă**), cu CROMOSOMI lipsiți de CENTROMERI, care conțin numai puține proteine sau chiar deloc. Membrana nucleară persistă în cursul MITOZEI. Majoritatea sunt fotosintetizante, având mai multe CLOROPLASTE, CLOROFILĂ *a*, c_2, β-CAROTEN și peridinină. Unele specii (*Noctiluca*) sunt incolore și heterotrofe. Probabil, toate speciile ingeră hrana particulată. Produc SPORI de latență și de rezistență (CHIȘTI, HIPNOSPORI). Prezente în ape dulci, salmastre, abundente ca plancton în oceane; unele produc bioluminescență (*Gonyaulax, Noctiluca*). Unele specii (*Gonyaulax catenella* și *G. tanarensis*) produc neurotoxine puternice (SAXITOXINE), care se pot acumula în moluștele bivalve, producând intoxicații severe consumatorilor acestora (blocaje ale transmisiei impulsului nervos, paralizii și moarte prin asfixie). Pot fi endisimbionte la nevertebrate (*Symbiodinium*) sau parazite la pești (*Oodinium*) sau la copepode (*Blastodinium*). *Gonyaulax* și *Gymnodinium* pot produce „înfloriri" ale apelor marine („maree roșie").

dioic (Gr. *dis* = de două ori; *oikos* = casă; E. *dioecious*) – (*micol.*) organisme la care organele reproductive ♂ și ♀ sunt prezente în organisme diferite (opus MONOIC). În general, cu excepția celor HERMAFRODITE, TALURILE fungice sunt fie ♂, fie ♀.

dioxid de clor (ClO_2) – dezinfectant puternic recomandat pentru tratarea apelor din bazinele de înot. Inactivează virusurile, omoară bacteriile, inclusiv SPORII și fungii.

dipeptid – oligopeptid care este format din doi α-aminoacizi.

diplococ – coci dispuși în perechi, cum este cazul pneumococului (*Streptococcus pneumoniae*), gonococului (*Neisseria gonorrhoeae*) ș.a.

Diplococcus pneumoniae – denumire ieșită din uz pentru *Streptococcus pneumoniae* (pneumococ).

diplococin – antibiotic produs de *Streptococcus cremoris*, înrudit structural cu NISINA.

diploid – celulă sau NUCLEU care conține două seturi de CROMOSOMI omologi (respectiv două copii ale fiecărui locus autosomal). Numărul diploid (2n) corespunde dublului numărului haploid și este caracteristic celulelor diferite de GAMEȚI. Celulele bacteriene, în mod normal HAPLOIDE, pot fi parțial DIPLOIDE (meroploide sau MEROZIGOȚI) după transferul de informație genetică, când pot conține copii suplimentare ale unor GENE provenite de la celula-donator.

Diplomonadida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa ZOOMASTIGOPHOREA) cu celule care prezintă unul sau doi KARIOMASTIGONȚI cu simetrie rotațională binară sau cu simetrie bilaterală. Fiecare kariomastigont are 1-4 flageli dintre care unul orientat posterior este asociat cu citostomul sau la genurile mai evoluate cu organite care formează „axul" celulei. MITOCONDRIILE și aparatul GOLGI sunt absente. Unele specii produc CHIȘTI. Includ două subordine: ENTEROMONADINA și DIPLOMONADINA.

Diplomonadina – subordin de protozoare libere sau parazite (ordinul DIPLOMONADIDA, clasa ZOOMASTIGOPHOREA) având doi KARIOMASTIGONȚI, fiecare cu 4 flageli, dintre care unul orientat posterior; libere sau parazite. Include genurile: *Giardia, Hexamita* și *Trepomonas*.

dipol – moleculă care conține două sarcini electrice diferite, de sens contrar (una net negativă, cealaltă net pozitivă), însă egale ca

mărime şi separate de o mică distanţă una faţă de cealaltă. Polarizarea electrică asigură unor astfel de molecule proprietăţi importante în SISTEMELE BIOLOGICE.

direcţionalitate – **1.** termenul se referă la molecule, în general, catene polimerice (acizi nucleici, proteine, glucide) care au extremităţi chimic diferite, una în raport cu cealaltă; **2.** în cazul sistemelor de transport transmembranar al SOLUŢILOR, DIFUZIUNEA PASIVĂ şi DIFUZIUNEA FACILITATĂ nu sunt „direcţionate" în raport cu MEMBRANA CELULARĂ. Substanţele dizolvate se pot deplasa în ambele direcţii (**în** şi **din** celulă) în funcţie de concentraţia prevalentă sau de gradientul electrochimic. TRANSPORTUL ACTIV este „direcţionat" (unidirecţional sau vectorial), în sensul că un sistem de transport activ care transportă o substanţă într-o anumită direcţie prin membrană nu îl transportă activ şi în direcţia opusă.

dis+ – prefix cu semnificaţia anormal, perturbat, dificil, deteriorat.

DISC (E. *Death Inducing Signaling Complex*) – abrev. pentru complexul de semnalizare a inducţiei efectului letal, care se formează după activarea receptorului CD95 (cunoscut şi sub numele de Fas sau APO-1; *death receptor*). Trei molecule de ligand specific (CD95L) se leagă de trei molecule de receptor CD95, permiţând astfel (prin intermediul domeniului letal, DD) recrutarea moleculei adaptor FADD. La rândul său, prin intermediul propriului domeniu efector letal (DED), FADD recrutează şi activează caspaza 8 (de la procaspaza 8), care clivează substratul specific Bid şi rezultă tBid (*truncated Bid*). Acest substrat clivat este de fapt molecula-semnal pentru propagarea semnalului letal spre MITOCONDRII şi APOPTOSOM. Mecanismul descris poate fi inhibat de molecula FLIP, tot prin intermediul unui domeniu efector letal propriu; v. APOTOSOM; APOPTOZĂ; DOMENIUL EFECTOR LETAL.

discoidină – LECTINĂ produsă de mixomicetele celulare *Dictyostelium discoideum*, în două variante (discoidinele I şi II), având un situs de legare pentru resturi glucidice de tip galactoză. Sintetizate în cursul diferenţierii de la faza vegetativă la faza de agregare, ar fi implicate în aderenţa intercelulară. **Discoidina I** are rol în aderenţa MICROORGANISMULUI de substrat, printr-un mecanism asemănător celui al fibronectinelor la animale.

discret – termen utilizat în biologia moleculară (ca şi în această lucrare) cu sensul atribuit în fizică şi în matematică, respectiv: „cu limite distincte, individualizate", alcătuit „din părţi separate", „discontinuu" (antonim faţă de continuu).

disecţie (L. *secare* = a tăia) – separarea prin secţionare a diferitelor ţesuturi şi organe pentru a fi observate raporturile dintre ele şi aspectul macroscopic sau pentru a fi analizate.

diseminare – (*ecol. microorg.*) dispersarea MICROORGANISMELOR în natură este foarte eficientă şi în unele cazuri reprezintă o condiţie esenţială pentru supravieţuirea lor (în cazul paraziţilor obligaţi, absenţa diseminării, ar duce la moartea lor şi, pe termen lung, la dispariţia speciei; de asemenea, în cel al microorganismelor care colonizează anumite HABITATE cu discontinuitate în timp şi spaţiu, în care are loc epuizarea nutrienţilor esenţiali). Ea explică funcţia de ORGANISM-PIONIER pentru medii anterior nepopulate. În natură se poate realiza **activ** (prin mobilitate sau prin proiectarea explozivă a SPORILOR fungici) sau **pasiv** (fără intervenţia directă a microorganismelor, cu ajutorul curenţilor de aer, ploii, apelor curgătoare şi intervenţiilor umane). Diseminarea poate fi **obligatorie** (*imperative dispersion*), care se repetă la anumite intervale şi este necesară pentru supravieţuirea speciei, sau **facultativă** (*capricious dispersion*), caracteristică microorganismelor ce trăiesc liber şi care, periodic, pot fi răspândite dintr-un loc în altul, dar care pot trăi şi în absenţa dispersării. Favorizată de: adaptări structurale şi/sau fiziologice, dimensiuni mici şi greutate redusă, mobilitate şi diferite taxii, care permit o deplasare orientată selectiv, forme de rezistenţă, număr mare de spori (10^{12} spori/corp sporifer), multiplicare rapidă etc.

diseminare clonală – răspândirea unei singure tulpini bacteriene sau a unui determinant de rezistenţă unic, într-o zonă limitată sau introducerea unei astfel de tulpini de la o populaţie geografic îndepărtată.

disfuncţie – funcţionare anormală a unei celule, ţesut sau organ.

disgenic – sistem de reproducere sau de selecţie genetic dăunător sau dezavantajos.

disociere – **1.** (*virol.*) proces prin care un fragment de ţesut este separat în celulele componente prin acţiunea TRIPSINEI sau a altor PROTEINAZE, în vederea iniţierii unor culturi de celule; **2.** (*bacteriol.*) separarea variantelor fenotipice de tipul variantelor *Smooth* şi *Rough* ale unor bacterii; **3.** (*chim.*) separarea unor molecule complexe în entităţile componente mai mici. Dezagregarea unor macromolecule de tipul homo- sau heteropolimerilor la unităţile componente (PROTOMERE).

Dispază – (*virol.*) denumire comercială a unei metaloproteinaze neutre sintetizată de *Bacillus polymyxa;* utilizată pentru capacitatea sa de a produce o dezagregare blândă a țesuturilor și separarea celulelor componente. Rezultatul este mai puțin intens decât în cazul TRIPSINEI, dar procentul celulelor viabile este mult mai mare.

displazie – termenul denotă uzual stadiile timpurii ale CARCINOGENEZEI, marcate de morfologie epitelială anormală (*ad litteram* „creștere rea").

distal – situat la distanță față de un punct de legare sau de origine.

distanță cladistică (diferență cladistică) – termenul descrie numărul de puncte de ramificație între două puncte din ARBORELE FILOGENETIC.

distanță evolutivă (E_D) – criteriu de construcție a unui ARBORE FILOGENETIC pe baza secvențelor GENELOR pentru ARNr 16S. Secvențele provenind de la două organisme comparate sunt aliniate, calculând E_D în funcție de numărul de poziții în care cele două secvențe diferă (respectiv prin procentul de secvențe neomoloage din moleculele comparate). Se aplică un factor de corecție statistic pentru eventualele retromutații sau MUTAȚII „înainte", care ar fi putut avea loc, la același situs al genotipului originar. Analiza computerizată permite în final construcția unui arbore filogenetic în care distanța evolutivă este reprezentată de suma distanțelor fizice (lungimea ramificațiilor) care separă cele două organisme comparate. Această distanță este invers proporțională cu gradul de înrudire evolutivă.

distanță genetică – (*genet. microorg.*) termenul se referă la gradul de asemănare sau deosebire genetică între doi indivizi sau populații în funcție de probabilitatea de a avea în comun anumite GENE sau caractere. În genetica moleculară, este apreciată în funcție de procentul de omologie structurală dintre două secvențe, de hibridarea moleculară și de compararea secvențelor nucleotidice. Este mai mare între speciile îndepărtate filogenetic decât între cele apropiate. Numărul modificărilor apărute în cursul evoluției, reflectate în secvența ADN și a aminoacizilor din proteine este cu atât mai mare cu cât speciile respective s-au desprins, mai de timpuriu, din trunchiul evolutiv comun.

distanță separatoare – V. LIMITĂ DE REZOLUȚIE; PUTERE DE REZOLUȚIE.

distrofie – **1.** (*ecol. microorg.*) bazin de apă dulce bogat în materie organică, în special, sub formă de coloizi vegetali în suspensie și fragmente vegetale mai mari, dar cu conținut limitat de nutrienți. Permite numai dezvoltarea lentă a unor plante sau animale. Materia organică abundentă poate colora apa în brun, limitând pătrunderea luminii dincolo de adâncimea de 1 m (scăderea productivității). Materia organică nu este produsă în lacul respectiv ci, în special, în zonele învecinate. În unele anotimpuri degradarea materiei organice scade concentrația O_2 și afectează negativ productivitatea. În unele cazuri, materia organică se acumulează la fundul lacului ca turbă; **2.** (*med.*) tulburare de nutriție a unui organism asociată cu slăbire, alterarea stării de sănătate, diminuarea rezistenței la infecții, perturbări ale proceselor metabolice, afectarea funcționării unor organe esențiale etc.

distrugerea formelor toxice ale oxigenului – deși OXIGENUL reprezintă cel mai bun acceptor de electroni în respirație, unii derivați ai săi ($^1O_2$, $O_2^{-}\cdot$, H_2O_2, $OH\cdot$) pot avea un efect dăunător asupra organismelor în care apar. Existența lor a permis apariția în cursul evoluției a unor sisteme enzimatice capabile să le distrugă sau să le convertească la forme netoxice: 1) PEROXIDAZA, $H_2O_2 + NADH + H^+ \rightarrow 2H_2O + NAD^+$; 2) SUPEROXID-DISMUTAZA, $O_2^{-}\cdot + O_2^{-}\cdot + 2H^+ \rightarrow H_2O_2 + O_2$; 3) CATALAZA, $H_2O_2 + H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$; 4) **Superoxid-dismutaza și catalaza**, $4O_2^{-} + 4H^+ \rightarrow 2H_2O + 3O_2$; 5) **Superoxid-reductaza**, $O_2^{-}\cdot + 2H^+$ + cit. *c* redus $\rightarrow H_2O_2$ + cit. *c* oxidat.

divergență – (*evol.*) trăsătură caracteristică a procesului evolutiv în ansamblul său, diversificarea formelor în procesul evoluției fiind o necesitate ce rezultă din însuși modul de acțiune al selecției. SELECȚIA NATURALĂ tinde să elaboreze adaptări cât mai bune la anumite condiții concrete în care trăiește forma dată. Formele intermediare, care nu corespund în modul cel mai satisfăcător noilor condiții, vor fi treptat eliminate (Botnariuc, 1979).

diversitate – (*imunol.*) proprietate fundamentală a SISTEMULUI IMUNITAR, exprimată prin existența unui număr mare de limfocite cu specificități antigenice diferite, corespunzător unui REPERTORIU limfocitar mare și divers (teoretic, 10^{30} subpopulații celulare diferite; disponibil, 10^8-10^{10} entități cu specificități diferite). Este rezultatul variabilității în structura situsurilor de legare a antigenelor și ale receptorilor de antigen de pe suprafața limfocitelor.

diversitate biologică – V. BIODIVERSITATE.

diversitate combinatorială („legare combinatorială"; E. *combinatorial diversity; combinatorial joining*) – (*imunol.*) mecanism de producere a unui număr foarte mare de GENE şi, respectiv, a unei imense diversităţi de molecule de imunoglobuline şi de RECEPTORII CELULELOR T (TCR), pornind de la un număr limitat de segmente de ADN diferite, prezente în GENOMUL liniei germinale, prin recombinarea lor aleatorie. Amplificarea diversităţii anticorpilor pe această cale este favorizată de faptul că organizarea genelor pentru regiunile variabile (V) în linia germinală este *per se* un factor determinant de diversitate: regiunea V a catenei uşoare (V_L) este codificată de două segmente, V şi J (*joining*; de reunire), iar cea a catenei grele (V_H) de trei segmente V, D (diversitate) şi J; fiecare dintre aceste segmente este prezent într-un număr mai mare cu secvenţe diferite. Rearanjarea lor permite ca pornind de la un număr limitat de segmente de acest gen, numărul final să fie enorm, datorită diversităţii de legare. În acest proces, regiunea V a catenei uşoare (V_L) se poate forma prin recombinarea aleatorie a oricărui segment genetic V şi J diferite, iar cea a catenei grele (V_H) prin combinarea diferitelor segmente V, D şi J, determinând formarea unor gene diferite, capabile să codifice imensa diversitate a imunoglobulinelor-anticorp şi a TCR.

divisom – complex molecular care coordonează întreg procesul de diviziune celulară la procariote (BACTERIA şi ARCHAEA). Studiat la *ESCHERICHIA COLI*. Formarea este iniţiată de depunerea sub forma unui „inel" a moleculelor de FtsZ în jurul celulei bacteriene pe faţa internă a MEMBRANEI PLASMATICE, în zona centrală a celulei („septasom"), unde se va forma septul transversal de diviziune, definind poziţia acestuia. Moleculele de FtsZ polimerizează pentru a forma un inel continuu, care atrage alte proteine Fts (FtsI, FtsA şi FtsK) şi proteine implicate în sinteza peptidoglicanului (proteinele care leagă penicilina). După replicarea ADN şi separarea NUCLEOIZILOR rezultaţi, pe măsură ce apare constricţia celulei-mamă pentru diviziune, moleculele de proteină FtsZ se depolimerizează, amorsând creşterea peretelui despărţitor dintre cele două celule-fiice. Energia pentru acest proces complex este furnizată de activitatea enzimatică a FtsZ, care poate hidroliza GTP (GUANOZIN 5'-TRIFOSFAT); v. proteine FTSZ; FTS.

diviziune (*Phyllum*) – rang taxonomic constituit dintr-un grup de clase înrudite. După sistemul de clasificare a bacteriilor, în prezent abandonat, bacteriile aparţineau filumului *Protophyta* (protos = primordial; phytum = plantă). După Murray (1974), bacteriile formau două diviziuni: I. Photobacteria (procariote fototrofe) şi II. Scotobacteria (indiferente faţă de lumină), aparţinând regnului Procaryotae. Şi această clasificare a fost abandonată.

diviziune asimetrică – prezentă la bacterii ca rezultat al formării septului transversal în poziţii situate la distanţă de zona ecuatorială (normală) a celulei, întâlnită în diviziunea izomorfă. Mutantele producătoare de celule miniaturale (MINICELULE) de la *ESCHERICHIA COLI* şi *Bacillus subtilis* formează celule mici sferice la extremităţile unor celule parentale cilindrice ca rezultat al plasării anormale a septului de diviziune. În multe cazuri, minicelulele sunt lipsite de ADN şi deci incapabile să facă sinteza de polimeri specifici.

diviziune binară (directă, simplă; E. *binary fission*) – forma cea mai răspândită de multiplicare a bacteriilor, constă în scindarea celulei-mamă, ajunsă la un punct critic de creştere, în două celule-surori, cel mai adesea absolut identice ca mărime şi formă – **diviziune izomorfă**. La bacteriile cilindrice şi spiralate, diviziunea se face de obicei într-un plan transversal, perpendicular pe axul mare al celulei, iar la unii spirili se produce longitudinal, într-un plan paralel cu acest ax. Cocii se divid după 1, 2 sau 3 planuri perpendiculare succesive, ceea ce face posibilă gruparea celulelor-surori în câteva moduri caracteristice. În intervalul dintre două diviziuni, toţi constituenţii celulari, inclusiv ADN, se dublează, cei doi nucleoizi rezultaţi se separă unul de altul, iar cele două jumătăţi ale celulei-mamă sunt împărţite printr-un sept transversal în două celule noi, care, în final, sunt separate unele de altele. În unele cazuri, diviziunea poate fi asimetrică.

diviziune multiplă (E. *multiple fission*) – tip de diviziune, în care o celulă dă naştere la mai multe celule-fiice, caracteristică unor cianobacterii şi celor mai multe actinomicete (Actinomycetaceae, Mycobacteriaceae, Frankiaceae şi Nocardiaceae). Este caracteristică MULTIPLICĂRII PRIN FRAGMENTARE, în care „nucleii" rezultaţi în cadrul hifei sunt repartizaţi în celule individuale, prin formarea de septuri transversale. La cianobacteriile din clasa a II-a diviziunea multiplă este rezultatul unor diviziuni simple (binare) şi rapide ale celulei vegetative în interiorul stratului fibros parietal, cu formarea unor celule reproducătoare, mici, sferice (BEOCITE) care

sunt ulterior eliberate prin ruperea stratului fibros al peretelui celular parental.

diviziune nucleară conjugativă (L. *con* = cu; *jugum* = a asocia în perechi) – (*micol.*) diviziune simultană a doi NUCLEI într-o celulă dicariotă, care dă naştere la două perechi de nuclei, ce sunt repartizate în două celule asociate, datorită migrării lor în celule-fiice diferite, pentru a forma alte celule dicariote.

diviziune prin „ruptură" (E. *snapping division*) – modalitate de diviziune prezentă la **corinebacterii**, explicând modul de formare a celulelor grupate în „V". Descrisă la *Arthrobacter crystallopoietes*, la care peretele celular este format din două straturi. Cel intern participă la formarea septului transversal. Cele două celule rezultate din diviziune rămân legate prin stratul extern, până când are loc o ruptură localizată a acestuia urmată de balansarea celor două celule, una faţă de alta, cu formarea unei grupări în „V".

dizaharid – oligozaharid format printr-o reacţie de condensare în care sunt unite două monozaharide cu eliminare de H_2O. Legătura glicozidică rezultată este în cazul maltozei în formă α (între atomul C1, cu gruparea HIDROXIL în configuraţie α, al unei molecule de glucoză şi atomul C4 al celeilalte). Lactoza conţine o legătură β-glicozidică (gruparea hidroxil de la C1 al galactozei este în configuraţie β). Distincţia între α- şi β-glicozide este importantă: în cazul polizaharidelor atât configuraţia tridimensională cât şi rolul biologic depind de natura legăturii dintre monozaharide. Dizaharidele pot fi reducătoare sau nereducătoare în funcţie de modul de legare a celor două unităţi componente. Printre cele mai răspândite sunt: ZAHAROZA sau sucroza, glucozo-α1→2-fructoză, hidrolizată de INVERTAZĂ la GLUCOZĂ şi FRUCTOZĂ; LACTOZA, galactozo-β1→4-glucoză, hidrolizată de β-GALACTOZIDAZE în bacterii, la glucoză şi galactoză; MALTOZA, glucozo-α1→4-glucoză, formată prin hidroliza AMIDONULUI catalizată de MALTAZĂ (α-glucozidază).

DL_{50} (doza letală 50) – cantitatea minimă de MICROORGANISME patogene sau de toxină ce determină moartea a 50% din animalele inoculate. În cazul în care agentul nu are efect letal se poate determina doza infecţioasă, DI_{50}; v. DML; DOZĂ LETALĂ.

DML (doza minimă letală) – doza minimă de bacterii sau toxină ce produce infecţia (sau intoxicaţia) şi moartea tuturor animalelor receptive, raportată la o anumită specie animală cu o greutate standard şi după o anumită perioadă de timp.

DMSO (dimetil-sulfoxid) – solvent pentru substanţele care nu se dizolvă uşor în apă. CRIOPROTECTOR pentru celulele conservate prin refrigerare.

DNază – acron. pentru dezoxiribonuclează.

DOBZHANSKI Theodosius (1900-1975) – genetician evoluţionist, unul din întemeietorii teoriei sintetice a evoluţiei: *Genetics and the origin of species*, 1951; *Evolution, genetics and man*, 1955; *Genetics of evolution processes*, 1970.

dockerin – secvenţă proteică duplicată, prezentă în **enzimele celulosomale**, care se leagă de COEZINE. ENZIMELE celulosomale se leagă de SCAFFOLDINE prin intermediul *dockerin*-elor. Au fost descrise cel puţin trei tipuri de *dockerine* diferite în funcţie de secvenţa aminoacizilor.

dodecil sulfat de sodiu – v. SDS.

dogma centrală a biologiei moleculare – concepţia conform căreia informaţia genetică poate fi transmisă în celulă numai în direcţia: ADN → ARN → proteine (Crick, 1958). Descoperirea transcriptazelor inverse şi a PRIONILOR a demonstrat existenţa unor excepţii.

DOHERTY, Peter C. (1940) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1996) împreună cu Rolf M. ZINKERNAGEL, pentru descoperirile privind specificitatea apărării imunitare mediate celular.

DOISY, Edward Adelbert (1893-1986) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1943) pentru descoperirea naturii chimice a VITAMINEI K. Studii privind izolarea unor hormoni sexuali (estradiol, estriol, estronă) şi a unui al doilea principiu antihemoragic, K2 (**menachinona**).

DOMAGK, Gerhard – (1895-1964) laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1939) pentru descoperirea proprietăţilor antimicrobiene ale sulfamidelor (PRONTOSIL). Obligat de autorităţile statului german să refuze acest premiu în anul 1939 l-a primit totuşi în anul 1947.

domenii Fab (E. *Fragment antigen binding*) – (*imunol.*) fragmente obţinute prin clivarea proteolitică limitată a IgG cu PAPAINĂ la nivelul REGIUNII „BALAMA", care conţin catena uşoară L integrală (V_L şi C_L), asociată cu fragmentul V_H şi C_H1 al catenei grele (H), ce reţin capacitatea de legare a antigenului. Fiecare fragment Fab reprezintă unul din cele două braţe ale moleculei de IgG, care are forma literei Y. Conferă moleculei de IgG specificitatea de legare. Există 10^8-10^9 suprafeţe de legare diferite

determinate de structura tridimensională a secvenței aminoacizilor din regiunile hipervariabile şi variabile ce delimitează o „cavitate moleculară" diferită ca formă şi mărime, cu proeminențe şi depresiuni, care teoretic ar putea lega determinanți antigenici (EPITOPI) oligozaharidici alcătuiți din 6-8 monomeri sau tetrapeptide. Legarea specifică ar fi favorizată de flexibilitatea mai mare a epitopilor, care le-ar permite să se adapteze la structura situsului de legare preexistent, după MODELUL „LACĂT-CHEIE", chiar dacă nu se potrivesc inițial exact geometriei acestuia. Legarea a fost asemănată cu „întâlnirea dintre doi nori" şi nu cu cea a două corpuri solide.

domeniu – (*biochim.*) termenul de domeniu defineşte structura tridimensională a unei proteine mai mari de 15 kDa, care este subdivizată în regiuni distincte, având 100-150 de aminoacizi, pliate compact care pot conține secvențe α-helicale şi β-pliate, împachetate împreună, şi cu un anumit grad de autonomie. În general, proteinele globulare mici (RIBONUCLEAZA) au un singur domeniu. Există şi excepții ca în cazul gliceraldehid-3-fosfat-de hidrogenazei, care conține două domenii, unul care se leagă de substratul de metabolizat, iar cel de-al doilea de un factor chimic necesar pentru reacție. Proteinele globulare mari sunt constituite din domenii multiple care apar ca regiuni distincte, fizic separate unele de altele, conectate prin segmente de catene polipeptidice intercalate. Cele multifuncționale sunt alcătuite din domenii separate pentru fiecare funcție, ilustrând principiul biologic conform căruia moleculele mari sunt ansambluri de constituenți mai mici. Acest tip de **arhitectură modulară** a proteinelor este uşor de recunoscut în proteinele mari care apar ca un mozaic de domenii diferite, ce pot efectua mai multe funcții diferite simultan. Domeniile se pot deosebi prin unele paticularități chimice (domeniu bogat în PROLINĂ, domeniu acid etc.), după prezența unor secvențe de omologie conservate sau a unui anumit „MOTIV" (*zinc finger*). De asemenea, pot fi definite pe criterii funcționale, ca domeniu catalitic, domeniu de legare de substrat, de legare de ADN sau de membrană. Moleculele cu rol de receptor au domenii extracelulare, transmembranare şi intracelulare. Domeniile pot fi considerate ca unități modulare de structură şi funcție din care sunt constituite proteinele.

domeniu – (*imunol.*) termenul descrie anumite regiuni globulare din structura catenelor de imunoglobuline, spațial distincte, având o secvență de 100-150 de aminoacizi şi o structură tridimensională foarte asemănătoare, conectată prin scurte segmente flexibile de catene polipeptidice, ca mărgelele pe o ață. Sunt prezente şi în structura receptorilor de antigen ai celulelor T (TCR) ca şi în cea a moleculelor CMH, care prezintă astfel de domenii, deşi considerabil diferite. În cazul IgG, catena uşoară, L, conține două domenii şi anume unul corespunzător regiunii variabile (V_L) şi altul regiunii constante (C_L). Catena grea, H, este formată din patru domenii: unul corespunzător regiunii variabile (V_H) şi trei corespunzând regiunii constante (C_H1, C_H2 şi C_H3). IgM şi IgE au pentru catena H câte cinci domenii şi anume unul pentru regiunea variabilă (V_H) şi patru pentru regiunea constantă (C_H1, C_H2, C_H3 şi C_H4). Domeniile imunoglobulinelor prezintă un model caracteristic de pliere antiparalelă a catenelor polipeptidice descris sub denumirea de „pliere Ig" (*Ig folding*); ea constă în „împachetarea" catenei polipeptidice sub forma unor segmente drepte, paralele cu axa lungă a domeniului, grupate în două straturi, primul format din trei segmente catenare, iar al doilea din patru. În toate cazurile, segmentele adiacente din fiecare catenă sunt orientate în direcții opuse şi sunt stabilizate prin legături de hidrogen intercatenare, ansamblul realizând o structură tridimensională numită „structură β". Domeniile din fiecare catenă nu sunt independente de cele din catena opusă, ci formează perechi de unități de omologie strâns asociate, care se constituie în unități structurale de functie biologică numite **module**. Ele au o formă globulară compactă şi se înscriu într-un cilindru cu diametrul de 3,5 nm. Fiecare este stabilizat printr-o LEGĂTURĂ DISULFIDICĂ, situată în regiunea centrală a unei unități de omologie. Modulul structural al domeniilor imunoglobulinelor reprezintă şi un domeniu funcțional, deoarece asigură suportul molecular al diferitelor funcții de recunoaştere şi specificitate, precum şi al funcțiilor efectoare: domeniile V_L şi V_H având ~110 aminoacizi prezintă omologii structurale care asigură funcția de anticorp pliindu-se independent pentru a permite formarea situsului de legare a antigenului. Ele au evoluat pentru a interacționa cu o gamă largă de antigene diferite. Domeniile constante (C) furnizează integritatea structurală a imunoglobulinei, conferă moleculei forma caracteristică, capacitatea de legare de membrană, acționează ca țintă pentru moleculele accesorii. Domeniile C ale IgG şi IgM se leagă de SISTEMUL COMPLEMENT. Domeniul constant al CMH clasa I se leagă de

proteina CD8 de pe suprafața LIMFOCITELOR T_C (T_{CTL}) iar cele ale moleculelor CMH clasa a II-a de proteinele CD4 de pe limfocitele T_H; v. imunoglobuline.

Domeniu – (*biosistem.*) termen propus de Woese, Kandler și Wheelis (1987) după elaborarea ARBORELUI FILOGENETIC UNIVERSAL, pentru a desemna TAXONUL cu rangul cel mai înalt, superior REGNULUI, în vederea caracterizării celor trei grupuri primare (majore) de organisme, cu același statut taxonomic: BACTERIA, ARCHAEA și EUCARYA și pentru a marca deosebirile mai profunde decât cele care caracterizează regnurile convenționale. Termen echivalent cuvântului latin *Dominium* (*regio*), care desemnează „un teritoriu întins, aflat sub administrarea unui anumit stăpânitor, cu drept de proprietate exclusivă în limitele acestuia". Mayr (1998) preferă termenul de **Superregn** (*Superkingdom*) sau de **Imperiu**. Conceptul de Domeniu are unele avantaje evidente: 1) recunoaște existența a trei linii distincte de evoluție; 2) infirmă concepția eronată, conform căreia procariotele ar reprezenta un taxon monolitic; 3) permite clasificarea naturală a tuturor MICROORGANISMELOR; 4) recunoaște existența liniei de evoluție distinctă a grupului Archaea; 5) recunoaște că, în termeni de evoluție, cele două regnuri tradiționale, PLANTAE și ANIMALIA nu ocupă o poziție privilegiată.

domeniu constant (C) – (*imunol.*) formează o regiune din structura moleculelor de imunoglobuline, care conține o secvență a aminoacizilor în mare parte invariantă, ce asigură uniformitatea structurală și funcțională a unei clase de imunoglobuline. În cazul IgG, atât catena ușoară (L) cât și catena grea (H) conțin o regiune variabilă (V) amino-terminală care participă la recunoașterea și legarea antigenului și o regiune constantă (C) carboxi-terminală ce mediază funcțiile efectoare. **Catena L** are un singur domeniu constant, C_L, care nu participă la funcțiile efectoare ale moleculei și nici nu se leagă de MEMBRANELE CELULARE. Există două clase (IZOTIPURI) de catene L, κ și λ, care se deosebesc pe baza regiunii C_L terminale. Secvența Cλ este diferită de Cκ, toate secvențele Cκ ale diferitelor molecule sunt identice, la fel ca și secvențele Cλ. La om, 60% din secvențe sunt κ și 40% λ. **Catena H** are o regiune variabilă la extremitatea N-terminală care împreună cu regiunea L_V participă la formarea situsului de legare a antigenului și o regiune constantă C, ce reprezintă ~3/4 din lungimea sa, formată din trei domenii constante: C_H1, C_H2 și C_H3, numerotate de la sfârșitul domeniului V spre extremitatea carboxi-terminală. IgM și IgE au catenele grele formate din cinci domenii, unul variabil și patru constante (C_H1 – C_H4). Regiunea constantă a catenei H definește clasa (izotipul) și poate avea una din cele cinci secvențe de aminoacizi caracteristice posibile: α (IgA), γ (IgG), μ (IgM), δ (IgD) și ε (IgE). La om, IgG (ca și IgA) poate fi subdivizată în **subclase** pe baza diferențelor structurale: IgG1, IgG2, IgG3, IgG4. Moleculele de imunoglobuline pot fi sintetizate în două forme: 1) **imunoglobuline de secreție**, care trec în sânge și în alte lichide extracelulare, la care secvențele terminale ale regiunii C_H conțin aminoacizi hidrofili cu sarcină electrică; 2) **imunoglobuline de membrane** care se leagă pe celulele B, ce produc anticorpi; conțin o secvență terminală de 26 de aminoacizi cu catene laterale hidrofobe și un număr variabil de aminoacizi bazici. Regiunea constantă este asociată cu funcțiile efectoare ale imunoglobulinelor: interacționează cu alte molecule și cu celulele SISTEMULUI IMUNITAR.

domeniu cromosomal – **1.** regiune imperfect caracterizată din lungimea ADN cromosomal, de ordinul a 50-200 kbp, care cuprinde toate secvențele codificatoare și necodificatoare necesare la formarea ARNm pentru o proteină specifică; **2.** uneori, o regiune din ADN care are o sensibilitate particulară la DNază sau o regiune în care suprarăsucirea ADN este independentă de alte domenii.

domeniu efector letal (E. *Death Effector Domain*: DED) – domeniu situat la extremitatea C-terminală a proteinei FADD și la cea N-terminală a FLICE (caspaza 8). Interacțiunea mediată de aceste domenii determină asamblarea DISC (*Death Inducing Signaling Complex*) ce semnalizează inducția efectului letal, care activează alte CASPAZE; v. APOPTOSOM; APOPTOZĂ; DISC; DOMENIU LETAL.

domeniu EM – (*ecol. microorg.*) termen propus de Wimpenny (1981, 1983) pentru a evita ambiguitățile legate de aplicarea conceptelor convenționale de HABITAT și NIȘĂ în ECOLOGIA MICROORGANISMELOR. Corespunde unui spațiu extern cu care interacționează COMPARTIMENTUL (unitatea funcțională), respectiv un teritoriu asupra căruia acesta exercită o anumită influență fizică sau chimică fie pentru a crește concentrația substanțelor solubile, fie pentru a o diminua (de exemplu, prin consum). Această influență poate avea originea în mediu (**domeniu de habitat**) sau poate fi determinat de compartimentele din acel habitat (**domeniu**

de activitate). Teoretic, domeniul poate să nu aibă nicio graniță formală. În mod operațional limitele unui domeniu sunt marcate de granița de la care o anumită activitate ajunge la o valoare nesemnificativă (respectiv, corespunzătoare celei prezente în mediul situat în afara zonei de influență a compartimentului).

Domeniul Archaea (Woese, Kandler și Wheelis, 1990; Gr. *archaios* = vechi, primitiv) – reunește MICROORGANISMELE descrise inițial de Woese (1970) ca ARCHAEBACTERIA, cu structură celulară de tip procariot (tabelul D1, fig. A21), având perete celular alcătuit din PSEUDOPEPTIDOGLICAN (pseudomureină), proteine, GLICOPROTEINE și polizaharide, cu membrane lipidice formate din acizi grași cu lanț lung și ramificat de tip fitanil sau bifitanil, legați de GLICEROL prin legături de tip eter; au RIBOSOMI cu ARNr 16S de tip arhean. Conțin mai multe tipuri de ARN POLIMERAZE, structural mai complexe decât cele de la bacterii având opt polipeptide la METANOGENE și zece la HIPERTERMOFILE. Cele mai primitive (*Methanopyrus*) sunt relicte evolutive ale primelor forme de viață de pe Pământ. Cuprind patru tipuri fiziologice: metanogene, halofile extreme, sulf-dependente (termoacidofile) și termofile extreme (Olsen și Woese, 1993). Domeniul Archaea include trei REGNURI: EURYARCHAEOTA (Euryota), CRENARCHAEOTA (Crenotes sau Crenarchaeotes) și KORARCHAEOTA (un grup în curs de clasificare), cărora li se adaugă NANOARCHAEOTA și THAUMARCHAEOTA. În ultima perioadă de timp, unii autori acordă regnurilor arheane statutul taxonomic de FILUM, deși păstrează conceptul de Domeniu; v. ARCHAEA (V. TABELUL D1).

Domeniul Bacteria – grupează MICROORGANISME diferite de „arhebacterii" și de eucariote, descrise inițial ca bacterii „adevărate" (eubacterii), cu organizare de tip procariot, cu perete caracteristic, format din peptidoglican, numai excepțional de natură proteică (*Planctomyces*, *Pirella*) sau absent (*Chlamydia*, *Mycoplasma*). Conțin RIBOSOMI cu ARNr 16S de tip bacterian (tabelul D1, fig. A21), lipide membranare caracteristice (acizi grași uneori foarte diferiți, legați de GLICEROL prin legături de tip ester). Conțin o ARN POLIMERAZĂ formată din patru polipeptide (α, β, β′ și o varietate de factori sigma, σ) combinate în ENZIMA activă în proporție de 2:1:1:1. Formele cele mai primitive (*Aquifex aeolicus* și *A. pyrophilus*), hipertermofile, sunt situate în arborele genealogic universal foarte aproape de poziția ANCESTORULUI UNIVERSAL (Woese, Kandler și Wheelis, 1990). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, volumul I, ediția a II-a, 2001 (*The Archaea and the Deeply Branching and Phototrophic Bacteria*), propune gruparea microorganismelor din Domeniul Bacteria în 23 de FILUMURI (de la B1 la B23) după cum urmează:

B1 – (Aquificae),
B2 – (Thermotogae),
B3 – (Thermodesulfobacteria),
B4 – (Deinococcus-Thermus),
B5 – (Chrysiogenetes),
B6 – (Chloroflexi),
B7 – (Thermomicrobia),
B8 – (Nitrospirae),
B9 – (Deferribacteres),
B10 – (Cyanobacteria),
B11 – (Chlorobi),
B12 – (Proteobacteria),
B13 – (Firmicutes),
B14 – (Actinobacteria),
B15 – (Planctomyces),
B16 – (Chlamydiae),
B17 – (Spirochaetes),
B18 – (Fibrobacter),
B19 – (Acidobacteria),
B20 – (Bacteroidetes),
B21 – (Fusibacteria),
B22 – (Verrucomicrobia) și
B23 – (Dictioglomi), (v. tabelul D1); v. BACTERIE.

domeniu letal (E. *Death Domain*: DD) – domeniu conservat în structura porțiunii citoplasmice a unor receptori ca, de exemplu, receptorul 1 pentru TNF (factorul necrozant al tumorilor; TNFR1) și Fas (APO-1 sau CD95), numiți și „receptori letali". DD este format din circa 80 de aminoacizi (șase helice α) și este implicat în recrutarea moleculelor de semnalizare la nivelul regiunii citoplasmatice a TNFR1, prin autoasociere sau asociere cu alte proteine adaptor care conțin un DD, cum ar fi FADD (*Fas-Associated Death Domain*), TRADD (*TNFR-Associated DD*) și RIP (*Receptor Interacting Protein*); FADD conține și un domeniu efector letal (DED). Pentru activarea APOPTOZEI, TNFR1 are nevoie de proteina adaptor TRADD care facilitează recrutarea FADD, pe de o parte, și de RIP care are un rol important în activarea procaspazei 8, pe de altă parte; v. APOPTOSOM; DOMENIUL EFECTOR LETAL; RISC.

Domeniul Eucarya (E. *Eucaryotes*) – include organisme cu organizare celulară de tip eucariot (tabelul D1, fig. A21), cu membrane lipidice alcătuite predominant din acizi grași legați de GLICEROL prin legături diester,

Tabelul D1

Particularitățile organismelor din domeniile Bacteria, Archaea și Eucarya

			BACTERIA	ARCHAEA	EUCARYA
Mărimea celulelor			Microscopică (medie 1,0–5,0 μm)	Microscopică (medie 1,0–5,0 μm)	Micro- și macroscopică (≥10 μm)
Tip de organizare celulară			Procariot	Procariot	Eucariot
Perete celular			Prezent (excepție *Mycoplasma*). Conține peptidoglican (mureină), proteine, polizaharide, lipide, acizi teichoici ș.a., în funcție de specie	Peptidoglican absent. Structură moleculară diferită: pseudomureină, polizaharide, strat S	Absent în celulele animale. Prezent cu structuri diferite la fungi și plantele verzi. Peptidoglican absent
Lipide membranare			Lanțuri alifatice neramificate cu legături ester. Acizi grași prezenți	Lanțuri alifatice ramificate cu legături eter. Acizi grași absenți	Lanțuri alifatice neramificate cu legături ester. Acizi grași prezenți
Organite delimitate de membrane			Absente	Absente	Prezente
Informație genetică	Nucleu cu membrană nucleară		Absent. Nucleoid (ADN dublu-catenar circular)	Absent. Nucleoid (ADN dublu-catenar circular)	Prezent
	Organizare în operoni		Da	Da	Nu
	Prezența intronilor		Nu	Rar, în genele ARNt	Da
	Plasmide		Da	Da	Foarte rar
ARN polimeraze			Una singură formată din patru subunități ($\alpha_2\beta\beta'$) plus factorul σ, care asigură specificitatea acțiunii și inițierea transcrierii	Da, mai multe	ARN pol I din nucleol (13 subunități); ARN pol II din nucleoplasmă (2 subunități mari și mai multe mici); ARN pol III (14 subunități)
Ribosomi	Constantă de sedimentare		70S (30S + 50S)	70S (30S + 50S)	80S (40S + 60S)
	Sensibilitate la antibiotice care inhibă sinteza proteinelor	Cloramfenicol	Da	Nu (rezistență)	Nu (rezistență)
		Streptomicină	Da	Nu (rezistență)	Nu (rezistență)
		Kanamicină	Da	Nu (rezistență)	Nu (rezistență)
	Sensibilitate la toxina difterică		Nu	Da	Da
	Aminoacidul transportat de ARNt inițiator		Formilmetionină	Metionină	Metionină
Capacitate de metanogeneză			Absentă	Prezentă	Absentă
Capacitate de fixare a azotului molecular			Prezentă (unele)	Prezentă (unele)	Absentă
Capacitate de fotosinteză clorofiliană			Prezentă (unele)	Absentă	Prezentă (unele)

RIBOSOMI cu ARNr 18S (de tip eucariot) şi cel puţin trei tipuri de ARN POLIMERAZE complexe formate din mai multe polipeptide. Cele mai primitive sunt amitocondriate. Cuprinde patru REGNURI: Fungi, Plantae (Chlorobionta), Protista şi Animalia (Metazoa; Woese, Kandler şi Wheelis, 1999), (tabelul D1).

domeniul I – secvenţă de ~200 de aminoacizi, situată la extremitatea N-terminală a subunităţii α a INTEGRINELOR, având activitatea de legare dependentă de cationii divalenţi a liganzilor.

domeniul maturazei – (*genet. microorg.*) regiune din structura GENELOR revers-transcriptazei, incluzând genele *WD0693*, *WD0995* şi *WD1138* care asigură plierea adecvată a preARN şi excizia INTRONILOR din structura acestuia.

domeniu oceanic – corespunde coloanei de apă situată în largul mării, dincolo de platforma continentală.

dominantă – (*genet.*) GENA care codifică acelaşi caracter când este prezentă în stare homozigotă sau în stare heterozigotă, în prezenţa unei ALELE diferite. Alelele heterozigote a căror exprimare fenotipică este mascată de alelele dominante sunt numite **alele recesive**.

donator (donor) – **1.** orice celulă sau organism care donează informaţie genetică unei alte celule sau organism-receptor; **2.** donator de sânge, ţesuturi sau organe, cu respectarea normelor de compatibilitate imunologică la un alt organism-receptor.

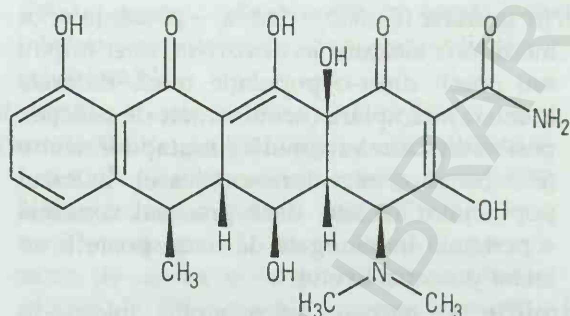
donor de electroni – în reacţiile de oxido-reducere, la organismele heterotrofe, electronii sunt transferaţi de la un compus, donorul de electroni sau agentul reducător, la un ACCEPTOR DE ELECTRONI sau agentul oxidant.

double-blind – v. „DUBLU-ORB”.

Dowex – denumire comercială a unui grup de răşini schimbătoare de ioni produse de Dow Chemical Company.

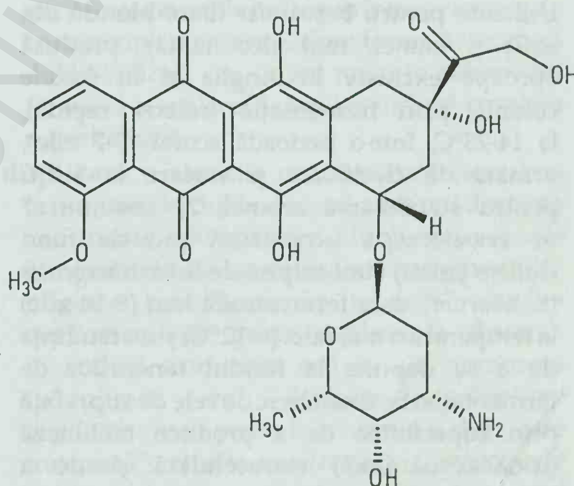
downstream – v. AVAL.

doxiciclină (sin. vibramicină) – antibiotic din generaţia a doua de tetracicline (tetraciclină semisintetică: 6-α-dezoxi-5-oxitetraciclină), activă şi faţă de unele tulpini bacteriene rezistente la tetraciclinele clasice. Se caracterizează printr-un grad ridicat de liposolubilitate şi o afinitate scăzută pentru ionul de calciu, ceea ce duce la o foarte bună stabilitate în serul uman. Spectru antimicrobian asemănător cu al tetraciclinelor clasice: pneumococii, streptococii şi stafilococii sunt sensibili la concentraţii mici de antibiotic, numărul tulpinilor rezistente fiind mai redus; este mai activă faţă de bacilii Gram-negativi



aerobi, de gonococi, de *Bacteroides fragilis* şi este eficace în infecţiile cu *Chlamydia* şi *Legionella*. Dezvoltarea rezistenţei bacteriene este comparativ puţin importantă. Majoritatea tulpinilor de *Proteus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia* si *Mycobacterium tuberculosis* sunt rezistente la doxiciclină (CMI: 10-100 µg/ml).

doxorubicină (sin. adriamicină) – antibiotic citotoxic (ANTRACICLINĂ) produs de *Streptomyces peucetius* var. *caesius* cu activitate antitumorală. Acţionează asupra transcriptazei



inverse şi asupra membranelor celulare. Se poate intercala în molecula de ADN. Împiedică activitatea ADN TOPOIZOMERAZELOR de tip II. ADN izolat din celulele tratate cu doxorubicină prezintă breşe mono- şi dublu-catenare. Utilizat în terapia anumitor forme de cancer.

dozajul genelor – termenul se referă la numărul copiilor aceleiaşi GENE prezente în NUCLEUL unei celule.

doză letală (DL) – termenul se referă la cantitatea de substanţă care administrată unui organism îi determină moartea; v. DL_{50}; DML.

drift (E. *drift* = derivă, a fi purtat de vânt) – deplasarea laterală a unor organisme datorită curenţilor de aer sau de apă.

drift **genetic** (E. *drift* = derivă) – prezența unor modificări aleatorii în GENOTIPUL unei tulpini sau specii dintr-o populație mică, datorate exclusiv întâmplării (neinfluențate de selecție), posibil din cauza acumulării mutațiilor neutre (nici benefice, nici dezavantajoase). În cazul populațiilor izolate, dacă procesul continuă o perioadă îndelungată de timp, poate fi un factor potențial evolutiv.

drojdie – termen polisemantic folosit în bioindustrie, nerecomandat pentru lucrările științifice; V. LEVURI.

„drojdie" de bere (E. *brewery yeast*) – denumire comună pentru tulpinile de LEVURI cultivate, utilizate pentru transformarea mustului de MALȚ în BERE, prin FERMENTAȚIE ALCOOLICĂ, cu fermentația MALTOZEI, MALTOTRIOZEI și altor glucide din mediu. Sunt de două tipuri: 1) „DROJDIILE" DE FERMENTAȚIE SUPERIOARĂ (*top yeasts*) sunt tulpini de *Saccharomyces cerevisiae*, care rămân uniform distribuite în mustul care fermentează și sunt menținute la suprafață sub acțiunea CO_2 generat de fermentație. Utilizate pentru berea *ales* (bere blondă din malț și hamei, mai alcoolizată), produsă aproape exclusiv în Anglia și în fostele colonii, prin fermentație (relativ rapidă), la 14-23°C, într-o perioadă scurtă (5-7 zile), urmată de clarificare și stocare la 4-8°C pentru stabilizarea aromei; 2) „DROJDIILE" DE FERMENTAȚIE INFERIOARĂ sau de fund (*bottom yeasts*) sunt tulpini de *S. carlsbergensis* (*S. uvarum*), care fermentează lent (8-14 zile) la temperaturi mai mici (6-12°C) și au tendința de a se depune la fundul tancurilor de fermentație. Se deosebesc de cele de suprafață prin capacitatea de a produce melibiază (α-GALACTOZIDAZĂ) extracelulară și de a hidroliza RAFINOZA la GLUCOZĂ, GALACTOZĂ și FRUCTOZĂ. Cele de suprafață care nu produc melibiază hidrolizează rafinoza la MELIBIOZĂ și fructoză. Sunt folosite pentru producerea berii germane *lager* („ușoare"; G. *lager* = depozit) numită astfel pentru că la sfârșitul fermentației este pompată în tancuri mari și stocată la minus 1°C, câteva săptămâni pentru maturare. În general, tulpinile utilizate în industria berii sunt selecționate după capacitatea de a fermenta zaharurile (în special, maltoza și maltotrioza), toleranța la alcool, capacitatea de a fi ușor separabile din mediu și viabilitatea pentru reutilizare; V. BERE.

„drojdie" de fermentație inferioară (de fund) – (*biotehnol.*) termenul se referă la LEVURI din genul SACCHAROMYCES, *S. carlsbergensis* (*S. uvarum*) și *S. validus*, rare în natură, utilizate în industria biotehnologică la fabricarea berii având o serie de particularități comune ca: incapacitate de sporulare sau sporulare rară, METABOLISM de tip anaerob, spectru citocromic caracteristic (două benzi), temperatură optimă de fermentație 5-10°C; în timpul fermentației nu ajung la suprafața mediului, ceea ce dă spumei un aspect sticlos; formează depozite compacte, aderente, greu de dispersat la sfârșitul fermentației; fermentează complet RAFINOZA având un echipament enzimatic complet; V. BERE.

„drojdie" de fermentație superioară (de suprafață) – (*biotehnol.*) termenul se referă la LEVURI din genul SACCHAROMYCES (*S. cerevisiae* var. *ellipsoideus*), prezente în mod obișnuit în natură, utilizate la fabricarea spirtului, în vinificație și în panificație având o serie de particularități comune ca: sporulare ușoară, METABOLISM aerob și anaerob, spectru citocromic caracteristic (patru benzi), fermentează numai parțial RAFINOZA, fiind lipsite de melibiază care clivează MELIBIOZA la GLUCOZĂ și GALACTOZĂ, temperatură optimă de fermentație 25-30°C, prezentă la suprafața mediului de fermentație în spumă, dându-i un aspect mat, lăptos; formează la sfârșitul fermentației depozite laxe, care sunt dispersate ușor, prin agitare; prin multiplicare formează asocieri arborescente; V. BERE.

„drojdie" de panificație (E. *bakers' yeast*) – denumire populară a preparatelor de *Saccharomyces cerevisiae*, cu activitate fermentativă rapidă, utilizate pentru „creșterea" aluatului și pentru aromă, în condiții de tensiune scăzută de O_2, presiune osmotică ridicată și activitate redusă a apei. Convertește zaharurile din aluat la alcool și CO_2, care sub acțiunea căldurii se degajă, determinând textura caracteristică a pâinii. Produsă industrial în fermentatoare de mare capacitate (40 000-200 000 litri), pe MELASA de la fabricile de zahăr, bogată în zahăr, aminoacizi, VITAMINE, minerale la care se adaugă o sursă de AZOT și SULF (sulfat de amoniu) și de FOSFOR (fosfat), în 12-18 ore la 30°C, în condiții de aerare puternică (pentru inhibarea fermentației). Celulele recoltate prin centrifugare, spălate repetat și recentrifugate sunt prezentate în **stare comprimată** (cuburi), sub presiune, după ce s-au adăugat agenți de emulsificare, AMIDON și aditivi, având 2×10^{10} celule/g și umiditate 70% (păstrate la rece sunt active câteva zile), sau sub formă de **pulbere activă**, granulară, după uscare în curent de aer cald (25-45°C) sau în vid; umiditatea redusă la 8%; rămâne

activă 12-18 luni (activitate comparativ mai slabă decât forma comprimată).

Drosha – V. RIBONUCLEAZA DROSHA.

Drosomycin – peptid antifungic inductibil, sintetizat în corpul gras (*fat body*; echivalentul ficatului de la mamifere) şi secretat în hemolimfa insectei *Drosophila melanogaster*; exprimarea GENEI respective este controlată prin calea de semnalizare Toll. Opt din cei 44 de aminoacizi sunt CISTEINE care formează patru punţi disulfidice intramoleculare. Prezintă o omologie structurală semnificativă şi în acelaşi timp o reţea de punţi disulfidice identică cu a **defensinelor** (familie de proteine de 5 kDa, bogate în cisteină, cu activitate antifungică) din seminţele de Brassicaceae. Are o activitate antifungică importantă (la concentraţii de 10^{-6} M), dar este inactivă împotriva bacteriilor.

„dublu-orb" (E. *double-blind*) – tip de test de evaluare a eficienţei unui produs terapeutic, în care, în momentul efectuării, pentru a evita reacţiile subiective, nici experimentatorul nici persoanele testate nu cunosc natura acestuia.

dublu-strat fosfolipidic (E. *phospholipid bilayer*) – mod de organizare cu aspect bilamelar caracteristic FOSFOLIPIDELOR, care în soluţii apoase au tendinţa să formeze spontan

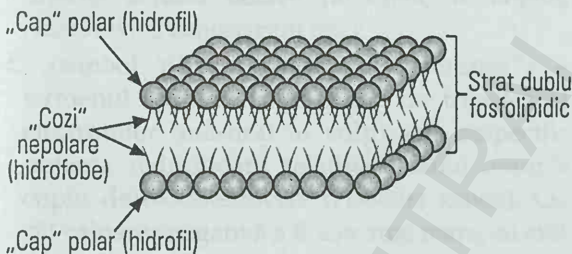


Fig. D5. Reprezentare schematică a structurii dublului strat fosfolipidic membranar.

structuri dublu-stratificate, rezultate din orientarea grupărilor ACIL (acizilor graşi), foarte hidrofobe, spre interior (mediul hidrofob) şi a grupărilor hidrofile (GLICEROL) spre mediul extern (fig. D5). Formează structura de bază a membranelor biologice, în care o parte semnificativă este ocupată de PROTEINELE INTEGRATE. As pectul tristratificat observat la microscopul electronic este determinat de legarea **tetraoxidului de osmiu** de grupările polare (hidrofile) lăsând o regiune centrală (hidrofobă) necolorată.

dublu-strat lipidic – V. DUBLU-STRAT FOSFOLIPIDIC

DULBECCO, Renato (1914) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1975) pentru descoperirile legate de interacţiunea virusurilor oncogene cu genomul celulei-gazdă.

dulcitol – V. GALACTITOL.

Dunaliella – gen de alge verzi, unicelulare, halofile, ubicvitare, prezente în medii saline, lacuri sărate (*D. salina, D. tertiolecta*) sau hipersaline (*D. viridis*). Au capacitate mare de osmoreglare şi evitare a stresului produs de diferenţa de presiune osmotică a mediului extern, utilizând GLICEROLUL format de la rezervele de AMIDON sau direct (prin FOTOSINTEZĂ), care poate fi reţinut intracelular în cantităţi care variază în raport direct cu concentraţia NaCl din mediu. Pot produce „înfloriri" roşii sau verzi.

duplex – structură alcătuită din două părţi sau componente având formă şi funcţii similare; v. DUPLEX DE ADN.

duplex de ADN – ADN dublu-catenar în care cele două catene polinucleotidice alăturate, dispuse în direcţii opuse (antiparalele sau „cap-coadă") sunt reunite pe toată lungimea lor, prin legături de hidrogen între perechile de baze complementare. Ele pot forma o structură dublu-helicală sau se pot reuni la extremităţi formând o moleculă circular închisă covalent superhelicală.

duplicare – aberaţie cromosomală (MUTAŢIE) care constă în dublarea unei porţiuni dintr-un CROMOSOM. Regiunea „duplicată" poate rămâne în imediata vecinătate a segmentului originar („duplicare în tandem"; *tandem duplication*), se poate deplasa la distanţă în acelaşi cromosom sau în alt cromosom („duplicare cu deplasare"; *displaced duplication*) sau poate fi inversată („duplicare inversată"; *reverse duplication*). Consecinţele unei astfel de mutaţii sunt severe, în special atunci când un echilibru precis al produsului unei GENE este foarte important pentru o anumită funcţie. Cu toate acestea, duplicările fiind o sursă de gene noi cu funcţii noi, ele au avut o contribuţie directă şi substanţială la evoluţia eucariotelor.

duplicarea genelor – fenomen prin care are loc duplicarea unei secvenţe de ADN, care conţine anumite GENE şi apariţia unei gene suplimentare în tandem în GENOM. În cursul evoluţiei fenomenul are un rol important deoarece permite fiecărei gene să evolueze independent, spre exemplu, prin apariţia de MUTAŢII diferite, în fiecare dintre ele. Genele de acest tip formează FAMILIILE DE GENE.

duplicare în tandem – prezenţa a două secvenţe identice de ADN, uzual scurte, una după alta,

localizate într-o regiune mult mai mare a unei molecule de ADN. Ordinea genelor în fiecare tandem este aceeaşi.

Durham – (*bacteriol.*) tub de sticlă (2-4 cm; diametru 4-5 mm), închis la una din extremităţi, utilizat pentru a detecta producerea de gaze în cursul METABOLISMULUI microbian. Plasat în poziţie inversă (cu „gura în jos") în eprubetele cu mediu de cultură, înainte de sterilizare. După autoclavare, aerul este expulzat din tub, care se depune la fundul eprubetei. Gazele produse după însămânţare sunt colectate în tubul Durham, care este ridicat la suprafaţa mediului.

Duttonella – (*protozool.*) subgen de protozoare flagelate (Trypanosomatida, grupul Salivaria), parazite şi patogene pentru diferite animale domestice şi sălbatice, cu celule mari (20-30 μm), cu flagel liber şi KINETOPLAST terminal. *Trypanosoma* (*Duttonella*) *virax*, foarte mobilă, dezvoltă formele infecţioase numai la nivelul trompei (proboscis) vectorului (*Glossina morsitans*).

E

„Când folosesc un cuvânt, el înseamnă
doar ceea ce aleg eu să însemne.
Nici mai mult, nici mai puţin."
Lewis CARROL (Alice în ţara minunilor, 1865)

ε (epsilon; majusculă: E) – a cincea literă a alfabetului grec.

e – simbol pentru: **1.** electron, e^-; **2.** pozitron, e^+.

E – simbol pentru: **1.** ACIDUL GLUTAMIC, alternativ la Glu; **2.** exa+, prefix de multiplicare în SI, cu semnificaţia 10^{18}.

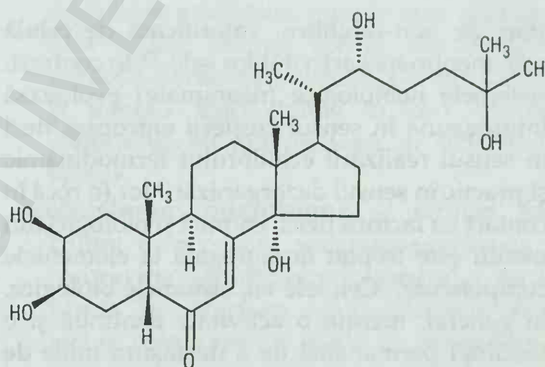
E – siglă pentru aditivi alimentari, substanţe folosite pentru a păstra sau ameliora calităţile gustative sau comerciale ale diferitelor alimente sau băuturi. Prezenţa şi natura lor este semnalată prin simbolul „E" urmat de un număr de cod. Cantităţile maxime admise sunt stabilite prin reglementări naţionale şi internaţionale. Spre deosebire de unii aditivi naturali: RIBOFLAVINA (E101), VITAMINA C (E300), VITAMINA E (E306) ş.a., foarte mulţi aditivi artificiali pot exercita diferite acţiuni nocive (alergeni, mutageni, neurotoxici, cancerigeni etc.).

E' (simbol pentru „potenţial reducător") – termenul exprimă potenţialul de transfer al electronilor (măsurat în volţi) sau, respectiv, puterea reducătoare relativă a unui anumit cuplu de oxidoreducere (PERECHE REDOX). Cu cât valoarea negativă a *E'* este mai mare, cu atât mai uşor forma redusă a perechii respective poate pierde electronii; v. E_0'; PERECHE REDOX.

E_0' – simbol pentru „potenţialul reducător standard" al unui cuplu de oxidoreducere (PERECHE REDOX, de exemplu $2H^+/H_2$), în anumite condiţii standard: temperatură de 25°C, concentraţie 1 M, presiune 1 atm, *p*H 7,0. Când o pereche redox are un potenţial de reducere standard pozitiv $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$; $E_0' = +0,77$ V, înseamnă că forma oxidată a perechii este un acceptor de electroni mai bun decât H^+ sau, alternativ, forma redusă a perechii nu este un bun donor de electroni şi deci este un reducător mai slab decât H_2. Invers, un potenţial de reducere negativ $NAD^+/NADH$; $E_0' = -0,32$ V înseamnă că forma oxidată a cuplului are o afinitate mai mică pentru electroni decât H^+ sau, alternativ, forma redusă este un mai bun agent reducător decât H_2.

Ebolavirus – gen al familiei FILOVIRIDAE („specia" tip: *Zaire ebolavirus*); v. VIRUSUL EBOLA DIN ZAIR.

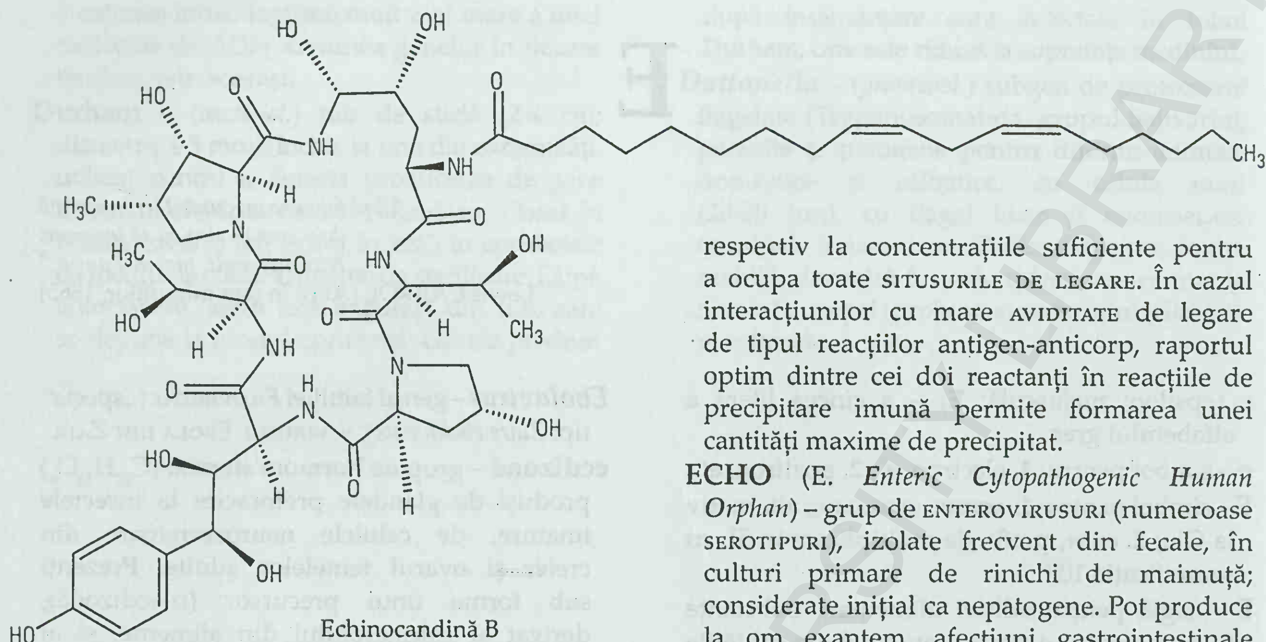
ecdizone – grup de hormoni steroizi ($C_{27}H_{16}O_6$) produşi de glandele pretoracice la insectele imature, de celulele neurosecretoare din creier şi ovarul femelelor adulte. Prezenţi sub forma unui precursor (α-ecdizonă), derivat al colesterolului din alimente, şi al



Ecdizonă

compusului activ, β-ecdizonă (ecdisteron). Rol esenţial în declanşarea metamorfozei. În cazul insectelor xilofage, controlează ciclul sexual al protozoarelor simbionte hipermastigote şi influenţează apariţia CHIŞTILOR, asigurând indirect supravieţuirea acestora în natură.

echilibru dinamic (E. *steady state* = stabil, constant, uniform, care nu se schimbă brusc; G. *Fliessgleichgewicht*; *fliessen* = a curge, a se scurge; *gleich* = egal, la fel; *gewicht* = importanţă, greutate) – însuşire fundamentală a SISTEMELOR BIOLOGICE de a nu fi niciodată într-o stare de echilibru perfect. Deoarece celulele vii sunt SISTEME DESCHISE ele sunt caracterizate prin **reacţii continue** în care reactanţii, produşii şi intermediarii sunt menţinuţi într-o stare specială – *steady state* = stare de echilibru dinamic – departe de echilibrul termodinamic. Această stare este posibilă pentru că în celula vie preluarea continuă de energie şi fluxul de materie (⇄) asociat fac posibilă menţinerea unei


Echinocandină B

stări de non-echilibru, valorificată de celulă prin menținerea activităților sale. Prin contrast, sistemele nebiologice (neanimate) evoluează întotdeauna în sensul creșterii entropiei, deci în sensul realizării echilibrului termodinamic și practic în sensul dezorganizării lor (o rocă în contact cu factorii fizici, chimici și biologici din mediu este treptat dezagregată la elementele componente). Celulele vii, sistemele biologice, în general, mențin o activitate continuă și o tendință permanentă de a desfășura miile de reacții biochimice într-o poziție îndepărtată de echilibrul termodinamic, care asigură ordinea biologică, dezvoltarea și productivitatea. La echilibru perfect reacțiile ar fi stopate și celula ar deveni o celulă moartă; v. INFECȚIE ECHILIBRATĂ; STARE DE ECHILIBRU.

echimoză (Gr. *echymoestai* de la *ek* = în afara; *kimos* = sac; E. *ecchymosis*) – leziune cu aspect inițial de pată neagră, apoi brună sau gălbuie, rezultată din infiltrarea țesutului cutanat, mucoaselor sau seroaselor cu o cantitate variabilă de sânge extravazat. Produsă, de regulă, traumatic, rar spontan.

echinocandină B (antibiotic A 30912A sau antibiotic A 22082) – medicament antifungic care afectează sinteza peretelui celular prin inhibarea activității enzimei β1→3-D-glucan-sintaza, ce catalizează formarea polimerilor de glucan. Activ în infecțiile produse de CANDIDA spp. și de diferiți fungi rezistenți la alte medicamente; v. CASPOFUNGIN.

echivalență – (*imunol.*) termenul se referă la raportul cantitativ optim dintre două specii moleculare diferite care interacționează, respectiv la concentrațiile suficiente pentru a ocupa toate SITUSURILE DE LEGARE. În cazul interacțiunilor cu mare AVIDITATE de legare de tipul reacțiilor antigen-anticorp, raportul optim dintre cei doi reactanți în reacțiile de precipitare imună permite formarea unei cantități maxime de precipitat.

ECHO (E. *Enteric Cytopathogenic Human Orphan*) – grup de ENTEROVIRUSURI (numeroase SEROTIPURI), izolate frecvent din fecale, în culturi primare de rinichi de maimuță; considerate inițial ca nepatogene. Pot produce la om exantem, afecțiuni gastrointestinale sau respiratorii, meningite aseptice, paralizii, encefalite, miocardite etc. Nepatogene pentru șoarecele nou-născut.

Echovirus – grup de virusuri (33 de serotipuri) din familia *PICORNAVIRIDAE*, genul *Enterovirus*. Denumirea este un acronim de la *enteric cytopathogenic human orphan* (în care *orphan* avea semnificația de a nu fi asociate în momentul izolării și identificării lor cu nicio stare specifică de boală). Produce diferite afecțiuni: meningite „aseptice", encefalite, infecții respiratorii sau gastrointestinale, „răceli", miocardite, diferite tipuri de exantem.

ecidie (aecidie; Gr. *aikia* = rană, leziune) – (*micol.*) structură produsă în țesuturile gazdei infectate de anumiți fungi de rugină (Uredinales). Alcătuită dintr-un strat bazal de celule hifale, tipic dicariote, sporogene, care produc lanțuri de spori binucleați (ECIDIOSPORI), formați bazipetal, separați de celule mici, binucleate, sterile, intercalate (*disjunctor cells*). Repetarea acestui proces de mai multe ori are drept rezultat formarea unui lanț de ecidiospori și celule „disjunctoare" în care cele mai vechi unități sunt la extremitatea liberă a lanțului, iar cele mai tinere la baza ecidiei. Întreaga masă sporală este acoperită de un perete fin de origine fungică, PERIDIE, care la maturitate este rupt permițând dispersarea sporilor.

ecidiospor (aecidiospor) – spori dicariotici de propagare formați de fungii de rugină (Urediniomycetes) prin fuziuni celulare. Se formează de la o structură numită ECIDIE (*aecidium*).

eclipsă – (*virol.*) perioadă consecutivă pătrunderii virusului în celule și decapsidării, în

care GENOMUL viral este liber (VIRUS VEGETATIV), având în această stare o infecțiozitate redusă. „Dispariția" virusului este doar aparentă, corespunzând unei schimbări de stare a acestuia în care acidul nucleic nud are mai puține șanse de a iniția infecția comparativ cu particula virală matură. Durata eclipsei este diferită după „specie": 1-2 ore (*POLIOVIRUS*), 3-5 ore (*HERPESVIRIDAE*), 8-10 ore (*ADENOVIRIDAE*), 12-14 ore (virusuri *PAPOVA*).

Ecologia microorganismelor – studiul integrat al relațiilor biologice dintre MICROORGANISMELE prezente într-un HABITAT comun, al interacțiunilor care apar între ele, precum și cu componenții biotici și abiotici din mediu. În concepția modernă, domeniul se extinde de la ECOSISTEMELE naturale de tipul solului și apelor la zonele perturbate de agricultura intensivă, poluare și la cele expuse acțiunii perturbatoare a omului, incluzând infecțiile și bolile produse de virusuri și de microorganismele patogene, de contaminarea alimentelor prelucrate, epurarea apelor uzate, biodegradare și biodeteriorare, circulația elementelor biogene, cercetarea vieții extraterestre etc. (Alexander, 1980; Jannasch, 1984). Datorită particularităților specifice lumii microorganismelor, interpretarea multor date este frecvent greu de conciliat cu conceptele **ecologiei generale** stabilite pe baza observațiilor efectuate asupra unor organisme superioare, plante și animale. Evoluția ecologiei microorganismelor – știință relativ tânără – va atenua, probabil, aceste contradicții sau va permite fundamentarea unor principii proprii.

Ecologie (Gr. *oikos* = casă, gospodărie, economie; *logos* = vorbire, știință) – domeniu interdisciplinar al științelor biologice care studiază sistemele supraindividuale de organizare ale materiei vii (populații, biocenoze, biomi, ecosferă) integrate în mediul lor abiotic.

Ecologie moleculară – domeniu recent al științelor biologice bazat pe aplicarea metodelor moleculare (utilizând acizii nucleici) pentru studiul BIODIVERSITĂȚII și pe cele bazate pe secvența ARNr, SECVENȚIALIZAREA ADN microsatelit etc.

***Eco*RI** – abreviere pentru cea mai comună și cea mai utilizată ENDONUCLEAZĂ DE RESTRICȚIE DE TIP II, izolată de la *ESCHERICHIA COLI*. Ea clivează molecula de ADN la nivelul secvenței G↓AATTC (între G și A), producând EXTREMITĂȚI COEZIVE („lipicioase").

***Eco*RII** – ENDONUCLEAZĂ DE RESTRICȚIE DE TIP II, izolată de la *ESCHERICHIA COLI*. Clivează molecula de ADN la nivelul secvenței ↓CCTAGG (înaintea primei citozine, C) creând EXTREMITĂȚI COEZIVE 5'.

ecrin (Gr. *ek* + *kopros* = dejecție; E. *eccrine*) – tip de glande MEROCRINE al căror canal excretor se deschide direct la suprafața pielii ca, de exemplu, glandele sudoripare.

ecosferă – termen propus de Cole LAMONT (1958) ca preferabil celui de BIOSFERĂ, pentru că evidențiază mai pregnant unitatea dintre comunitățile de organisme (BIOCENOZE) și mediul abiotic, și pentru că organismele vii afectează profund compoziția și structura Planetei, în special prin modificările biogeochimice induse de MICROORGANISME. Include: **atmoecosfera**, **hidroecosfera** și **litoecosfera**, fiecare alcătuite dintr-un număr enorm de habitate.

ecosistem (Tansly, 1935) – complex dinamic incluzând comunitățile de MICROORGANISME, plante și animale și mediul neanimat cu care interacționează, ca o unitate elementară de organizare a BIOSFEREI. Include deci, organismele care trăiesc într-un mediu dat (BIOCENOZA capabilă de realizarea productivității biologice) și mediul fizico-chimic în care evoluează conținutul integral biologic și fizic al unui BIOTOP.

ecosisteme microbiene – termen folosit curent în ECOLOGIA MICROORGANISMELOR deși contravine conceptului general, conform căruia în structura unui ecosistem trebuie inclus componentul biotic în ansamblul său (microorganisme, plante și animale) și un component abiotic (mediul fizic neanimat, nutrienții disponibili, substanțele minerale, substanțele organice, gazele atmosferice etc.) legate prin relații trofice, flux de nutrienți și energie. Numeroși cercetători scot în evidență dificultățile și ambiguitățile inerente ce decurg din aplicarea unor concepte și termeni formulați pe baza studiului plantelor și animalelor, considerând că îndepărtarea acestora va fi posibilă numai când studiile proprii de ecologia microorganismelor vor permite formularea unor criterii, concepte și termeni adecvați, meniți să-i înlocuiască pe cei utilizați arbitrar.

ecotip – populație de organisme distincte, în cadrul unei specii date, cu anumite particularități proprii, care s-a adaptat la mediul local, ca rezultat al influenței unor condiții ale mediului respectiv.

ecoton (Gr. *tenos* = atingere) – termenul desemnează limitele sau zonele de tranziție între comunități adiacente sau între două ECOSISTEME alăturate.

ecotrop – virus care se poate replica numai în organisme aparținând speciei în care își au originea. Particularitate evidentă în cazul RETROVIRUSURILOR endo- și exogene.

ecto+ – element de combinare cu semnificația „în afară", „extern".

ectocomensal – V. EPIBIONT.

ectocrin – metabolit eliberat de organismul care l-a produs ce afectează diferit alte organisme din aceeași specie sau din specii diferite (de exemplu, FEROMONII).

ectodomeniu – domeniu aparținând unei proteine de membrană situat în afara dublului-strat fosfolipidic.

ectoenzimă – ENZIMĂ secretată din celulă și adsorbită pe suprafața externă a membranei citoplasmice sau la bacterii pe suprafața peretelui celular. Acționează asupra substraturilor extracelulare.

ectoparazit – parazit localizat în afara celulelor, țesuturilor sau a organismului-gazdă.

ectopic (Gr. *ektopos* = deplasat, în afara locului normal) – organ plasat greșit, într-o localizare diferită de poziția sa normală.

ectoplasmă (sin. hialoplasmă; plasmagel) – stratul hialin, agranular al citoplasmei de la SARCODINA, situat imediat sub MEMBRANA PLASMATICĂ.

ectoproteină – proteină prezentă pe suprafața externă a MEMBRANEI CELULARE, implicată în interacțiunile celulă-celulă sau ca receptor pentru diferite substanțe cu rol în activitățile celulare.

ectosimbiont – (*ecol. microorg.*) tip de SIMBIOZĂ în care un MICROORGANISM rămâne în afara celulelor și țesuturilor gazdei cu care trăiește asociat. De exemplu, bacteriile incluse în învelișul gelatinos al cianobacteriilor, pe suprafața frunzelor, în organele luminoase ale peștilor, în cavitățile corpului (intestinul mamiferelor) etc.

ectosimbioze – interacțiune în care MICROORGANISMELE rămân în afara celulelor și țesuturilor gazdei (bacteriile inclavate în teaca gelatinoasă a cianobacteriilor, pe suprafața frunzelor, în cavitățile corpului, în organele luminoase ale peștilor).

Ectothiorodhospira – gen de bacterii (familia Ectothiorhodospiraceae) cu celule spiralate, vibrioide sau bacilare (0,5-1,5 µm diametru), mobile cu un flagel unic sau cu un smoc de flageli polari. Conțin un sistem de membrane fotosintetizante intracitoplasmatice în continuitatea MEMBRANEI CELULARE, BACTERIOCLOROFILĂ *a* sau *b* și CAROTENOIZI. Fotoautotrofe în ANAEROBIOZĂ, utilizează compușii reduși ai SULFULUI sau HIDROGENULUI ca donori de electroni sau fotoheterotrofe cu un număr limitat de compuși organici. Oxidează sulfurile la S^0 pe care-l depozitează în afara celulei și, pe care îl pot oxida în continuare la sulfat. Cresc la 25-44°C, în medii alcaline (*p*H 7,5-9,0) și în condiții de salinitate (NaCl 3-30%). Prezent în medii marine, LACURI MEROMICTICE sodice și sărate (cu salinitate ridicată), SALTERNE etc. Specia tip: *Ectothiorhodospira mobilis*. Alte specii: *E. abdelmalekii*, *E. halochloris*, *E. halophila*, *E. maris mortuis*, *E. shaposhnikova*, *E. vacuolata*.

ecuația Michaelis-Menten – propusă de Leonor Michaelis (1875-1949) și Maud L. Menten (1879-1960) pentru a măsura AFINITATEA unei ENZIME pentru un substrat. Curba realizată exprimă relația dintre concentrația unui singur substrat și viteza reacției corespunzătoare, controlată enzimatic (fig. E1). Când concentrația substratului crește, viteza reacției enzimatice tinde spre o viteză maximă, înregistrând o creștere rapidă dependentă de concentrația substratului. Apoi viteza crește lent, într-o fază independentă de substrat pentru a avea o valoare crescută constant, conform unei curbe caracteristice hiperbolice. Expresia matematică prin care este definită relația dintre viteza

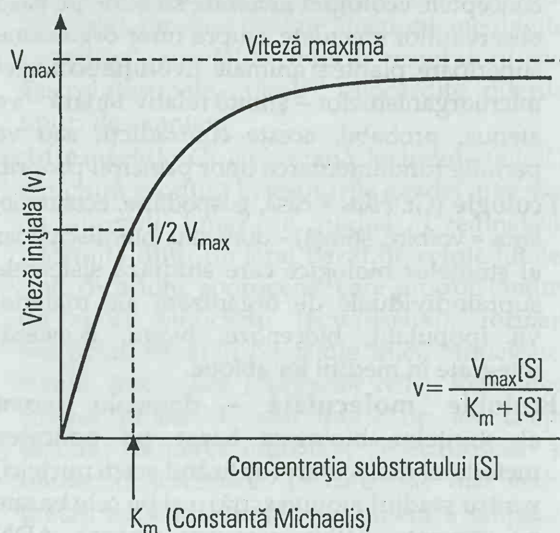
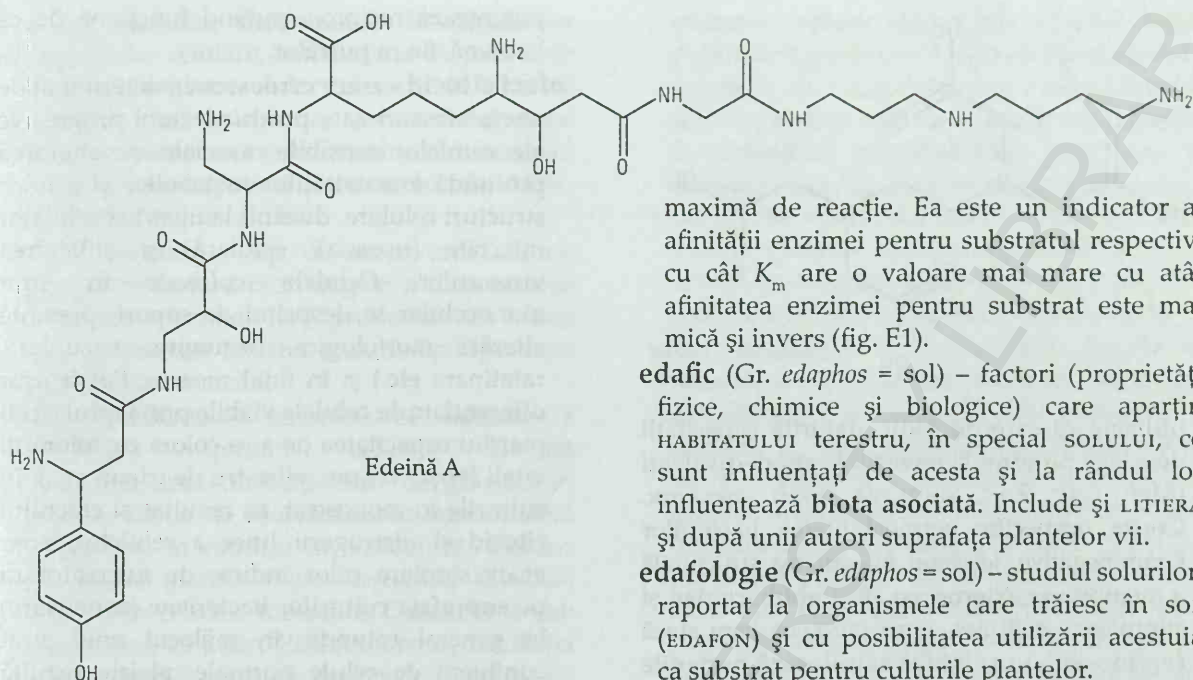
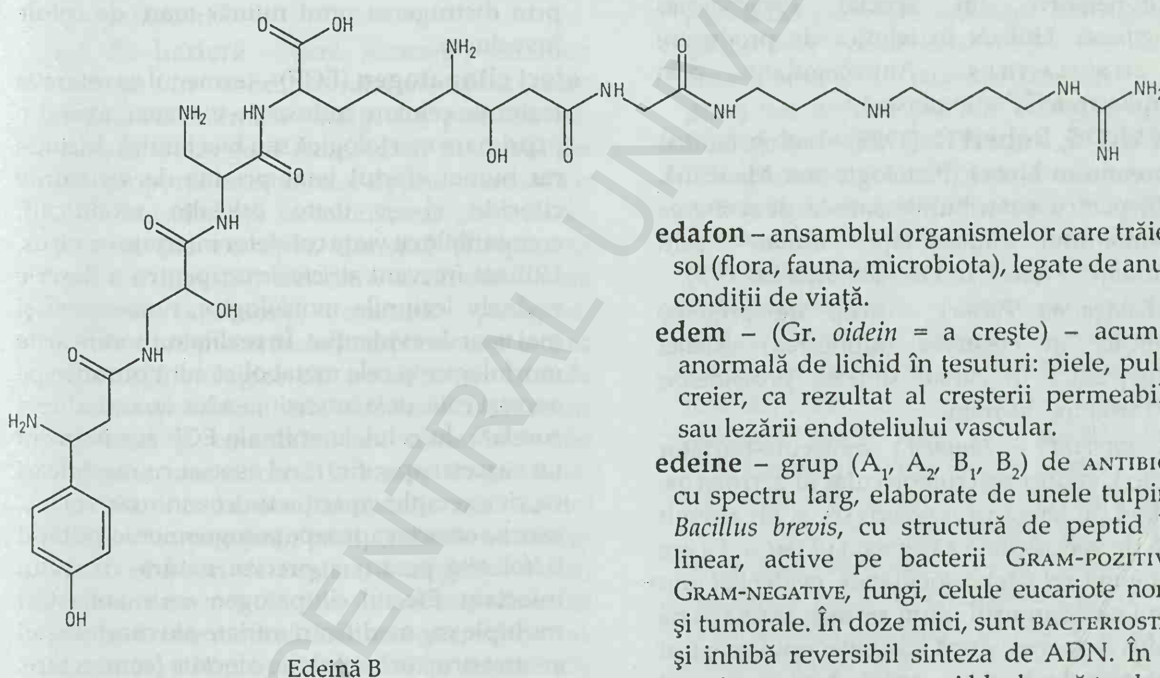


Fig. E1. Relația dintre viteza reacției și concentrația substratului. Pentru o reacție catalizată de enzime care urmează cinetica Michaelis-Menten, viteza inițială (v) tinde spre o viteză superioară maximă (V_{max}), pe măsură ce concentrația substratului [S] tinde spre infinit. Constanta Michaelis (K_m) corespunde acelei concentrații a substratului la care reacția funcționează cu 1/2 din V_{max} și măsoară afinitatea unei enzime pentru substrat: cu cât valoarea K_m este mai mică cu atât afinitatea este mai mare și invers. Ecuația este valabilă numai în cazul reacțiilor cu un singur substrat.



Edeină A



Edeină B

reacției catalizate de o enzimă și concentrația substratului este:

$$v = V_{max}[S]/(K_m + [S])$$

în care v = viteza reacției inițiale la concentrația respectivă a substratului; V_{max} = viteza maximă la concentrații de saturare ale substratului; [S] = concentrația inițială a substratului; K_m = constanta Michaelis. Ecuația permite determinarea constantei Michaelis (K_m), care corespunde concentrației de substrat la care viteza de reacție reprezintă jumătate din viteza maximă de reacție. Ea este un indicator al afinității enzimei pentru substratul respectiv: cu cât K_m are o valoare mai mare cu atât afinitatea enzimei pentru substrat este mai mică și invers (fig. E1).

edafic (Gr. *edaphos* = sol) – factori (proprietăți fizice, chimice și biologice) care aparțin HABITATULUI terestru, în special SOLULUI, ce sunt influențați de acesta și la rândul lor influențează **biota asociată**. Include și LITIERA și după unii autori suprafața plantelor vii.

edafologie (Gr. *edaphos* = sol) – studiul solurilor, raportat la organismele care trăiesc în SOL (EDAFON) și cu posibilitatea utilizării acestuia ca substrat pentru culturile plantelor.

edafon – ansamblul organismelor care trăiesc în sol (flora, fauna, microbiota), legate de anumite condiții de viață.

edem – (Gr. *oidein* = a crește) – acumulare anormală de lichid în țesuturi: piele, pulmon, creier, ca rezultat al creșterii permeabilității sau lezării endoteliului vascular.

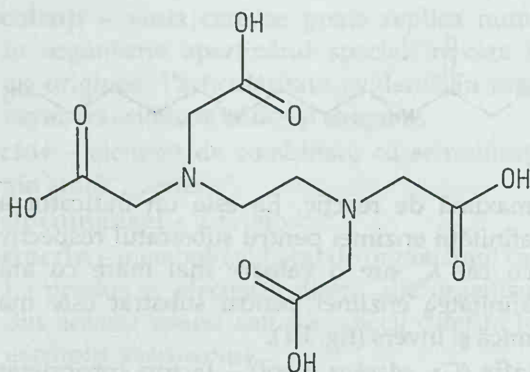
edeine – grup (A_1, A_2, B_1, B_2) de ANTIBIOTICE cu spectru larg, elaborate de unele tulpini de *Bacillus brevis*, cu structură de peptid bazic linear, active pe bacterii GRAM-POZITIVE și GRAM-NEGATIVE, fungi, celule eucariote normale și tumorale. În doze mici, sunt BACTERIOSTATICE și inhibă reversibil sinteza de ADN. În doze mari, sunt BACTERICIDE și blochează traducerea informației genetice la nivelul RIBOSOMILOR.

EDELMAN, Gerald Maurice (1929) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1972) pentru descoperirile privind structura chimică a anticorpilor.

editing – v. *„RNA EDITING"*

editosom – complex macromolecular multiproteic (27S) implicat în prelucrarea ARN. Conține o moleculă de ARN GHID (ARNg), care furnizează informația referitoare la DELEȚIA sau adiția unui nucleotid.

EDTA (acid etilendiaminotetraacetic) – substanță chimică, $(CH2{-}N(CH_2COOH)_2)_2$,



utilizată ca sare de sodiu datorită capacității de a lega puternic şi reversibil cationi divalenți (Mg^{2+}, Ca^{2+}, Zn^{2+}, Mn^{2+}), ca AGENT CHELATOR. Creşte nespecific permeabilitatea bacteriilor Gram-negative, afectând integritatea structurală a membranei externe, cu efect antibacterian şi stimulează acțiunea AUTOLIZINELOR care atacă PEPTIDOGLICANUL; inhibă sau lizează bacteriile Gram-negative (în special *Pseudomonas aeruginosa*). Utilizat în tehnica de producere a SFEROPLAŞTILOR. Anticoagulant prin complexarea Ca^{2+} din plasmă.

EDWARDS, Robert G. (1925) – biolog, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2010) pentru contribuțiile sale la dezvoltarea tratamentului infertilității umane prin fecundație *in vitro* (*In Vitro Fertilization*: IVF).

EF (*Elongation Factor*) – grup de proteine implicate în creşterea (alungirea) catenei polipeptidice în cursul sintezei proteinelor; V. FACTORI DE CREŞTERE.

efect *carrier* – (*imunol.*) molecula-purtător (*carrier*), suport macromolecular al EPITOPILOR, conferă pe lângă IMUNOGENITATE şi un anumit grad de specificitate RĂSPUNSULUI IMUN. Ea are un anumit rol IMUNOMODULATOR, evidențiat prin faptul că răspunsul imun primar antihaptenă produs la şoarece după injectarea unui conjugat dinitrofenol-albumină serică bovină (suport *carrier-nonself*) este mai intens decât cel produs de conjugatul dinitrofenol-albumină serică de la şoarece. Răspunsul imun secundar este maxim numai dacă stimularea se produce cu HAPTENA conjugată cu macromolecula-purtător care a fost utilizată şi pentru răspunsul primar (efect *carrier*), ceea ce demonstrează că haptena şi epitopii moleculei-purtător sunt recunoscuți separat de celulele T şi, respectiv, B. Cele două subpopulații de celule cooperează pentru a induce sinteza anticorpilor specifici antihaptene. Imunogenitatea diferiților determinanți antigenici prezenți pe o macromoleculă se potențează reciproc, putând funcționa fie ca haptenă, fie ca purtător.

efect citocid – EFECT CITOPATOGEN determinat de unele virusuri care produc leziuni progresive ale celulelor sensibile, asociate cu alterarea profundă a activităților metabolice şi a unor structuri celulare, ducând la moartea celulelor infectate (NECROZĂ celulară) şi eliberarea virusurilor. Celulele cultivate în strat monocelular se desprind de suport, prezintă alterări morfologice (rotunjire, vacuolare, ratatinare etc.) şi în final moarte. Pot fi uşor diferențiate de celulele viabile prin faptul că au pierdut capacitatea de a se colora cu coloranți vitali (ROŞU NEUTRU, albastru de tripan etc.). În culturile în monostrat, ca rezultat al efectului citocid şi distrugerii litice a celulelor, apar PLAJE similare celor induse de BACTERIOFAGI pe suprafața culturilor bacteriene (zone clare) în general rotunde, în mijlocul unui strat confluent de celule normale; plajele rezultă prin distrugerea unui număr mare de celule învecinate.

efect citopatogen (ECP) – termenul se referă la leziunile celulare induse de VIRUSURI, având o exprimare morfologică sau biochimică. Include nu numai efectul letal produs de virusurile citocide ci şi toate celelalte modificări, compatibile cu viața celulelor infectate cu virus. Utilizat frecvent *stricto sensu* pentru a descrie exclusiv leziunile morfologice, numeroase şi mai uşor de evidențiat. În realitate, modificările morfologice şi cele metabolice sunt produse pe aceeaşi cale, deşi intensitatea lor nu este direct corelată. În celulele animale ECP are frecvent un caracter specific, fiind asociat cu modificări ca, de exemplu, apariția INCLUZIUNILOR VIRALE, care au caracter aproape patognomonic, putând fi folosite pentru a preciza natura virusului infectant. Efectul citopatogen are manifestări multiple ca: modificări variate ale morfologiei şi ultrastructurii celulelor afectate (contractare, citoplasmă granulară, mărire, creşterea refringenței, tendință de agregare în grupuri, vacuolarea citoplasmei, alterări ale CROMATINEI nucleare, MITOCONDRIILOR, aparatului Golgi, citoplasmei, RIBOSOMILOR, RETICULULUI ENDOPLASMIC, membranei citoplasmatice etc.), EFECT CITOCID, ABERAȚII CROMOSOMALE, FUZIUNI CELULARE, formarea de HETEROCARIONI, incluziuni virale. Efectul citopatogen este determinat de o serie de mecanisme moleculare ca: interferența cu procesele de biosinteză a constituenților celulari macromoleculari, alterarea funcțiilor MEMBRANEI PLASMATICE, scăderea rezistenței membranelor lizosomale,

efecte mecanice determinate de deplasarea organitelor celulare, interferența cu procesele de transport intracelular consecutive formării corpilor de incluziune, acumularea unor proteine virale toxice care produc leziuni direct sau inhibarea globală a sintezelor de ADN, ARN și proteine celulare.

efect citotoxic – tip de EFECT CITOPATOGEN asociat cu leziuni morfologice și degenerarea celulelor infectate, fără producere de VIRUS patogen; are un caracter acut, de tip hipertoxic și este netransmisibil.

efect Crabtree – fenomen de inhibare a activității respiratorii celulare datorită prezenței unei cantități mari de glucoză în mediu, urmat de metabolizarea fermentativă a acesteia, în condiții de AEROBIOZĂ. Descris la LEVURI (*Saccharomyces cerevisiae*, CANDIDA spp.) și în celulele tumorale. Cunoscut și sub denumirea de EFECT PASTEUR invers, **inhibiția prin glucoză**; ar fi un fenomen de REPRESIE PRIN CATABOLIT.

efect de barieră – (*ecol. microorg.*) fenomen observat în condiții naturale prin care MICROBIOTA normală (indigenă), permanentă, prezentă cu un grad semnificativ de stabilitate și în proporții constante se opune și creează o stare de rezistență la colonizarea unor medii naturale (de exemplu, lumenul și mucoasa tractului digestiv) de către MICROORGANISME exogene (ALOHTONE) eventual patogene. Procesul are mecanisme complexe care includ activitățile biologice ale microbiotei normale și interacțiunile cu cele alohtone ce se opun aderenței și colonizării de către bacteriile patogene, contribuind la starea de sănătate. Au fost incriminate: competiția microbiotei indigene cu patogenii; producerea de metaboliți toxici (inhibitori de creștere, acizi grași volatili) sau BACTERIOCINE de către microbiota normală; modificări ale mediului natural (*p*H, POTENȚIAL REDOX etc.) improprii aderării și colonizării; competiția pentru situsurile de aderență; degradarea toxinelor și enzimelor produse de agresori etc. Datorită acestora încercările de implantare a unor bacterii străine sunt frecvent abortive. Consumul de iaurt recomandat după antibioterapie pentru aportul de bacterii lactice, *Lactobacillus bulgaricus*, are acest caracter: bacteriile prezente ulterior în materiile fecale nu sunt cele introduse, ci corespund unor tulpini indigene a căror creștere și multiplicare a fost stimulată de alimentația lactată.

efect de *hitchhiking* (E. *hitchhiker* = călător) – (*genet.*) termen colocvial (de jargon) cu semnificațiile: **1.** răspândirea unei alele mutante neutre sau chiar nocive într-o populație datorită unei legături fizice („linkaj" apropiat) cu o ALELĂ benefică a cărei frecvență de răspândire este avantajată de selecție; **2.** ansamblul evenimentelor prin care un ELEMENT GENETIC TRANSPOZABIL (Tn) inserat într-un situs secundar activ de pe un REPLICON este transferat la un organism receptor, în care Tn ocupă imediat situsul primar normal în molecula de ADN a organismului receptor.

efect fondator – **1.** fenomen descris de Templeton (1980), întâlnit când un număr mic de indivizi dintr-o specie sau populație se stabilesc ca „membri fondatori" ai unei colonii sau populații, ca o entitate nouă, izolată. În general, în aceste cazuri, ei poartă numai o mică fracțiune din diversitatea genetică a speciei sau populației parentale și, în consecință, cel mai adesea pot fi nerepezentativi pentru specie sau populația din care provin, ca întreg, de care pot diferi semnificativ. Ca urmare, evoluția speciei/populației parentale și a celor derivate din ea („fondatori") poate urma căi diferite pentru că asupra celor două structuri genetice (fond de gene) vor acționa presiuni evolutive diferite. Efectul fondator poate mări probabilitatea divergenței evolutive față de specia originară și eventual, poate favoriza apariția de specii noi; **2.** celulă „fondator" – celulă care dă naștere unui țesut prin EXPANSIUNE CLONALĂ.

efect hipercromic – creșterea cantității de radiații UV (λ = 260 nm) absorbite de o soluție de ADN d.c., când cele două catene sunt separate prin degradarea legăturilor de hidrogen dintre baze, care modifică natura interacțiunilor electronice dintre acestea. Creșterea este corelată cu conținutul ADN în A-T, putând să ajungă până la 40%, în așa fel încât absorbția totală a UV de către ADN total denaturat poate fi aproximativ egală celei a unui număr echivalent de nucleotide libere. Fenomenul permite urmărirea procesului de denaturare termică și de renaturare; v. EFECT HIPOCROMIC.

efect hipocromic – diminuarea absorbției radiațiilor UV (260 nm) de către unele macromolecule în soluție, când structura lor este mai ordonată. În cazul ADN d.c., suprapunerea („stivuirea") regulată a bazelor azotate, care conferă stabilitate moleculei, are rolul de a diminua cantitatea de radiații absorbită, comparativ cu cantitatea absorbită de suma constituenților săi izolați. Separarea celor două catene determină o creștere a absorbției cu 30-40% în funcție de bogăția în A-T; v. EFECT HIPERCROMIC.

efect Pasteur – bazat pe observația că MICROORGANISMELE facultativ anaerobe (*Saccharomyces cerevisiae*) capabile să folosească alternativ respirația aerobă sau fermentația în funcție de disponibilitatea de O_2, produc în prezența O_2, pornind de la aceeaşi cantitate de glucoză, o cantitate mai mare de celule decât în ANAEROBIOZĂ. În prezența O_2 are loc blocarea sau inhibarea FERMENTAȚIEI, scăderea consumului de glucoză şi a producerii de alcool: „respirația inhibă fermentația" (respectiv, în absența O_2 creşte glicoliza sau fermentația). Efectul reflectă producerea cantitativ superioară de energie obținută de la glucoză prin RESPIRAȚIE, față de fermentație. Mecanismul intim al efectului Pasteur, considerat ca un mecanism de reglare a consumului de energie, nu este elucidat. Au fost incriminate mai multe mecanisme fără a putea preciza importanța lor relativă. Randamentul inferior al creşterii în anaerobioză se explică, cel puțin parțial, prin considerente de ordin energetic: în cursul fermentației, oxidarea glucozei este incompletă şi furnizează o cantitate mai mică de energie utilă decât oxidarea completă. Au mai fost incriminate: inhibarea activității FOSFOFRUCTOKINAZEI de creşterea raportului ATP/ADP, acțiunea directă a O_2 asupra unora dintre enzimele glicolizei – fosfofructokinaza – competiția pentru precursorii ATP (ADP şi Pi), între sistemele fosforilării oxidative, pe de o parte, şi glicoliza, pe de alta, o carență în ADP pentru 3-fosfogliceratkinaza, ENZIMĂ care asigură transferul la ADP a legăturii macroergice (~) ester fosforic, formată în cursul dehidrogenării triozofosfatului etc.

efect postantibiotic – efect inhibitor persistent, exercitat asupra unui MICROORGANISM în urma unui tratament, după ce medicamentul respectiv a fost complet îndepărtat.

efect sinergic – fenomen în care amestecul a două ANTIBIOTICE are un efect antimicrobian mai mare decât cel mai activ antibiotic acționând separat sau mai mare decât efectul însumat al celor două, când acționează independent.

efectomer – moleculă, parte a unui sistem cu două componente, de exemplu fragmentul A (*activity*) al TOXINEI DIFTERICE care nu este activ şi nu poate pătrunde în celula-țintă decât după legarea de o moleculă-HAPTOMER (fragmentul de legare B, *binding*).

efector (modulator) – metabolit de reglare care modifică afinitatea ENZIMELOR ALOSTERICE pentru substratul lor de acțiune. Poate fi pozitiv (ACTIVATOR, când determină o afinitate crescută a enzimei pentru substrat) sau negativ (INHIBITOR, când diminuează afinitatea acesteia pentru substrat). În prezența unui efector negativ este nevoie de o concentrație mai mare de substrat pentru a atinge aceeaşi rată a reacției, decât în absența sa.

efector alosteric – LIGAND specific care produce modificări conformaționale ale unei ENZIME ALOSTERICE, după legarea sa de un situs (alosteric) diferit de cel catalitic.

efectul glucozei – capacitatea glucozei prezente în mediul de cultură al unei bacterii de a inhiba sinteza anumitor ENZIME ale acesteia; v. EFECTUL CRABTREE; REPRESIA PRIN CATABOLIT.

eferente – **1.** vase sangvine, limfatice sau nervi care conduc sângele, limfa sau influxul nervos de la un organ, sau alt punct de referință central spre periferia organismului; **2.** (*imunol.*) ansamblul evenimentelor sau proceselor ce urmează activării SISTEMULUI IMUNITAR constând în legarea şi prelucrarea antigenelor, mobilizarea sistemelor celulare specifice şi nespecifice, sinteza CITOKINELOR, anticorpogeneza, RĂSPUNSUL IMUN MEDIAT CELULAR etc.

efficiency of plating (EOP) – (*virol.*) v. EFICIENȚA INFECTĂRII ÎN CULTURI CELULARE; EFICIENȚA FORMĂRII PLAJELOR.

EF-G – v. FACTORI DE ALUNGIRE (CREŞTERE) A POLIPEPTIDELOR; TRANSLOCAZĂ.

eficiența formării plajelor (E. *plating efficiency*) – reprezintă raportul dintre numărul particulelor fagice (dedus prin numărarea plajelor de liză, produse după o însămânțare pe o tulpină indicatoare) şi numărul fagilor obținut prin determinarea fizică (numărarea la microscopul electronic), respectiv numărul de centri infecțioşi produşi per particulă fagică. O eficiență egală cu 1,0 înseamnă că fiecare particulă fagică determină o infecție productivă şi, deci, produce o plajă după infecția unei celule bacteriene. O eficiență egală cu 1×10^{-4} înseamnă că numai o particulă fagică din 10000 poate produce o infecție productivă cu liză, după infectarea celulelor-gazdă.

eficiența infectării în culturi celulare (E. *efficiency of plating*: EOP) – (*virol.*) metodă de cuantificare a eficienței cu care un anumit VIRUS este capabil să infecteze şi să se replice în diferite tipuri celulare în culturi. Este ilustrată de raportul dintre numărul plajelor produse în culturile de celule în monostrat, raportat la numărul particulelor virale prezente în inocul per unitate de volum. În cazul virusurilor animale eficiența este adesea mai mică de 10%, în timp ce în cazul BACTERIOFAGILOR poate fi ≥90%.

efluent (E. *effluent*) – termenul defineşte materialele reziduale solide şi/sau lichide rezultate dintr-un proces biotehnologic industrial. Include componenţi organici şi anorganici ai mediului de cultură, celule microbiene, diferite substanţe în suspensie, ape reziduale de spălare, reziduuri umane, contaminanţi chimici (acizi, alcalii, solvenţi etc.). Eliberarea lor se face în condiţii controlate pentru a preveni poluarea mediului înconjurător.

egesta (L. *egero* = a evacua) – (*ecol.*) termen utilizat convenţional în energetica ecologică pentru a desemna acea parte a materialelor preluate de un organism şi eliminate ca material nedigerat prin fecale sau regurgitat (deosebit de EXCRETA în care materialul rezidual eliminat este rezultatul activităţii metabolice). Parte din REJECTA.

EHRLICH, Paul (1854-1915) – cercetător german, creator al teoriei moderne a CHIMIOTERAPIEI selective şi a dezinfecţiei; a sintetizat primele substanţe chimice pe bază de ARSEN active în terapia sifilisului (**Salvarsan**) şi în unele infecţii cu protozoare. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1908), cu contribuţii majore în IMUNOLOGIE (teoria catenelor laterale în anticorpogeneză), serologie, imunitate antitumorală etc.

Ehrlichia (derivat de la Paul Ehrlich) – gen tip al tribului Ehrlichiae (*incertae sedis*) reprezentat de organisme cu dimensiuni mici (0,2-0,3 µm diametru) sferice sau elipsoidale, asemănătoare rickettsiilor, patogene pentru animale. Specia tip: *Ehrilichia canis*. Alte specii: *E. bovis*, *E. ovina*, *E. phagocytophila* (oi şi bovine), *E. equi*, *E. risticii* (febra de Potomac a cailor) etc. *E. sennetsu* ar fi patogenă pentru om.

eicosanoide (Gr. *eicosa* = douăzeci) – (*imunol.*) familie mare de compuşi derivaţi de la ACIDUL ARAHIDONIC şi de la alţi acizi graşi polinesaturaţi cu C_{20}, larg răspândiţi în lumea vie, cu activităţi biologice importante de mediatori chimici locali. Includ: LEUCOTRIENELE, PROSTAGLANDINELE, TROMBOXANII. Sinteza lor este stimulată în funcţie de ţesut, de leziuni locale, activarea celulară a LIMFOCITELOR şi MASTOCITELOR etc. Produc efecte foarte diferite într-o mare varietate de ţesuturi, după legarea de receptori de suprafaţă celulară. Importanţi în răspunsul inflamator ş.a.

EIGEN, Manfred (1927) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1967) pentru lucrările referitoare la reacţiile chimice foarte rapide şi aplicarea lor la problemele biologiei moleculare.

EIJKMAN, Christiaan (1850-1930) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1929) pentru descoperirea VITAMINEI B_1 (tiamina) a cărei absenţă în dietă produce maladia beri-beri.

Eimeriina (echivalent Eimeriorina) – subordin de protozoare (ordinul Eucoccidiida; filumul APICOMPLEXA) la care macrogameţii şi microgameţii se dezvoltă independent, fără *SYZYGY*. Tipic microgamontul produce mai mulţi microgameţi. ZIGOT imobil. SPOROZOIŢI tipic închişi în sporochişti. HOMOXENE sau HETEROXENE. Genuri: *Aggregata*, *Eimeria*, *Isospora*, *Sarcocystis*, *Toxoplasma*.

EINSTEIN Albert (1879-1955) – celebru specialist în fizico-matematică, laureat al premiului Nobel pentru fizică (1921), pentru contribuţiile aduse fizicii teoretice şi în special pentru descoperirea efectului fotoelectric. A formulat teoria specială (1903) şi teoria generală a relativităţii (1916).

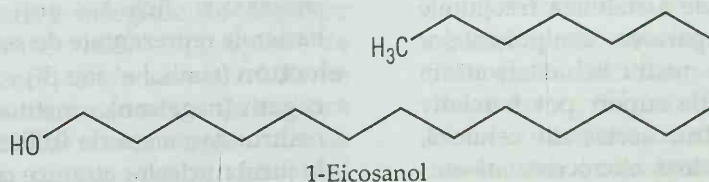
einstein (sin. unitate Einstein; simbol E) – unitate de măsură convenţională (în afara SI), egală cu energia asociată cu un mol de fotoni în cursul unei reacţii fotochimice.

ejectosom – tip de EXTRUSOM prezent la Cryptophyta sub suprafaţa celulară, constând fiecare din două structuri asemănătoare unor panglici, strâns răsucite, incluse într-o membrană unică. În urma unei stimulări adecvate structurile răsucite sunt eliberate şi expulzate forţat pentru a forma un tub lung. Funcţie necunoscută.

elaioplast – V. ELAIOPLASTIDĂ.

elaioplastidă (sin. elaioplast) – PLASTIDĂ (LEUCOPLASTIDĂ) prezentă în celula vegetală. Stochează uleiuri şi lipide.

elastază – serin-proteinază pancreatică; clivează ELASTINA (component major al fibrelor elastice) şi colagenul tip IV. Produsă de *Clostridium histolyticum* (δ-toxina), *Pseudomonas aeruginosa* (metaloenzimă cu Zn; EC 3.4.24.26, cu funcţie de imunoglobulin-protează) şi de



1-Eicosanol

polimorfonuclearele neutrofile. Degradează proteinele specifice care dau elasticitate țesuturilor. Inhibată de **α-1-antitripsină** (antielastază). Scăderea concentrației acesteia la fumători are drept consecință indirectă apariția emfizemului pulmonar prin degradarea fibrelor elastice și altor proteine din pereții alveolari.

elastină – glicoproteină structurală (70 kDa), subunitate a fibrelor elastice; conferă elasticitate și flexibilitate matricei extracelulare („proteina matricei extracelulare"). Bogată în glicină, PROLINĂ, ALANINĂ și VALINĂ (80% din totalitatea aminoacizilor). Elasticitatea este determinată de capacitatea moleculelor individuale de a adopta fie o configurație extinsă (ca un elastic), fie, alternativ, una relaxată, compactă. Poate forma rețele interconectate de fibre răsucite aleatoriu, prin legături covalente între LIZINE cu configurație extinsă când sunt supuse unor tensiuni sau cu configurație relaxată când tensiunea încetează. Localizată, în special, în zone deformabile (piele, tendon, cord, pulmon etc.). Proprietățile de elasticitate scad prin îmbătrânirea țesuturilor (oase și articulații mai puțin flexibile, piele ridată etc.).

electricigene – v. MICROORGANISME ELECTRIGENE.

electroforeză – tehnică analitică și/sau preparativă de separare a particulelor sau ansamblurilor de particule încărcate electric, sub acțiunea unui câmp electric uniform aplicat din exterior. Are la bază fenomenul fizico-chimic de deplasare diferențiată a diferitelor specii de particule într-un câmp electric; deplasarea se face spre unul din electrozi (anod sau catod), iar între electrozi și componentele de separat nu au loc reacții. Consacrarea sa ca metodă biochimică s-a făcut în 1937 când Tiselius a reușit să separe proteinele serice prin electroforeză în mediu liber. În funcție de mediul în care se efectuează separarea, tehnicile electroforetice se încadrează în două clase: 1) **electroforeza în mediu liber**, bazată pe electromigrarea „liberă" a speciilor ionice într-o soluție tampon corespunzătoare; în final se obțin fracțiuni delimitate prin fronturi. Necesită un câmp electric constant, condiții izoterme și *p*H constant; 2) **electroforeza în mediu stabilizant** apelează la diferite medii suport care au rolul de a stabiliza fracțiunile separate; practic, separarea componentelor se efectuează într-un mediu lichid „fixat" în mediul suport. Mediile suport pot fi relativ inerte (hârtie de filtru, acetat de celuloză, silicagel, alumină, celuloză microcristalină etc.) sau pot participa activ la separare, de exemplu, gelurile care interacționează cu particulele care migrează (geluri de agar sau agaroză, geluri de amidon, geluri de poliacrilamidă etc.). Gelurile sunt „medii poroase", în care „porii" au dimensiuni apropiate de ale particulelor supuse electroforezei, caracterizându-se prin efectul de „sită moleculară". Fracțiunile separate au aspect de zone foarte bine delimitate. În general, un sistem electroforetic poate fi „redus" la un „compartiment de separare" (mediul de separare liber sau stabilizant) dispus între două „compartimente ale electrozilor". În aceste compartimente poate fi o singură soluție tampon sau pot fi soluții tampon diferite. Astfel, există sisteme tampon continue și sisteme tampon discontinue sau multifazice. Un **sistem tampon continuu** se caracterizează prin prezența unei singure soluții tampon atât în compartimentul de separare cât și în compartimentele electrozilor. Un **sistem tampon discontinuu** este format din două soluții tampon diferite, câte una pentru fiecare compartiment. Prin electroforeză pot fi separate celule, organite celulare, complexe macromoleculare, macromolecule, molecule etc. Cele mai utilizate tehnici electroforetice sunt electroforeza în gel de poliacrilamidă în prezență de SDS (*SDS-PolyAcrylamide Gel Electrophoresis*: SDS-PAGE), pentru proteine, și electroforeza în gel de agaroză, pentru acizi nucleici.

electrofuziune – metodă fizică de favorizare a fuziunii PROTOPLAȘTILOR microbieni, vegetali sau a celulelor animale, utilizând acțiunea unui câmp electric alternativ de înaltă frecvență (cu amplitudinea de 10^2 V/cm și cu frecvența de 10^3-10^6 Hz) asupra unui amestec de protoplaști (Zimmermann, 1982). Procedeul decurge în două etape: 1) alinierea celulelor de-a lungul liniilor câmpului electric (DIELECTROFOREZA) care este însoțită de deformarea și alterarea membranelor celulare care măresc suprafața de contact între protoplaștii adiacenți și 2) aplicarea unui puls electric intens (100-200 V/cm și o frecvență de 0,5-1,5 MHz pentru celulele vegetale) și o durată foarte scurtă (20-50 μs) care determină pe lângă alterările membranare formarea de punți lipidice între doi protoplaști adiacenți urmată de fuziune și refacerea MEMBRANEI. Tehnica are avantajul că evită barierele reprezentate de sex.

electron (simbol e^- sau β^-) – particulă încărcată negativ (**negatron**), constituent al oricărui atom neutru. Are masa de 0,000549 u.m.a. Prezenți în jurul nucleelor atomice au un rol esențial în

formarea legăturilor interatomice, proprietățile diferitelor elemente fiind determinate, în cea mai mare măsură, de numărul electronilor din straturile (*shells*) superioare ale atomilor. Sunt în număr egal cu POZITRONII.

„electrono-dens" (sin. „electrono-opac") – zonă densă, evidentă pe microelectronografii, corespunzând regiunii în care electronii au fost împiedicați să o străbată. Ea poate avea acest caracter datorită unei mari concentrații de macromolecule sau faptului că a legat anumite metale grele (Os, Mn, Pb, U), utilizate ca fixatori şi/sau coloranți.

electronegativ – compus chimic sau altă entitate care poartă o încărcătură negativă şi tinde să migreze spre anod în electroforeză.

„electrono-opac" – V. „ELECTRONO-DENS".

electroporare – tehnică de permeabilizare temporară a MEMBRANELOR PLASMATICE celulare (prin crearea de micropori), cu ajutorul curenților de înaltă frecvență, un timp foarte scurt (1 microsecundă într-un gradient în jur de 700 V/cm; Zimmermann, 1982). Tehnica permite introducerea în celule a unor fragmente de ADN sau a altor macromolecule, precum şi fuziunea celulelor microbiene, a protoplaştilor vegetali şi celulelor animale; V. TRANSFECȚIE; TRANSFORMARE GENETICĂ.

electroporator – dispozitiv utilizat pentru realizarea electroporărilor.

electropozitiv – **1.** substanță chimică ce poartă o sarcină electrică pozitivă şi are tendința de a migra spre catod în electroforeză; **2.** atom sau grup de atomi care au tendința de a prelua electroni, în special prin formarea unei legături covalente.

electrotaxie (galvanotaxie) – deplasare orientată a unui organism mobil ca răspuns la un câmp electric.

element – entitate pură a materiei, constând din atomi cu acelaşi număr atomic, care nu poate fi descompus cu mijloace chimice obişnuite. Unicitatea fiecărui element chimic este determinată de numărul şi distribuția protonilor şi neutronilor din nucleul atomului respectiv şi a electronilor din orbitalii externi. Dintre elementele cunoscute până în prezent, 90 sunt naturale, în stare liberă sau în combinație cu altele, iar 27 au fost produse artificial; v. SISTEMUL PERIODIC AL ELEMENTELOR (Addenda).

elemente conjugative integrate (E. *integrative conjugative elements;* ICE) – grupuri de GENE cu localizare cromosomală, diferite de TRANSPOZONII CONJUGATIVI, care codifică INTEGRAZE şi proteine de conjugare, dar şi proteine asociate cu un FENOTIP observabil ca VIRULENȚA sau capacitatea de a trăi în SIMBIOZĂ. Facilitează propriul lor transfer şi, ocazional, transferul altor segmente de ADN de la celula-donator în care se găsesc la o celulă-receptor unde sunt absente.

elemente de control – (*genet.*) denumire generică pentru regiuni ale ADN ca, de exemplu, PROMOTORUL, situate adiacent unei GENE sau unui OPERON care permit reglarea exprimării genelor respective prin legarea FACTORILOR DE TRANSCRIERE.

elemente genetice accesorii (EGA; extracromosomale) – molecule de ADN de tipul PLASMIDELOR, SECVENȚELOR DE INSERȚIE (SI) şi TRANSPOZONILOR (Tn), precum şi al unor BACTERIOFAGI TEMPERAȚI care, integrați ca PROFAG în CROMOSOMUL BACTERIAN sau ca VIRIONI activi prezenți în număr mic, conferă celulei bacteriene-gazdă noi proprietăți fenotipice (spre exemplu, capacitatea de a produce EXOTOXINĂ la *Corynebacterium diphteriae,* în cazul prezenței profagului β). Conțin informație genetică accesorie, neesențială pentru reproducerea organismului-gazdă. Unele (fagii şi plasmidele) sunt capabile de replicare autonomă şi chiar de suprareplicare, în raport cu CROMOSOMUL gazdei. Prezența EGA amplifică mărimea efectivă a GENOMULUI unei specii, fără ca să impună fiecărei celule individuale dintr-o populație sarcina de a purta întregul genom potențial al speciei, respectiv numeroase GENE care nu îi sunt necesare în mod permanent. Reprezintă şi o strategie de supraviețuire eficientă (celula nu este obligată să replice şi, eventual, să traducă în proteine gene necesare numai în condiții speciale de mediu). Rol important în adaptare şi evoluție (pot fi transmise interspecific şi intergeneric).

elemente genetice mobile (E. *mobile genetic elements*) – V. ELEMENTE GENETICE TRANSPOZABILE.

elemente genetice transpozabile (EGT; E. *transposable genetic elements*) – EGT sunt entități genetice discrete, cu limite structurale bine precizate, prezente sub forma unor segmente specifice de ADN din structura unui REPLICON, care se pot integra repetat în mai multe situsuri-țintă, deplasându-se de la o anumită poziție la alta, în acelaşi replicon sau în alt replicon din aceeaşi celulă. Această TRANSPOZIȚIE (TRANSLOCAȚIE) nu necesită un grad înalt de omologie între EGT şi situsul său țintă. Prezența sub formă de SECVENȚE DE INSERȚIE (SI) sau de TRANSPOZONI (Tn) a fost evidențiată în structura CROMOSOMILOR BACTERIENI, a PLASMIDELOR şi a BACTERIOFAGILOR.

În sens larg, pot fi clasificate ca EGT şi unele entităţi genetice cu faze libere de evoluţie, cum sunt BACTERIOFAGII λ şi Mu (Cohen, 1976). La eucariote, EGT au fost evidenţiate la LEVURI, la *Drosophila* şi la unele plante superioare. EGT sunt cunoscute şi sub denumiri alternative ca: „secvenţe de translocaţie" (Novick, 1976), „elemente translocabile" (*translocatable elements*; Kleckner, 1977) sau „elemente de inserţie" (*insertion elements*; Campbell, 1979). Particularităţile lor neobişnuite sunt reflectate şi în numărul mare de denumiri puţin obişnuite în terminologia ştiinţifică: „gene care sar" (*jumping genes*), „gene călătoare" (*wandernde gene*), „gene hoinare" (*hitchhiking genes*), „vagabonzi genetici" (Novick, 1980), „gene plimbăreţe" (*gènes flanneurs; gènes baladeur*; Rives, 1984), „vehicule genetice autopropulsate" (Drake, 1984), „specii nomade" (Glicksman şi Ripley, 1983), „ciudăţenii (fantezii) genetice" (*genetic freaks*; Rhaese, 1979). În prezent, la eucariote se cunosc şase tipuri de elemente transpozabile: 1) TRANSPOZONI, segmente de ADN care se deplasează sau care sunt copiate la situsurile noi de inserţie; 2) RETROTRANSPOZONI, segmente de ADN care sunt copiate printr-un intermediar ARN; 3) **retrotranspozoni „virali"**, care prezintă sevenţe lungi repetate terminale (LTR); 4) **retrotranspozoni „nonvirali"**, care nu au LTR; 5) **LINE** (*Long INterspersed Elements*), secvenţe lungi (7000 pb) dispersate; 6) **SINE** (*Short INterspersed Elements*) secvenţe scurte (300 pb) dispersate. EGT sunt probabil parte integrantă a unui sistem evolutiv, elaborat de organismele vii, pentru a acţiona ca agenţi ai MACROEVOLUŢIEI. Unele EGT (bacteriofagii λ şi Mu) au fost probabil la origine SI şi Tn de tip special care, în cursul evoluţiei s-au circularizat şi au fost incluse într-un înveliş proteic pentru a dobândi un ciclu viral. **Funcţia EGT**: au un rol foarte important în biologia organismelor: *1)* produc MUTAŢII prin inserţie şi afectează reglarea genelor situate în apropierea promotorilor; *2)* reprezintă un suport pentru rearanjările genetice şi, prin aceasta, acţionează ca agenţi ai evoluţiei genomice; la ESCHERICHIA COLI, în mediile naturale, o parte semnificativă din mutaţiile spontane sunt produse de EGT din seria secvenţelor de inserţie (SI); *3)* influenţează exprimarea unor GENE; *4)* furnizează regiunile de omologie care pot servi ca substrat ENZIMELOR de recombinare; *5)* acumulate în decursul evoluţiei pot constitui o mare parte din GENOMUL celulelor evoluate (la om, aproximativ 30% din ADN genomic este reprezentat de EGT); *6)* influenţează evoluţia MICROORGANISMELOR rezistente la antibiotice. Pot genera diferite combinaţii de gene care codifică rezistenţa la antibiotice pe plasmide R, care sunt transferate la alte bacterii.

eliberare deliberată – (*ing. genet.*) practică prin care se autorizează introducerea în mediu (în culturi, sau prin tratarea cu anumite produse) a unor ORGANISME MODIFICATE GENETIC (MICROORGANISME, plante etc.) şi recunoscute prin teste de securitate biologică drept lipsite de risc. În general, acordul este la început limitat în timp şi spaţiu, în condiţiile în care răspândirea excesivă este îngrădită şi acţiunea lor poate fi riguros monitorizată. De exemplu, aplicarea suspensiilor de *Pseudomonas syringae* var. *syringae* în livezile de citrice, pentru a le proteja de îngheţ. Procesul se realizează prin emiterea de către organismul de stat implicat a unei **Directive de eliberare deliberată**, care este asociată cu măsurile de monitorizare a riscurilor pentru securitatea biologică, de prevenire şi combatere a lor în cazul că apar.

elicitor (L. *elicitus* = care provoacă) – substanţe chimice cu origine endogenă (produşi de degradare ai peretelui celular) sau exogenă (produşi ai activităţii unor MICROORGANISME potenţial patogene), capabile să inducă apariţia unor procese biochimice evidente ca: amorsarea sintezei de FITOALEXINE la plantele superioare, accelerarea METABOLISMULUI, degradarea masivă a unor substraturi, reacţie de hipersensibilitate, lignificare etc., adesea cu rol în răspunsul de apărare al acestora. Pot fi de origine biologică sau abiotică (unele metale grele, ca, de exemplu, Hg^{2+}). Unele fracţiuni ale proteinelor, glucidelor sau lipidelor provenite din preparate bacteriene, fungice sau vegetale au funcţie de elicitor.

eliminarea imunitară – componentă esenţială a mecanismelor imunitare la nivelul mucoaselor, realizată prin interacţiunile benefice dintre activitatea sIgA (EXCLUDEREA IMUNITARĂ) şi rolul protector al secreţiilor mucoase, care împiedică adeziunea virusurilor şi bacteriilor patogene de membrana celulelor epiteliale, îndepărtarea lor (activitatea CILILOR, peristaltism sau secreţii), a factorilor apărării naturale (LIZOZIM, LACTOFERINĂ) şi a diferitelor activităţi biologice nespecifice de amplificare a rezistenţei (permeabilitate vasculară crescută, CHEMOTAXIE, CITOTOXICITATE, FAGOCITOZĂ, COMPLEMENT etc.).

eliminarea plasmidelor (E. *curing* = vindecare) – dispariţia plasmidelor din celula bacteriană: **spontană** (datorită discrepanţei dintre viteza lor de replicare în raport cu diviziunea celulară) sau **după tratare** cu substanţe care interferează

cu replicarea sau cu distribuția lor, de exemplu, ACRIFLAVINĂ (la *p*H 7,6), RIFAMPICINĂ, BROMURĂ DE ETIDIU, ioni de cobalt, SDS (dodecil sulfat de sodiu) etc.

ELION, Gertrude Belle (1918-1999) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1988) pentru descoperirea principiilor tratamentului cu unele medicamente, în special, a unor ANTIMETABOLIȚI sintetici, a cotrimoxazolului, ca agent antibacterian, a acicloguanozinei (antiviral) și a imunosupresorilor MERCAPTOPURINĂ și AZATIOPRINĂ.

elongation – fază a procesului de sinteză a proteinelor; v. CREȘTEREA CATENEI POLIPEPTIDICE.

eluant – soluție sau solvent utilizat pentru ELUȚIE.

eluția virusului – eliberarea unei particule virale de pe suprafața unei celule sau a altui substrat solid (de exemplu, o coloană de schimbători de ioni). De exemplu, eluția VIRIONILOR gripali (familia *ORTHOMYXOVIRIDAE*) de pe suprafața eritrocitelor, sub acțiunea NEURAMINIDAZEI, este utilizată ca o tehnică eficientă de purificare.

eluție (L. *eluo* = a dizolva, a spăla) – 1. desprinderea unei particule adsorbite de pe un substrat, cu ajutorul unui eluant (coloană de cromatografie); 2. (*virol.*) eliberarea particulelor virale de pe suprafața celulelor sau de pe alt suport solid pe care sunt adsorbite (coloană schimbătoare de ioni). Eluția VIRIONILOR gripali (*ORTHOMYXOVIRIDAE*) de pe eritrocite, realizată prin acțiunea NEURAMINIDAZEI, reprezintă o metodă eficientă de purificare a virusului; 3. (*imunol.*) separarea materialelor provenite dintr-un complex antigen-anticorp insolubil sub acțiunea unor agenți fizici sau a unor soluții tampon adecvate.

eluviere (E. *eluviation*) – spălarea și translocarea materialelor suspendate sau dizolvate din orizonturile superioare ale SOLULUI sub acțiunea apei de precipitații infiltrată în sol.

e-mail (poștă electronică) – sistem de comunicare între utilizatorii conectați la o rețea de calculatoare, oferind posibilități de schimb (trimitere și primire) de mesaje, rapid (minute și secunde), ce pot fi recuperate pe hârtie, asigurând posibilitatea unor „discuții" între parteneri, precum și transferul de informații (documente) la mai multe persoane, în același timp. Mai ieftin decât telefonul și scrisorile convenționale.

Embden-Meyerhof-Parnas – denumire alternativă pentru calea glicolizei, activă în citoplasma procariotelor și eucariotelor, având reacția globală: glucoză + 2ADP + 2Pi + 2NAD$^+$ → 2piruvat + 2ATP + 2NADH + 2H$^+$; v. CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS. v. Addenda.

EMBO – acronim pentru Organizația europeană de biologie moleculară (*European Molecular Biology Organization*).

embolus – rezultatul desprinderii unui fragment dintr-un TROMBUS care este mobilizat și transportat la distanță într-un vas sangvin pe care îl obstruează determinând leziuni tisulare consecutive ischemiei. Frecvent, trombusurile sterile formate pe valvulele cardiace lezate, ca rezultat al activării plachetelor, sunt infectate de către bacteriile circulante.

embrion – „derivat" al oului fecundat, aflat în faza de creștere cea mai rapidă (până la apariția structurilor majore), în cursul căreia țesuturile în dezvoltare sunt efectiv izolate de mediu, prin membranele oului. La om, corespunde organismului în dezvoltare, în perioada cuprinsă între aproximativ două săptămâni de la fecundare până la sfârșitul săptămânilor a VII-a și a VIII-a. La plante, SPOROFIT pluricelular rezultat după fecundare din ZIGOTUL principal (cu excepția apomictelor; v. APOMIXIE), în urma a numeroase diviziuni mitotice ale acestuia.

emergență – una din proprietățile fundamentale ale organismelor vii, după Monod (1971), reprezentând proprietatea de reproducere care asigură continuitatea de la un individ la altul, fără ca să excludă inovațiile. Ea reprezintă proprietatea de a reproduce și multiplica structuri ordonate cu grad înalt de complexitate, pe de o parte, și de a permite crearea evolutivă a unor structuri cu complexitate crescândă, pe de altă parte.

β-emițător (E. *β-emitter*) – radioizotop a cărui dezintegrare este însoțită de emiterea de particule β, electroni (β^-) sau pozitron (β^+). Dintre izotopii utilizați în biologie se comportă ca β-emițători puri: ^{14}C, ^{3}H, ^{35}S și ^{32}P.

Emmental (sin. *Emmentaler*) – (*biotehnol.*) tip de brânză produsă inițial în Elveția, în valea râului Emme (cantonul Berna), având culoare galbenă, consistența mai degrabă tare și aromă moderat picantă, agreabilă. Produsă prin coagularea enzimatică a laptelui, urmată de inocularea cu tulpini bacteriene termofile (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus* spp., *Propionibacterium freudenreichii*). În cursul maturării la 50-55°C are loc producerea aromelor (acid propionic ș.a.) și eliberarea de CO_2, care este colectat în regiuni limitate, în care se vor forma „ochiurile" sau găurile caracteristice, uniform răspândite („șvaițer").

emulsan – polizaharid extracelular (10^6 Da) produs de *Acinetobacter calcoaceticus* cu proprietăți de BIOSURFACTANT. Conține N-acetil-D-galactozamină și acid N-acetil hexozoaminouronic esterificat cu acizi grași. Inițial legat de celule ca o capsulă este eliberat în mediu de o esterază în faza staționară de creștere a bacteriilor. Efectul emulsificator este legat de prezența în stare liberă.

emulsie – suspensie coloidală rezultată din dispersarea a două lichide nemiscibile (de exemplu, ulei în apă). În funcție de raportul cantitativ dintre faza dispersată și mediul de dispersie se pot forma emulsii de ulei în apă sau de apă în ulei. Formarea și stabilitatea emulsiilor este favorizată de prezența unor EMULSIFICATORI. Emulsiile au aplicații în BIOTEHNOLOGIE.

emulsificare – formarea unui sistem coloidal (EMULSIE) prin dispersia temporară sau permanentă a două substanțe nemiscibile puse în contact. Atât faza dispersată cât și mediul de dispersie sunt lichide (de exemplu, ulei/apă).

emulsificatori (agenți de emulsificare) – substanțe organice, SURFACTANȚI sau alte tipuri de molecule amfifile (FOSFOLIPIDE, săpunuri, BIOSURFACTANȚI), care în cantități mici favorizează formarea și stabilitatea EMULSIILOR.

enantem (Gr. *en* = în; *anthein* = a înflori) – erupție sub formă de pete roșii, mai mult sau mai puțin extinse, prezente pe mucoase, în cursul unor boli infecțioase (echivalente exantemului cutanat).

enantiomer (Gr. *enantion* = opus, față în față) – fiecare din cei doi IZOMERI OPTICI (STEREOIZOMERI), care reprezintă imaginea în oglindă a celuilalt, așa cum sunt mâna stângă și mâna dreaptă. Imaginile lor nu sunt superpozabile.

encefalopatii spongiforme subacute transmisibile – grup de maladii produse de PRIONI, ce afectează sistemul nervos central, cu distrugeri progresive de neuroni din anumite zone ale creierului, consecutiv acumulării de proteine patologice (PrP^{sc} sau PrP^{res}), dând un aspect spongios creierului. Afectează mai multe specii animale. Se transmit de la un individ la altul, uneori vertical (de la mamă la făt) și de la o specie animală la alta, deși există anumite bariere de specie.

Encephalitozoon – gen de protozoare microsporidiene (clasa Microsporea – Nosematidae) parazite intracelulare în VACUOLE PARAZITOFORE delimitate de o membrană produsă de celula-gazdă, cu SPORI ovalari (2,5 × 1,5 μm). Parazitează MACROFAGELE, epiteliile, endoteliile vasculare, celulele renale, neuronii. Specia tip: *Encephalitozoon cuniculi* produce hepatite, peritonite, infecții diseminate sau atac cerebral la persoane imunocompromise. Alte specii: *E. hellem* afectează bolnavii de SIDA (infecții urinare, respiratorii, epiteliale, corneene), *E. intestinalis* se multiplică în enterocite, MACROFAGE, FIBROBLASTE, tubii renali, epiteliul bronșic la bolnavii de SIDA. *Enterocytozooa bienensi*, o specie înrudită, produce 40% din îmbolnăvirile umane (mai ales în cazul SIDA); V. EUCARIOTE AMITOCONDRIATE.

endemic (Gr. *endemos* = care rămâne în țara sa) – **1.** persistența unei anumite infecții într-o regiune geografică, fie constantă, cu o incidență scăzută, sporadică, fie cu capacitatea de a reveni periodic; **2.** prezența continuă într-o localitate sau regiune geografică dată.

endo+ – prefix cu semnificația „în", „în interior" (de exemplu, ENDOTOXINĂ, ENDONUCLEAZĂ, ENDOCITOZĂ etc.).

endobiotic (Gr. *endos* = în; *bios* = viață) – (*micol.*) fungi (Chytridiomycota), care trăiesc integral în celulele gazdei (de exemplu, *Synchytrium endobioticum* la plantele de cartof, *black wart disease*), la care TALUL matur este înconjurat de peretele celular.

endocitobioză (citobioză) – concept de SIMBIOZĂ intracelulară, în care spațiul intracelular este descris ca un ECOSISTEM oligogenetic (Schenk și Schwemmler, 1983); V. ENDOSIMBIOZĂ.

endocitoză – funcție biologică proprie celulelor eucariote constând din posibilitatea de a internaliza diferite substanțe prezente în mediul extracelular, cu ajutorul veziculelor delimitate de membrane (de Duve, 1963). În endocitoza de fază fluidă (PINOCITOZA), celula înglobează picături de lichid cu substanțele dizolvate pe care le conțin și eventuale particule extrem de mici. Endocitoza particulelor solide sau a bacteriilor printr-un mecanism similar se numește FAGOCITOZĂ. În ambele cazuri se formează vezicule intracelulare delimitate de membrane, numite PINOSOMI și, respectiv FAGOSOMI. Endocitoza reprezintă mecanismul esențial de pătrundere a virusurilor în celulele sensibile.

endocitoză dependentă de clatrină – V. ENDOCITOZĂ MEDIATĂ DE RECEPTORI.

endocitoză mediată de receptori (sin. endocitoză dependentă de CLATRINĂ) – proces de internalizare selectivă a mai multor LIGANZI (molecule) în celula eucariotă animală, după legarea de receptori proteici specifici, localizați pe suprafața externă a membranei

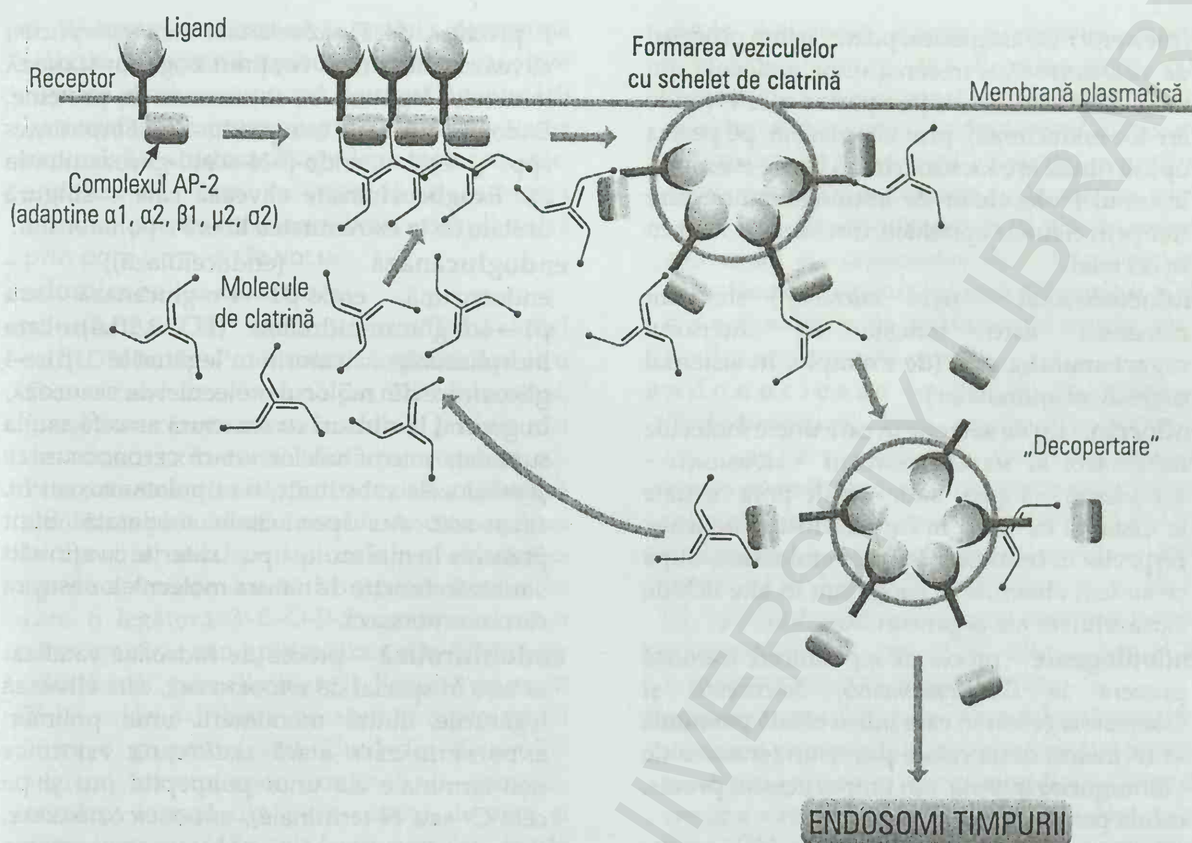


Fig. E2. Endocitoză mediată de receptori. Complexul ligand-receptor difuzează lateral în membrana plasmatică până la nivelul unor regiuni specializate (*coated pits*), care reprezintă ~20% din suprafaţa membranei. Acestea poartă pe suprafaţa lor internă (citoplasmică) un şir caracteristic de molecule de clatrină. Când regiunea respectivă conţine un număr mare de complexe ligand-receptor, are loc acumularea altor proteine adiţionale (de exemplu, complexul de proteine-adaptor AP-2, format din trei subunităţi mari – adaptinele $\alpha1$, $\alpha2$ şi $\beta2$ –, o subunitate medie – adaptina $\mu2$ – şi o subunitate mică – adaptina $\sigma2$) care favorizează invaginarea regiunii în citoplasmă, urmată de îngustarea progresivă a legăturii cu membrana până la eliberarea ca veziculă endocitară (receptosom), acoperită („tapetată") de reţeaua de clatrină (*coated vesicle*). Înainte de fuziunea cu endosomii primari, prezenţi în regiunile periferice ale celulei, vezicula „acoperită" îşi îndepărtează clatrina printr-un proces dependent de ATP; proteinele-adaptor devin disponibile pentru a forma noi vezicule.

citoplasmice (fig. E2). După interacţiune, complexul ligand-receptor difuzează lateral în membrana citoplasmică până la nivelul unor regiuni specializate (*coated pits*), situsuri de colectare şi internalizare a acestor complexe, care reprezintă ~20% din suprafaţa membranei. Acestea poartă pe suprafaţa lor internă (citoplasmică), un şir caracteristic de molecule de clatrină. Când regiunea respectivă conţine un număr mare de complexe ligand-receptor are loc acumularea altor proteine adiţionale (complexul de proteine-adaptor: AP-2, dinamină şi chiar clatrină pe partea internă, citosolică, a membranei) care favorizează invaginarea regiunii în citoplasmă, urmată de strangularea legăturii cu membrana şi eliberarea ca veziculă endocitară (RECEPTOSOM), acoperită de reţeaua de clatrină (*coated vesicle*). În interiorul acesteia are loc eliberarea ligandului, în timp ce receptorii redeveniţi liberi şi intacţi se reîntorc la suprafaţa membranei. Înainte de fuziunea cu ENDOSOMII PRIMARI, prezenţi în regiunile periferice ale celulei, vezicula „acoperită" îşi îndepărtează clatrina printr-un proces dependent de ATP; proteinele-adaptor şi dinamina devin disponibile pentru a forma noi vezicule. Urmează fuziunea cu LIZOSOMII. Legarea de receptori măreşte eficienţa procesului de endocitoză în comparaţie cu endocitoza unei faze fluide, neadsorbite. Durata procesului este estimată la ~1-2 minute, ceea ce ar reprezenta ~2500 invaginări/min, în cazul unui FIBROBLAST, în cultură. Liganzii internalizaţi prin acest mecanism pot fi: toxine microbiene, virusuri, factori de creştere (FACTORUL DE CREŞTERE EPIDERMIC, factorul derivat de la plachetele sangvine), hormoni peptidici (INSULINA), ENZIME (hidrolaze lizosomale), proteine serice, fier, nutrienţi (lipoproteine cu densitate mică, LDL,

colesterol). De asemenea, poate facilita procesul de TRANSCITOZĂ – trecerea unor molecule din mediul extracelular de pe o parte a celulei (unde are loc endocitoza), prin citoplasmă, pe partea opusă (unde are loc EXOCITOZA) ca, de exemplu, în cazul moleculelor de imunoglobuline care trec prin celulele epiteliale, din sângele matern în cel fetal.

endocomensal – (*ecol. microorg.*) simbiont comensal care trăieşte în interiorul organismului-gazdă (de exemplu, în sistemul digestiv al animalelor).

endocrin – tip de secreţie în care unele molecule de control al METABOLISMULUI – HORMONII – acţionează asupra unor celule-ţintă situate la distanţă de locul în care au fost sintetizate, respectiv în celulele glandelor endocrine, după ce au fost eliberate în sânge sau în alte lichide extracelulare ale organismului.

endodiogenie – proces de reproducere asexuată prezent la *Chlamydomonas*, *Sarcocystis* şi *Toxoplasma gondii* în care într-o celulă parentală se formează două celule printr-un fenomen de „înmugurire internă". În timpul acestui proces, celula parentală este distrusă.

endoenzime – enzime care clivează legăturile în interiorul unui polimer. De exemplu, ENDOPEPTIDAZELE clivează legăturile peptidice în anumite poziţii „din interiorul" catenei polipeptidice. ENDONUCLEAZELE clivează legăturile fosfodiester, de asemenea, „în interiorul" catenei acizilor nucleici, iar ENDOGLICOZIDAZELE „în interiorul" catenei polizaharidice.

endofit – fungi care trăiesc parţial sau total în interiorul frunzelor sau tulpinilor plantelor. Relaţia poate fi benefică sau dăunătoare (PARAZITISM).

endogen – produs sau activitate având originea în interiorul unei celule sau organism (opus EXOGEN).

endogenot – regiune din CROMOSOMUL BACTERIAN originar (din celula-receptoare), omoloagă cu fragmentul de GENOM transferat prin conjugare (EXOGENOT) de la donator şi care formează împreună cu acesta MEROZIGOTUL. Materialul genetic exogen este apoi parţial sau total integrat în cromosomul bacteriei receptoare, cu excizia unui segment omolog din acesta.

endoglicozidaze – subclasă de GLICOZIDAZE (EC 3.2.-) care hidrolizează LEGĂTURILE GLICOZIDICE non-terminale din oligo- şi polizaharide. Endoglicozidazele F şi H sunt folosite pentru a determina rolul porţiunii glucidice a GLICOPROTEINELOR. Endoglicozidaza F produsă de *Flavobacterium meningosepticum* clivează GLICANII cu conţinut bogat în MANOZĂ la nivelul legăturii cu ASPARAGINA în proteine. Endoglicozidaza H este produsă de *Streptomyces* spp. şi este o endo-β-N-acetil-glicozaminidază. **Exoglicozidazele** clivează câte o singură unitate de la extremitatea liberă a polimerului.

endoglucanază (endocelulază)) – endoenzimă, endo-β1→4-D-glucanază sau β1→4-D-glucan-hidrolază (EC 3.2.1.4), care hidrolizează aleatoriu legăturile β1→4 glicozidice din mijlocul moleculei de CELULOZĂ, în general la situsuri cu structură amorfă sau la suprafaţa microfibrilelor. Atacă CELODEXTRINELE şi celulozele substituite, de tipul CARBOXIMETIL CELULOZEI. Au specificitate moderată. Sunt prezente în mai multe tipuri diferite cu afinităţi variate în funcţie de natura moleculelor asupra cărora acţionează.

endohidroliză – proces de hidroliză catalizat *in vivo* în special de ENDOENZIME, care clivează legăturile dintre monomerii unui polimer: ENDOPEPTIDAZELE atacă LEGĂTURILE PEPTIDICE non-terminale ale unui polipeptid (nu şi pe cele C- sau N-terminale), ENDOGLICOZIDAZELE, de asemenea, atacă LEGĂTURILE GLICOZIDICE intracatenare (nu şi pe cele terminale ale polizaharidelor), iar ENDONUCLEAZELE (dezoxiribo- şi ribonucleaze) hidrolizează LEGĂTURILE FOSFODIESTER non-terminale (intracatenare) ale polinucleotidelor.

endolitic – dezvoltarea unor organisme vii (cianobacterii, microfungi, licheni) în interiorul unor crăpături ale rocilor. Au fost descrise trei categorii de organisme: 1) **chasmoendolitice** (colonizează fisuri şi crăpături în roci); 2) **criptoendolitice** (colonizează cavităţi structurate în rocile poroase); 3) **euendolitice** (pătrund adânc în rocă, eliberând substanţe care o dizolvă). În regiunile calde de deşert predomină cianobacteriile şi alte bacterii, în timp ce în Antarctica lichenii (*Acarospora, Buellia, Lecanora, Lecidea*) care se dezvoltă sub suprafaţa rocii, iar structurile fructificante la suprafaţă (Singleton şi Sainsbury, 1996).

endolizină – ENZIMĂ similară LIZOZIMULUI codificată de BACTERIOFAGII T-PAR şi sintetizată de celulele bacteriene infectate. Prezentă în celulă după circa opt minute de la debutul infecţiei, se acumulează treptat, activitatea sa hidrolitică fiind împiedicată, probabil, cât timp celula bacteriană poate face sinteza peretelui celular. La ~22-25 de minute de la infecţie, când METABOLISMUL celular încetează complet, acţionând ca o muramidază, clivează legăturile dintre ACIDUL MURAMIC

şi *N*-ACETIL-GLUCOZAMINĂ; astfel, determină slăbirea progresivă a peretelui celular care este rupt de presiunea internă datorată acumulării bacteriofagilor progeni, provocând eliberarea explozivă a acestora. În aproape toate cazurile, endolizinele, care nu posedă o SECVENȚĂ SEMNAL, pot traversa membrana citoplasmică prin porii formați de HOLINE.

endomicoze – V. CANDIDOZE.

endonucleaza III - endonuclează AP din clasa I sau ADN-liază AP monomerică, specifică pentru *ESCHERICHIA COLI*, formată din 211 aminoacizi, foarte bine caracterizată biochimic şi din punct de vedere structural (difracție cu raze X). Prin activitatea sa *N*-glicozidazică, catalizează eliminarea pirimidinelor modificate ceea ce duce la apariția unui loc apirimidinic. Al doilea tip de activitate constă în cataliza reacției în care o legătură 3′-C-O-P-5′, la nivelul unui situs apurinic sau apirimidinic din ADN, este „desfăcută" prin eliminare β. Rezultă un capăt 3′ cu o dezoxiriboză nesaturată şi un capăt 5′ cu o grupare fosfat. Unul din domeniile ENZIMEI monomerice conține un complex covalent format din patru atomi de FIER şi patru CISTEINE: [4Fe-4S]. Acest complex, foarte bine conservat la bacterii, levuri şi mamifere, este rezistent la oxidare şi reducere şi nu se modifică spectroscopic după legarea unui nucleotid sau oligonucleotid. Foarte probabil are numai un rol structural, în sensul că facilitează poziționarea corectă a resturilor bazice conservate ale endonucleazei III, astfel încât aceasta să poată interacționa cu molecula de ADN încărcată negativ. Trebuie menționat că în cazul altor proteine, proteinele cu sulf-fier implicate în transportul de electroni, acest complex [4Fe-4S] funcționează ca agent redox, în care forma oxidată diferă de forma redusă printr-o singură sarcină electrică indiferent de numărul atomilor de fier. De exemplu, în cazul FERREDOXINEI, fiecare din cele două complexe sau grupuri prostetice [4Fe-4S] conține un Fe(II) şi trei Fe(III) pentru forma oxidată, respectiv doi Fe(II) şi doi Fe(III) pentru forma redusă.

endonucleaza S1 – ENZIMĂ sintetizată de *Aspergillus oryzae* specifică pentru moleculele monocatenare clivează atât ADN m.c. cât şi ARN m.c. eliberând 5′-nucleozid-monofosfați. Poate cliva local şi una din catenele ADN d.c.

endonucleaza uvrABC (sin. nuclează de excizie ABC) – ENZIMĂ multimerică (trei subunități) care intervine în mecanismul molecular de reparație a leziunilor din ADN provocate de radiațiile ultraviolete. Enzima „detectează" dimerii de pirimidine, iar distorsiunea helicei duble determină activarea enzimei; reacția este dependentă de ATP. Proteina uvrA, care recunoaşte distorsiunea, formează un complex cu subunitatea uvrB şi se deplasează împreună la leziune. La acest nivel subunitatea uvrB se disociază şi, în continuare, subunitatea uvrC se va lega de subunitatea uvrB liberă; ambele subunități au capacitatea de a face „incizii" („desfacerea" legăturilor fosfodiesterice). Cele trei subunități sunt codificate de genele *uvrA*, *uvrB* şi *uvrC*; V. GENE *UVR*.

endonucleaze – grup de ENZIME (fosfodiesteraze) care catalizează hidroliza LEGĂTURILOR FOSFODIESTER din moleculele de acid nucleic între două nucleotide în interiorul catenei. RIBONUCLEAZELE sunt specifice pentru moleculele de ARN, iar DEZOXIRIBONUCLEAZELE pentru ADN. Unele, de exemplu, ENDONUCLEAZA S1, specifică pentru molecule mono catenare, este activă atât pe ADN cât şi pe ARN; V. ENDONUCLEAZELE DE RESTRICȚIE.

endonucleaze AP – abreviere folosită pentru a desemna nucleazele care acționează la nivelul unui situs apurinic sau apirimidinic. Grup de enzime care participă la reparația leziunilor din ADN prin inițierea desfacerii legăturilor fosfodiesterice la nivelul locurilor AP (rezultate prin acțiunea ADN-glicozidazelor). Există trei tipuri de endonucleaze AP: DEZOXIRIBONUCLEAZA V (endonuclează), DEZOXIRIBONUCLEAZA III (exonuclează) şi ADN-liaza AP sau endonucleaza AP clasa I. ADN-liaza AP este cunoscută şi sub numele de **endonuclează III** (la *ESCHERICHIA COLI*) sau **endonuclează UV** (în cazul BACTERIOFAGULUI T4 sau al bacteriei *Micrococcus luteus*).

endonucleaze de restricție (restrictaze) – sunt endodezoxiribonucleaze, care clivează specific moleculele de ADN d.c., după „recunoaşterea" unei scurte secvențe nucleotidice specifice, SITUS DE RESTRICȚIE, cu structură de PALINDROM prin clivarea a două LEGĂTURI FOSFODIESTER, situate câte una pe fiecare catenă a moleculei, determinând formarea unui număr limitat de fragmente. Pot fi utilizate şi *in vitro* pentru a cliva moleculele de ADN d.c. în fragmente specifice. Au fost descoperite peste 3700 de endonucleaze, care recunosc numai 230 de situsuri diferite. Nomenclatura lor include **proveniența**, marcată printr-o abreviere de trei litere cursive (italice), respectiv prima literă majusculă a denumirii genului bacteriei, urmată de două litere ale epitetului specific (denumirea de specie). De exemplu, *Eco* indică proveniența de la *ESCHERICHIA COLI*, *Hind* de la *Haemophilus influenzae*, tulpina d. În cazul

în care o anumită bacterie produce mai multe tipuri de restrictaze (care recunosc situsuri diferite) sunt marcate prin cifre romane: *Hin*dI, *Hin*dII, *Hin*dIII. Larg răspândite în natură, endonucleazele de restricție reprezintă un sistem universal prezent la procariote, având o serie de funcții esențiale: 1) rol de sistem imunitar primitiv care asigură degradarea ADN străin, menținerea constantă a informației genetice proprii și integritatea speciei; 2) rol important în echilibrul ecologic al populațiilor bacteriene și fagice în natură. Acționând ca o barieră moleculară biochimică, tempereză schimbul de material genetic, limitând mecanismele de transfer interspecific și intergeneric. Restrictazele formează o familie de enzime, în cadrul căreia au fost descrise mai multe tipuri: ENDONUCLEAZELE TIP I, TIP II ș.a.m.d.

endonucleaze de restricție de tip I – ENZIME (EC 3.1.21.3) cu activitate nucleolitică (RESTRICTAZE) și de MODIFICARE, prezente ca proteine complexe, multimere (420 kDa) și multifuncționale. Activitate condiționată de prezența unor cofactori (S-ADENOZIL-METIONINA, Mg^{2+}) și de consum de ATP. Nu clivează la situsuri specifice de recunoaștere și, ca urmare, produc fragmente aleatorii de ADN cu fosfat 5'-terminal. Nu pot fi utilizate în experiențe de clonare și nici în analiza structurală a ADN.

endonucleaze de restricție de tip II – ENZIME (EC 3.1.21.4) relativ simple (20-200 kDa), homodimere sau homotetramere; catena polipeptidică, relativ stabilă, clivează ADN d.c. la situsuri specifice producând fragmente omogene, bine definite, cu fosfat 5'-terminal. Utilizează Mg^{2+} în calitate de cofactor. Nu au funcții de modificare. Rolul de metilaze este îndeplinit de proteine diferite. Recunosc secvențe specifice palindromice de 4-8 baze (fig. E3). Unele clivează ADN d.c. la nivelul axei de simetrie a secvenței de recunoaștere și produc **extremități „tăiate" drept** (*flush ends; blunt ends*). Altele produc **incizii decalate** față de axul de simetrie și formează fragmente cu extremități monocatenare, complementare (adezive, lipicioase sau COEZIVE), ce se pot lega cu alte fragmente de ADN secționate cu aceeași enzimă, indiferent de proveniența lor. Sunt utilizate pentru construcția HĂRȚILOR DE RESTRICȚIE și în studiile de inginerie genetică.

endonucleaze de restricție de tip III – ENZIME (EC 3.1.21.5) formate din două subunități, codificate de gene *res* („restricție") și *mod* („modificare"). Au ca prototip enzimele *Bgl* (produse de *Bacillus globigii*) și *Hph* (produse de *Haemophilus parahaemolyticus*). Situsul lor de recunoaștere este specific și asimetric. Clivează ADN d.c. în interiorul situsului de recunoaștere sau, cel mai adesea, la o distanță specifică de acest situs. Formează fragmente cu extremități monocatenare „adezive", a căror secvență nu este specifică pentru enzima respectivă, ci are specificități pentru fiecare situs de clivare în parte. Datorită acestor particularități, fragmentele de ADN produse de restrictazele de tip III nu pot fi reasamblate decât pentru a reface ordinea originară.

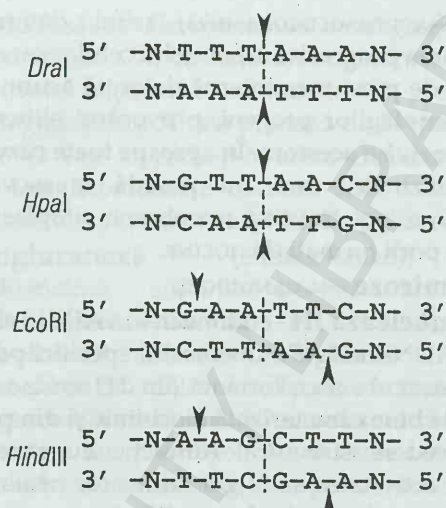


Fig. E3. „Țintele" de acțiune în cazul a patru endonucleaze de restricție de tip II. *Dra*I și *Hpa*I clivează ADN d.c. la nivelul axei de simetrie a secvenței de recunoaștere și produc extremități „tăiate" drept (*flush ends; blunt ends*). În schimb, *Eco*RI și *Hin*dIII produc incizii decalate față de axul de simetrie și formează fragmente cu extremități monocatenare, complementare (adezive, lipicioase sau coezive), ce se pot lega cu alte fragmente de ADN secționate cu aceeași enzimă.

endopeptidaza K – V. PROTEINAZA K.

endopeptidaze (peptid-hidrolaze) – ENZIME proteolitice (endoproteinaze) din subclasa EC 3.4 care hidrolizează LEGĂTURILE PEPTIDICE din interiorul catenei oligo- sau polipeptidice, cu grade diferite de specificitate (de exemplu, tripsina hidrolizează la nivelul ARGININEI și LIZINEI). Pot fi deosebite și prin natura inhibitorilor, de regulă, specifici pentru fiecare tip de enzimă. Sunt clasificate în raport cu prezența unor anumite molecule caracteristice la nivelul SITUSULUI CATALITIC (SITUSULUI ACTIV) ca: SERIN-PROTEINAZE, cistein-proteinaze, aspartic-proteinaze și METALOPROTEINAZE.

endoplasmă (sin. granuloplasmă; plasmasol) – porțiunea relativ fluidă granulară (granuloplasma) centrală a citoplasmei unor protozoare (SARCODINA), înconjurată de regiunea periferică hialină (hialoplasma).

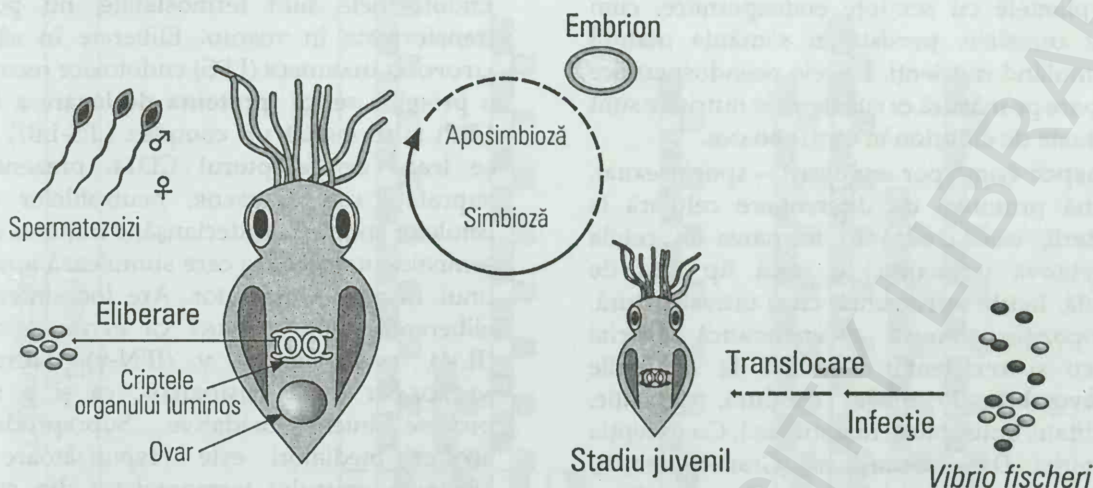


Fig. E4. Exemplu de endosimbioză la calmarul de Hawaii (*Euprymna scolopes*), care este colonizat de endosimbiontul *Vibrio fischeri* la nivelul criptelor organului luminos. Bacteriile libere sunt „capturate" selectiv din mediu şi, în decurs de 12 ore de la eclozare, organul luminos este colonizat complet (după Bright şi Bulgheresi, 2010).

Evidentă la microscopul fotonic, spre exemplu, la amoebe.

endopoligenie – (*protozool.*) proces de multiplicare asexuată prezent la *Sarcocystis* şi *Toxoplasma gondii*, care constă în creşterea şi diviziunea multiplă sincronă a NUCLEULUI SCHIZONTULUI urmată de diferenţiere celulară, având ca rezultat producerea simultană a numeroşi MEROZOIŢI (50-90). În cadrul acestui proces celula parentală este distrusă.

Endornaviridae – familie de virusuri care nu produc CAPSIDĂ şi VIRIONI. **Genomul linear ADN d.c.** (14-17,6 kbp) prezintă o incizie (*nick*) la un situs specific, situat pe catena codificatoare la 1-2 kb de extremitatea 5′. Codifică o singură poliproteină, clivabilă prin proteoliză în mai multe polipeptide. Replicare în citoplasmă. Prezenţă universală. Patogene pentru fungi şi plante, la care se înmulţesc în toate ţesuturile. Transmitere prin MITOZĂ sau polen. **Un singur gen** – *Endornavirus* – cu „specia" tip: *Vicia faba endornavirus* (VFV). Alte „specii": *Phaseolus vulgaris endornavirus* (PVuV), *Oryza sativa endornavirus* (OSV), *Oryza rufipogon endornavirus* (ORV).

endosimbioză – interrelaţie în care un MICROORGANISM (endosimbiont; E. *inhabitant*) este localizat în celulele şi/sau ţesuturile gazdei (E. *exhabitant*), în general, un organism mai mare (fig. E4); V. ENDOCITOBIOZĂ.

endosom – **1.** mici vezicule intracelulare delimitate de membrane formate prin fuziunea veziculelor de endocitoză, rezultate din invaginarea MEMBRANEI la nivelul unor structuri *COATED PITS*, a căror faţă citosolică este acoperită de un strat specific de proteine care includ CLATRINA. **Endosomii timpurii** (*early endosomes*) astfel formaţi sunt compartimente acide, nelizosomale care conţin proteine şi alte materiale extracelulare endocitate, funcţionează ca staţii de sortare şi reciclare, de la care componenţii, ce nu sunt destinaţi digestiei, sunt reciclaţi şi returnaţi în membrana citoplasmică. Materialele destinate degradării sunt cedate ENDOSOMILOR TARDIVI, formaţi prin maturarea celor timpurii; **2.** (*imunol.*) vezicule intracelulare delimitate de membrane, în care sunt internalizate proteinele extracelulare în cursul procesului de prelucrare a antigenelor. Au *p*H acid, conţin enzime proteolitice care degradează proteinele la peptide ce se leagă de moleculele CMH clasa a II-a; **3.** corp cromatinic situat aproape de centrul NUCLEULUI la unele protozoare flagelate (un tip de nucleol) care persistă şi se divide în cadrul mitozei.

endosom tardiv (E. *late endosome*) – endosom matur care conţine un set complet de hidrolaze acide, dar neangajat într-o activitate hidrolitică. Conţine ENZIME degradative, nou-sintetizate, materiale extra- şi intracelulare destinate degradării (*p*H 5,5), „împachetate" în aşa fel încât celula este protejată de acţiunea hidrolazelor până când funcţiile specifice hidrolitice sunt necesare. Pe măsură ce procesul de maturare continuă, endosomii tardivi se transformă în LIZOSOMI noi sau îşi eliberează conţinutul în lizosomi activi. În această fază este încheiată calea endocitară.

endosperm – (*bot.*) ţesut format din celule triploide, prezent în sământa ANGIOSPERMELOR, înconjurând embrionul căruia îi furnizează nutrienţi. Este format prin diviziunea

celulelor-mamă endospermice după fecundare. La plantele cu semințe endospermice, cum sunt cerealele, persistă în sământa matură acumulând nutrienți. La cele neendospermice dispare pe măsură ce substanțele nutritive sunt preluate de embrion în COTILEDOANE.

endospor (sin. spor endogen) – spor asexuat, formă primitivă de diferențiere celulară la bacterii, care constă în formarea în celula vegetativă (SPORANGE) a unui tip nou de celulă, foarte refringentă, cu o ultrastructură, compoziție chimică și enzimatică diferită și cu o rezistență deosebită la condițiile nefavorabile de mediu (căldură, desicație, aciditate, antiseptice, radiații etc.). Cu excepția bacteriei *Desulfotomaculum* (Gram-variabilă), celelalte bacterii sporulate sunt Gram-pozitive, fapt care ar reflecta intervenția anumitor constrângeri mecanice impuse de natura peretelui celular. Formă de viață criptobiotică, reprezintă o modalitate de conservare a speciei într-un mediu de viață schimbător şi nu de reproducere: o celulă bacteriană formează, cu foarte rare excepții, un singur spor. Viabilitate enormă demonstrată în probe cu o vârstă geologică cunoscută: 25-40 milioane de ani în intestinul unei albine încorporată într-un fragment de chihlimbar şi 250 milioane de ani în cristale de sare provenite din PERMIAN.

endoterm – proces sau reacție care absoarbe căldură şi care necesită o sursă externă de energie pentru a avea loc.

endotoxină – substanță toxică asociată structural cu MEMBRANA EXTERNĂ a peretelui celular la bacteriile Gram-negative din genurile *Escherichia*, *SALMONELLA*, *PROTEUS*, *PSEUDOMONAS*, *Neisseria*, *KLEBSIELLA*, *Shigella*, *Haemophilus* ş.a. având structura unui complex lipopolizaharid/lipoproteină, alcătuit din trei componente (fig. E5): 1) **polizaharidul-O**, asociat cu imunogenitatea, având peste 170 de tipuri antigenice diferite; 2) **oligozaharidul regiunii centrale** (*CORE*) cu variabilitate limitată, cel mai adesea comun la bacteriile Gram-negative, care conține: galactoză, glucoză, N-acetil-glucozamină, heptoze şi N-cetodezoxioctonat (KDO); 3) LIPIDUL A component hidrofob a cărui prezență este asociată cu VIRULENȚA şi cu dezvoltarea coloniilor de tip S (*smooth*). În lipsa sa, bacteriile sunt nepatogene şi se dezvoltă sub forma coloniilor R (*rough*); celulele respective pot fi îndepărtate uşor prin intervenția sistemului imunitar sau lizate de antibiotice. Lipidul A este componentul major al toxicității, deşi *in vivo* efectul letal al endotoxinelor este asociat cu coexistența polizaharidului-O. Endotoxinele sunt termostabile, nu pot fi transformate în TOXOID. Eliberate în sânge, LIPOPOLIZAHARIDELE (LPS) endotoxice recunosc o proteină serică (**proteina de legare a LPS: LBP**) şi formează un complex LPS-LBP, care se leagă de receptorul CD14, prezent pe suprafața MACROFAGELOR, neutrofilelor şi a celulelor endoteliale, declanşând inițierea unor semnale intracelulare care stimulează apariția unui răspuns inflamator. Are loc sinteza şi eliberarea unor CITOKINE ca INTERLEUKINA-1 (IL-1), INTERFERONUL γ (IFN-γ), FACTORUL NECROZANT α AL TUMORILOR, ca şi a unor procese intens oxidative. Supraproducția acestor mediatori este răspunzătoare de afectarea centrului termoreglator din creier, eliberarea de pirogeni endogeni şi apariția febrei şi a celorlalte simptome: tulburări gastrointestinale, leucopenie, hipotensiune, creşterea permeabilității endoteliilor etc. Creşte puterea microbicidă a macrofagelor şi exprimarea moleculelor implicate în aderența leucocitelor de suprafața celulelor endoteliale. În cazurile severe apar fenomene de coagulare intravasculară şi şoc; V. LIPOPOLIZAHARID.

β-endotoxină – V. THURINGIENSINĂ.

endotrofie – tip de nutriție caracteristic fungilor de MICORIZE endotrofe (vezicule arbusculare), care pătrund intracelular în cortexul radicular formând HIFE, vezicule şi arbusculi, prin care îşi obțin nutrienții.

endozoic – comunitățile de MICROORGANISME endozoice trăiesc în intestinul animalelor acvatice şi sunt alcătuite dintr-o mare diversitate de organisme provenite din mediu. Au o importanță deosebită în procesul de turnover al materiei organice, deoarece ele ajung în intestin la densități mari şi datorită condițiilor favorabile, se pot multiplica şi pot avea un METABOLISM mai rapid.

endozoit – (*protozool.*) V. TAHIZOIT.

energie chimică – energie eliberată din oxidarea compuşilor organici sau anorganici. Deoarece toate formele de energie sunt interconvertibile, ele pot fi măsurate cu aceleaşi unități de măsură, respectiv CALORIA (cal) şi KILOCALORIA (kcal) preferate de biologi şi JOULE (J) preferat de fizicieni. 1 cal = cantitatea de energie necesară pentru a ridica temperatura unui gram de apă cu 1°C (specific de la 14,5° la 15,5°C, la o presiune de o atmosferă). 1 cal = 4,1855 J; 1 J = 0,239 cal, 1 kcal = 1000 cal = 4,185 × 10^3 J; V. CALORIE; JOULE.

energie de activare (energia liberă de activare) – **1.** reprezintă cantitatea de energie (exprimată în kJ) necesară pentru a aduce toate moleculele

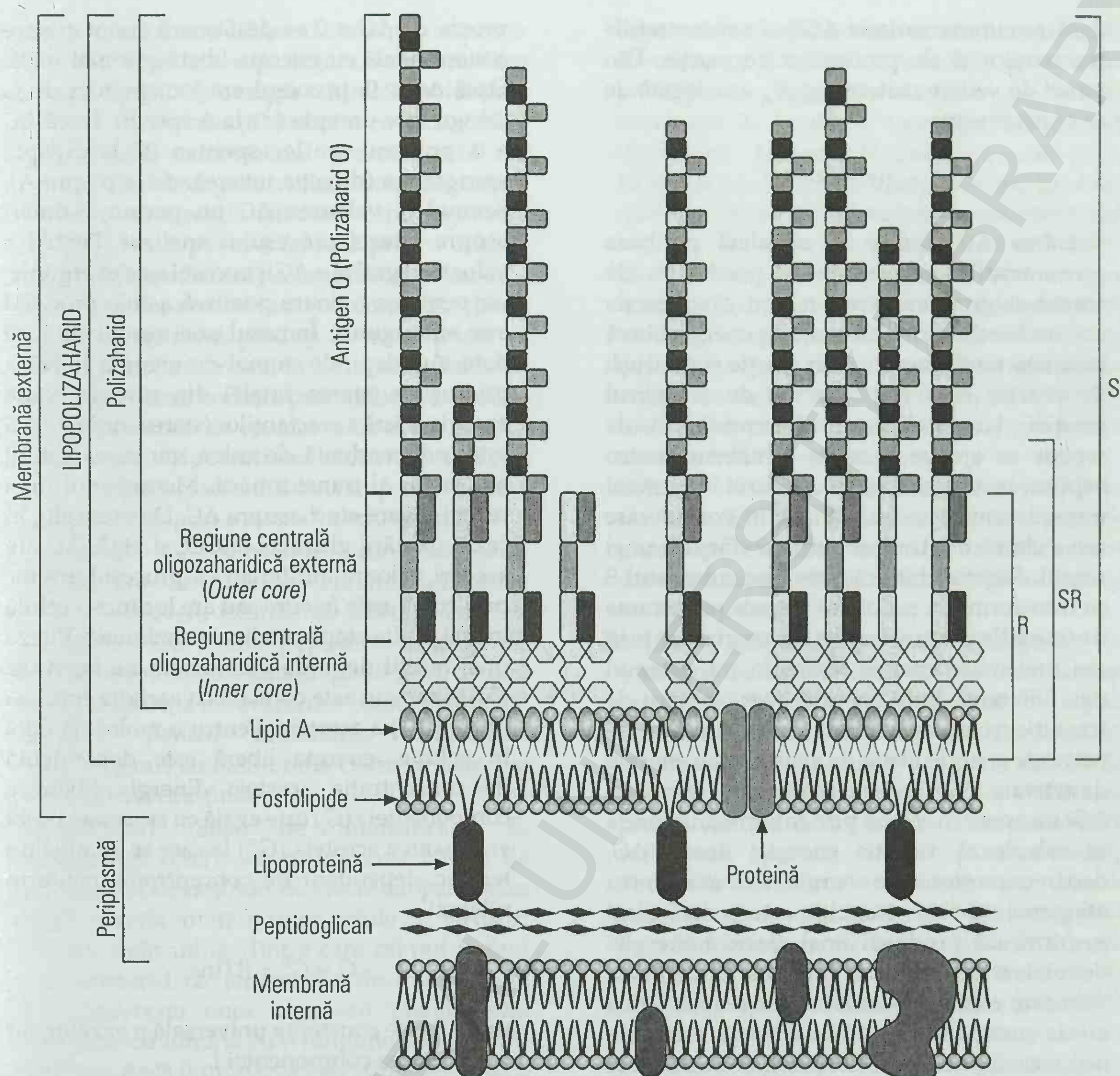


Fig. E5. Reprezentare schematică a peretelui celular la bacteriile Gram-negative, evidențiind membrana internă, spațiul periplasmic, peptidoglicanul, membrana externă cu lipidul A, polizaharidul (inclusiv polizaharidul O sau antigenul O) și lipopolizaharidul (LPS). De asemenea, sunt delimitate structurile răspunzătoare de caracterul sau tipul coloniilor: rugos (R), semirugos (SR) și neted (S).

dintr-o reacție chimică la starea reactivă. Necesară, deoarece în absența activării, reacțiile chimice nu pot avea loc spontan. În sistemele biologice, CATALIZATORII (ENZIMELE) sunt utilizați pentru a diminua cantitatea de energie de activare a reactanților; **2.** barieră energetică care trebuie depășită pentru inițierea unei reacții chimice; se notează cu simbolul $\Delta G^{\ddagger}$. Soarta unei reacții chimice depinde de energia de activare. Uneori energia cinetică a moleculelor reactante este suficientă pentru a depăși bariera energiei de activare. Dacă energia de activare necesară este prea mare, reacția poate avea loc numai în prezența unui catalizator. Un catalizator scade necesarul de energie de activare și accelerează atât reacția într-un sens cât și în sens invers, în aceeași măsură. Catalizatorul nu modifică variația ENERGIEI LIBERE (ΔG), variația **energiei libere standard** ($\Delta G°'$) și nici **constanta de echilibru** (K_{eq}). Enzimele sunt catalizatori biologici care, în general, favorizează numai una din multele posibile transformări pe care o moleculă le poate suporta. Variația energiei libere depinde de variația ENTALPIEI (ΔH), variația ENTROPIEI (ΔS) și temperatură (T), conform relației:

$$\Delta G = \Delta H - T \times \Delta S.$$

Reacțiile chimice tind să se desfășoare în direcția pentru care ΔG este negativă. Direcția unei reacții chimice poate fi prezisă

dacă se cunosc variația $\Delta G°'$ și concentrațiile reactanților și ale produșilor de reacție. Din punct de vedere matematic, K_{eq} este legată de $\Delta G°'$ prin relația:

$$K_{eq} = 10^{-(\Delta G°'/2,3RT)}$$

Valoarea $\Delta G°'$ poate fi calculată pe baza concentrațiilor reactanților și produșilor de reacție determinate experimental, când reacția a ajuns la echilibru. Diferența de energie liberă între reactanții care intră în reacție și produșii de reacție este responsabilă de echilibrul reacției, iar catalizatorii determină cât de repede se ajunge la acest echilibru. Pentru explicarea acestei creșteri a vitezei în termeni termodinamici, trebuie luată în considerare calea chimică între începutul și sfârșitul unei reacții. Reacția chimică prin care substratul S se transformă în produsul P trece prin **starea de tranziție** $S^‡$, stare care se caracterizează prin cea mai mare energie liberă în tot sistemul dat. Diferența între energia liberă a stării de tranziție și energia liberă a substratului se numește energie liberă de activare sau energie de activare, $\Delta G^‡$. Trebuie remarcat că termenul $\Delta G^‡$ nu apare în relația prin intermediul căreia se calculează variația energiei libere, ΔG, deoarece creșterea de energie necesară pentru atingerea stării de tranziție este cedată când se formează produsul final. Bariera energiei de activare sugerează imediat modalitatea prin care enzimele accelerează o reacție fără a afecta energia liberă (ΔG) a acesteia: enzimele acționează prin scăderea energiei de activare sau enzimele facilitează apariția stării de tranziție.

energie liberă (simbol *G*; energie Gibbs, energie liberă Gibbs sau funcție Gibbs) – proprietate termodinamică a unui sistem definită prin relația:

$$G = H - TS$$

unde *H* este ENTALPIA, *S* este ENTROPIA și *T* temperatura. Pentru orice proces A = B, la presiune și temperatură constante, variația energiei libere este dată de relația:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

Daca ΔG este egal cu 0, întregul proces este în echilibru și nu există un flux net de energie în nicio direcție, iar $\Delta H = T\Delta S$, **ceea ce echivalează cu o echilibrare perfectă a schimbărilor entalpice și entropice**. Orice proces cu $\Delta G \neq 0$ se desfășoară spontan spre o stare finală cu energia liberă cea mai mică. Dacă $\Delta G < 0$, procesul are loc spontan de la stânga spre dreapta (de la A spre B). Dacă $\Delta G > 0$, procesul are loc spontan de la dreapta spre stânga (direcția inversă, de la B spre A). Semnul și valoarea ΔG nu permit estimări asupra vitezei procesului analizat. Pentru o valoare negativă a ΔG, procesul este **exergonic**, iar pentru o valoare pozitivă a ΔG, procesul este **endergonic**. În cazul unei reacții chimice date, ΔG depinde numai de energia liberă a produșilor (starea finală) din care se scade energia liberă a reactanților (starea inițială). ΔG este independentă de calea sau mecanismul molecular al transformării. Mecanismul unei reacții nu are efect asupra ΔG. De exemplu, în cazul oxidării glucozei la CO_2 și H_2O, ΔG are aceeași valoare indiferent că procesul are loc prin combustie *in vitro* sau are loc într-o celulă în mai multe etape catalizate enzimatic. Viteza unei reacții depinde de ENERGIA DE ACTIVARE ($\Delta G^‡$), care nu este corelată cu variația energiei libere (ΔG) a acesteia. Pentru o moleculă dată în soluție, energia liberă este dependentă de concentrația acesteia. Energia liberă a componentei *i* (G_i) este egală cu ENERGIA LIBERĂ STANDARD a acesteia ($G°_i$) la care se adaugă un termen dependent de concentrație, conform relației:

$$G_i = G°_i + RT\ln a_i$$

unde *R* este constanta universală a gazelor, iar a_i activitatea componentei *i*.

energie liberă de activare – V. ENERGIA DE ACTIVARE.

energie liberă standard – energie liberă în condiții standard: concentrație de 1 M, presiune de 1 atm și *p*H 7.

energie de menținere (E. *maintenance energy*) – cantitatea minimă de energie necesară pentru a asigura păstrarea structurii și integrității celulelor. Nutrienții care o asigură nu sunt utilizați pentru biosinteze și creștere, ci pentru menținerea stării energizate a membranei citoplasmice, mobilitate, asigurarea unei presiuni osmotice adecvate în celule etc. Concept important în tehnologia culturilor continue de MICROORGANISME, în care STAREA DE ECHILIBRU (*steady state*) implică o reglare a condițiilor necesare pentru asigurarea unui număr de celule și stări de nutriție constante.

energie potențială (stocată) – importantă în sistemele biologice și chimice este asociată cu capacitatea atomilor și moleculelor de a suferi

reacții chimice care eliberează energie, respectiv de a forma și de a rupe legături chimice. Este de trei tipuri: 1) **energia chimică potențială** eliberată după reacții biochimice enzimatice, de exemplu, catabolismul glucozei care are un potențial energetic ridicat, este degradată continuu iar energia eliberată când legăturile chimice sunt rupte este folosită pentru diferite activități; 2) **gradientul de concentrație** creat de o parte și de alta a membranei celulare prin schimb selectiv de nutrienți, produși de uzură și ioni cu mediul înconjurător sau, în cazul organitelor, cu citoplasma (concentrația protonilor în LIZOSOMI este de peste 500 de ori mai mare decât cea din citoplasmă); 3) **potențialul electric**: practic, la toate celulele, gradientul de câmp electric este ~200000 V/cm prin MEMBRANA PLASMATICĂ.

enfuvirtide – substanțe din categoria inhibitorilor de fuziune celulară, utilizabile pentru a preveni extinderea infecției cu HIV la bolnavi. De natură peptidică se leagă de glicoproteina membranară gp41 a virusului, stopând apariția modificărilor conformaționale necesare pentru fuzionarea MEMBRANEI EXTERNE virale cu membrana LIMFOCITELOR T și a MACROFAGELOR-țintă.

enhancement (efect de intensificare; E. *enhancement effect*) – **1.** producerea mărită de VIRUSURI PROGENE și/sau de efecte citopatologice după infecția mixtă a unor celule cu virusuri animale neînrudite, dintre care cel puțin unul este necitocid; **2.** fenomenul de intensificare a FOTOSINTEZEI unor alge sau plante verzi iluminate cu lumină cu o lungime de undă (λ) >680 nm, dacă iluminarea este suplimentată cu un fascicol de lumină cu λ mai scurtă.

enhancer (amplificator) – **1.** (*genet.*) secvență ADN prezentă în GENOMUL celulelor eucariote și al unor virusuri animale, capabilă să crească foarte mult eficiența regiunii PROMOTOR și exprimarea GENELOR controlate de el, printr-o intensificare a TRANSCRIERII GENETICE. Poate funcționa în fiecare orientare („în AVAL" sau „în AMONTE") față de regiunea promotor și uneori la o distanță apreciabilă de aceasta. Activitatea secvenței amplificator este condiționată de legarea ei prealabilă de un factor specific de transcriere. Secvențele virale cum sunt cele de la SV40 pot funcționa în diferite celule sau țesuturi, în timp ce altele sunt relativ specifice pentru anumite celule sau țesuturi. Mecanismul lor de acțiune este încă necunoscut: ar putea furniza situsuri de legare mai eficientă a ARN POLIMERAZEI II sau ar reprezenta situsuri pe care unele enzime le-ar putea modifica structural asigurând moleculei de ADN o CONFORMAȚIE ce ar permite o transcriere mai activă. Interacțiunile secvenței amplificator cu diferiți factori proteici participă la reglarea transcrierii genetice la eucariote; **2.** (*imunol.*) secvență nucleotidică de reglare, prezentă în structura unei gene, localizată fie „în amonte" (*upstream*), fie „în aval" (*downstream*) de o regiune PROMOTOR, care leagă FACTORII DE TRANSCRIERE și mărește activitatea promotorului. În celulele SISTEMULUI IMUNITAR aceste secvențe au rolul de a integra diferitele semnale înregistrate la suprafața celulelor și de a declanșa inducția transcrierii mai active a genelor, având drept consecință producerea mai multor proteine efectoare ale RĂSPUNSULUI IMUN de tipul CITOKINELOR.

enolază – ENZIMĂ, fosfopiruvat-hidrolaza (46 kDa; EC 4.2.1.11), prezentă în sistemele glicolitice, descrisă inițial la *Saccharomyces cerevisiae*; convertește 2-fosfo-D-gliceratul la FOSFOENOLPIRUVAT.

Ensifer – gen de bacterii Gram-negative, în formă de bacili (0,7-1,0 × 1,0-1,9 μm), izolate sau în perechi, mobile (un smoc de 3-5 flageli subterminali). Se reproduc prin înmugurire terminală (la o extremitate a celulei), urmată de creșterea asimetrică a mugurelui și separarea prin diviziune. Strict aerob; chemoheterotrof (utilizează glucide, alcooli și aminoacizi). Facultativ prădător, se leagă de diferite bacterii Gram-pozitive și Gram-negative formând aranjamente în PALISADĂ. În funcție de *p*H (*p*H optim 6,0), compoziția mediului în nutrienți, specia bacteriei-gazdă, determină moartea și liza acesteia. Prădarea a fost evidențiată în mediul natural (în sol) și *in vitro*, în culturi pure. Pe medii ca agar produc un factor litic. Specia tip (și singura): *Ensifer adhaerens*.

ensiform – îngust și ascuțit, în formă de sabie sau de paloș.

entactină (nidogen) – GLICOPROTEINĂ sulfatată (150 kDa) în formă de halteră prezentă în MEMBRANA BAZALĂ. Formează complexe stabile cu LAMININA. Conține o extremitate globulară N-terminală cu proprietăți de autoagregare și alta C-terminală care se poate lega de brațul scurt al lamininei și de COLAGENUL IV. Consolidează legarea lamininei și colagenului de lamina bazală, favorizează încorporarea altor componenți ai matricei extracelulare.

entalpie (simbol *H*) – proprietate termodinamică a unui sistem definită prin relația:

$$H = G - TS$$

unde *H* este ENTALPIA, *G* este ENERGIA LIBERĂ, *S* este ENTROPIA și *T* temperatura. Entalpia

măsoară conținutul de energie (sub formă de căldură) într-un sistem. Ea reflectă numărul şi tipurile de legături chimice ale reactanților şi produşilor de reacție. Reacția chimică prin care se eliberează energie termică se numeşte **reacție exotermă**: cantitatea de căldură a produşilor de reacție este mai mică decât a reactanților şi, prin convenție, variația entalpiei (ΔH) are valoare negativă. Reacția chimică care pentru defăşurarea sa necesită energie termică din afara sistemului se numeşte reacție endotermă, iar ΔH, tot prin convenție, are o valoare pozitivă. Pentru orice proces chimic, la presiune şi temperatură constante, variația entalpiei este dată de relația:

$$\Delta H = \Delta G - T\Delta S$$

Unitatea de măsură pentru ΔH este J/mol (SI) sau cal/mol (1 cal = 4,184 J); v. ENERGIE LIBERĂ; ENTROPIE.

Entamoeba – (*protozool.*) gen de protozoare amoebiene (ordinul Amoebida) cu NUCLEU şi NUCLEOL central sau excentric, având membrana nucleară cu contur dublu şi cu granulații de CROMATINĂ pe fața internă. Reproducere prin diviziune simplă, uneori multiplă (*Entamoeba coli*). Produc chişti perinucleari care pot conține corpi cromatoizi, vacuole cu GLICOGEN şi 1-8 nuclei. Specii tip: *ENTAMOEBA COLI* şi *ENTAMOEBA HISTOLYTICA*. Alte specii: *E. gingivalis*, *E. hartmanii* (nepatogenă pentru om şi primate), *E. moshkovsckii* (în apele uzate, nepatogenă), *E. galinarum* şi *E. gregariniformis* (găină), *E. muris* (rozătoare), *E. paulista* (broaşte), *E. poleckii* (porcine), *E. invadens* ş.a., şi unele specii oportuniste, de exemplu, *Naegleria fowleri*.

Entamoeba coli (*E. hominis*) – (*protozool.*) protozoar cu formă amoebiană (ordinul Amoebida), PSEUDOPODE scurte şi largi cu deplasare lentă, NUCLEU mare paracentral (şase CROMOSOMI), nucleol excentric şi numeroase vacuole. TROFOZOIȚII maturi au 15-40 µm. Produce CHIŞTI sferici (14-25 µm) care conțin la maturitate 8 nuclei şi corpusculi cromatoizi în formă de granulații sau bastonaşe. Utilizează ca hrană bacterii şi chiştii altor amoebe colectate în vacuole digestive. Prezent în intestinul uman; nehematofag, nepatogen.

Entamoeba histolytica (*E. dysenteriae*) – specie de amoebe (ordinul AMOEBIDA), parazite, potențial patogene (**dizenteria amoebiană umană**), având două tipuri de forme vegetative trofozoitice şi o formă chistică. **Forma neinvazivă** (*minuta*), nehematofagă şi nepatogenă este prezentă în lumenul intestinal sub forma unor TROFOZOIȚI cu dimensiuni mai mici (12-20 µm), cu PSEUDOPODE lungi până la 100 µm, cu mobilitate redusă. Lipsite de MITOCONDRII (au metabolism anaerob), nu conțin resturi de hematii degradate. Nucleu unic cu nucleol central (cariosom) şi CROMATINĂ fină şi regulat granulată. Conține granulații de GLICOGEN dispuse în formă de rozetă (α) sau izolate (β). **Forma invazivă histolitică** (*magna*) are trofozoiți mai mari (30-50 µm) foarte mobili, cu pseudopode largi, hialine, digitiforme; conține resturi de hematii în curs de degradare. Este prezentă în intestinul gros, pătrunde şi se dezvoltă în mucoasa intestinală. În lumenul intestinal trofozoiții expulzează particulele de hrană, se contractă şi se rotunjesc pentru a deveni **prechişti** imobili, care îşi formează un perete gros rezistent rezultând chişti sferici (10-20 µm), cu nucleu unic, ce se divide de două ori, în aşa fel încât chiştii maturi, infecțioşi, au patru nuclei. După ce pătrunde în intestin, peretele chistului este degradat, se eliberează un **metachist**, care suferă o nouă diviziune pentru a avea opt nuclei. În jurul fiecărui nucleu se formează un trofozoit (deci în final opt trofozoiți), chiştii fiind atât forme de rezistență cât şi de multiplicare. Rezistenți la desicație şi la CLOR în concentrațiile prezente în clorinarea apei potabile, sensibili la temperaturi mai mari de 40°C, chiştii sunt singura formă care poate transmite boala. Prezenți la diferite specii de maimuțe şi la câine (la care nu formează chişti). În cursul infecțiilor umane, *E. histolytica* se localizează inițial în cecum, apoi în tot colonul unde produce leziuni caracteristice, ulcerații în „buton de cămaşă" (dizenterie amoebiană). Poate produce leziuni secundare (abcese în ficat, plămân, creier, alte organe) după diseminare hematogenă. Unele probleme de patogenitate sunt încă contradictorii în legătură cu aspectele clinice, în particular, care ar putea fi datorită fie unei singure specii cu VIRULENȚĂ diferită, fie la două specii diferite, una patogenă (*E. histolytica*) şi alta nepatogenă (*E. dispar*) sau la două variante: una producătoare şi purtătoare de chişti (var. *minuta*) şi alta *magna*, patogenă, invazivă şi hematofagă.

entero+ – element de combinare care sugerează relația cu intestinul (de exemplu, enterocit – celulă epitelială de pe suprafața luminală a vilozităților intestinului subțire, ENTEROVIRUS, ENTEROBACTERII, ENTEROCHELINĂ etc.).

enteroaderent (enteroagregativ; E. *Enteroaggregative E. coli*; abrev. EAgg EC) – patotip de *ESCHERICHIA COLI*, având ca particularitate capacitatea de a adera de

celulele animale cultivate în monostrat, pe suprafața cărora se depun în straturi suprapuse (asemănătoare unor cărămizi, inclavate într-o peliculă de mucus). Produc o EXOTOXINĂ (120 kDa) şi o **toxină enteroagregativă**, răspunzătoare de producerea diareii.

Enterobacteriaceae – familie de bacterii Gram-negative, formă bacilară (0,5-1,0 × 1,0-6,0 µm), mobile, peritrihe sau imobile, nesporulate, chemoorganotrofe, facultativ anaerobe, metabolism de tip respirator sau fermentativ. Cultivare optimă la 37ºC pe medii uzuale şi/sau specifice. Proprietăți biochimice caracteristice (capacitatea de a utiliza anumite substraturi sau de a elibera anumiți produşi caracteristici de metabolism). Diferențierea diferitelor genuri şi specii frecvent dificilă, bazată pe proprietățile biochimice, proprietățile serologice: antigene O (somatice), H (flagelare), K (capsulare), Vi (de VIRULENȚĂ) pentru numeroasele serotipuri, sensibilitate la bacteriofagi, colicine, înrudiri genetice (ADN). Răspândire largă în natură, în sol, ape, fructe, legume, plante cu flori şi arbori, în organismele animale de la nevertebrate (viermi, insecte) la om. Unele produc infecții specifice intestinale (febra tifoidă, dizenteria bacilară etc.), dar şi infecții extraintestinale (bacteriemie, meningite, pneumopatii, infecții urinare şi ale plăgilor), infecții oportuniste etc. 50% din infecțiile NOSOCOMIALE sunt produse de Enterobacteriaceae (*Escherichia*, KLEBSIELLA, *Enterobacter*, PROTEUS, *Providencia*, *Serratia*). Include genurile: *Arsenophonus*, *Budvicia*, *Buttiauxella*, *Cedecea*, *Citrobacter*, *Edwardsiella*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Escherichia*, *Ewingella*, *Hafnia*, KLEBSIELLA, *Kluyvera*, *Leclercia*, *Leminorella*, *Moellerella*, *Obesumbacterium*, *Pantoea*, *Pragia*, *Proteus*, *Providencia*, *Rahnella*, SALMONELLA, *Serratia*, *Shigella*, *Tatumella*, *Xenorhabdus*, *Yersinia*, *Yokenella* (Bergey, 1994).

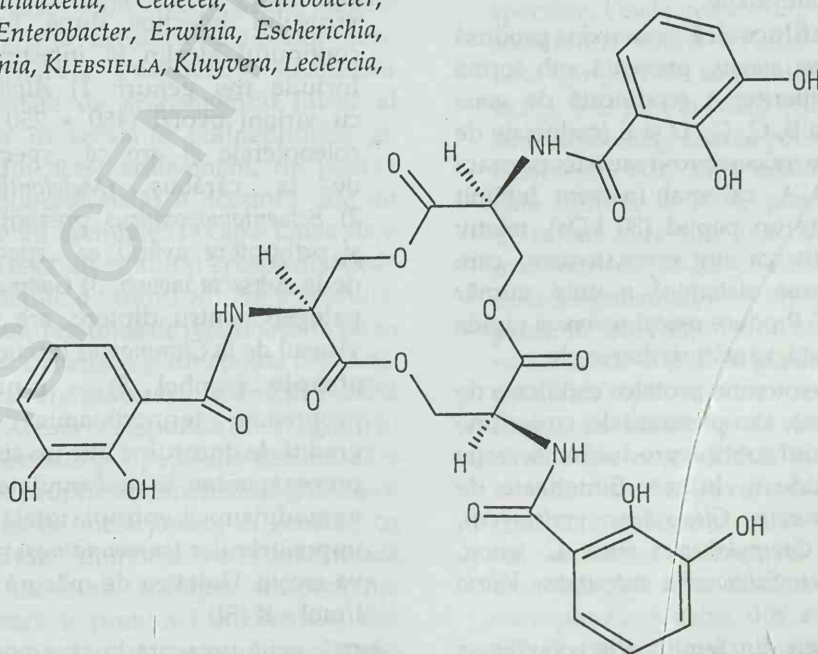
enterobacterii – denumire comună pentru bacteriile din familia ENTEROBACTERIACEAE, incluzând bacili Gram-negativi, prezenți în intestinul mamiferelor, cei mai mulți comensali, unii patogeni.

enterobactină – V. ENTEROCHELINĂ.

enterochelină (enterobactină) – compus de legare a fierului, SIDEROFOR, din categoria catecolamidelor cu structură de trimer ciclic (2,3-dihidroxi-N-benzoil-L-serină) prezent la *ESCHERICHIA COLI* şi *SALMONELLA* spp.

Enterococcus – gen de bacterii cocoide, Gram-pozitive, prezente în intestinul omului şi animalelor, facultativ anaerobe, chemoorganotrofe cu METABOLISM de tip fermentativ (unele tulpini pot avea metabolism respirator); %GC: 37-45. Creat pentru a regrupa pe criterii obiective o serie de bacterii, descrise inițial ca aparținând genului *Streptococcus*. Specia tip: *Enterococcus* (*Streptococcus*) *faecalis*. Alte specii: *E. faecium*, *E. avium*, *E. casseliflavis*, *E. malodoratus*, *E. durans*, *E. gallinarum*.

Enterocytozoon bienensi – protozoar oportunist care produce tulburări grave la bolnavii imunodeficitari (tipic în SIDA), după localizare şi multiplicare în enterocite, dar şi în epiteliile canaliculelor biliare şi pancreatice, în cele traheale, bronhice şi nazale. Infecția este transmisă de spori (0,7-0,9 × 1,1-1,6 µm).



Enterochelină

Evoluează cu enterite cronice, colecistite, bronşite, sinuzite, rinite, pneumopatii şi caşexie.

enterohemoragic – v. ESCHERICHIA COLI ENTEROHEMORAGICĂ.

enteroinvaziv – agent patogen care invadează mucoasa intestinală; v. ESCHERICHIA COLI ENTEROINVAZIVĂ.

Enteromonadina – (*protozool.*) subordin de protozoare parazite (ordinul DIPLOMONADIDA, clasa ZOOMASTIGOPHOREA) având un singur KARIOMASTIGONT care conţine 1-4 flageli. Include două genuri: *Enteromonas* şi *Trimitus.*

enteropatogen – MICROORGANISM cu efecte patogene la nivelul intestinului.

enterotoxigen (E. *Enterotoxigenic Escherichia coli*: ETEC) – tulpini de ESCHERICHIA COLI cu mare capacitate de adeziune şi colonizare a epiteliului intestinal, condiţionate de prezenţa unor antigene fimbriale de suprafaţă (factori de colonizare I şi II), care elaborează ENTEROTOXINE termostabile şi/sau termolabile. Agenţi patogeni ai „diareii călătorilor" şi ai unor infecţii diareice la copii din ţările în curs de dezvoltare.

enterotoxina *Clostridium perfringens* – exotoxină asociată frecvent cu unele toxiinfecţii alimentare, după ingestia toxinei sintetizate în produsele de carne, peşte etc. sau după ingestia unui număr mare de celule de *C. perfringens* (>10^8 bacterii) şi producerea toxinei asociată cu sporularea în intestinul uman. Modifică sever permeabilitatea mucoasei intestinale după 24 ore, dar, în general, afecţiunea are o evoluţie benignă după câteva zile.

enterotoxină stafilococică – exotoxină produsă de *Staphylococcus aureus*, prezentă sub forma a şase tipuri diferite: A (codificată de gene cromosomale) şi B, C_1, C_2, D şi E (codificate de gene plasmidiale, TRANSPOZONI sau BACTERIOFAGI lizogeni). Tipul A, cel mai frecvent întâlnit în epidemii, este un peptid (30 kDa), relativ termostabil, activ ca un SUPERANTIGEN, care implică stimularea sistemică a unui număr mare de celule T. Produce reacţii severe şi rapide (1-6 ore), cu greaţă, vărsături, diaree etc.

enterotoxine – exotoxine proteice codificate de gene cromosomale sau plasmidiale, cu acţiune asupra intestinului subţire, producând secreţie masivă de lichide în lumen. Sintetizate de *Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens, Bacillus cereus, Campylobacter fetus, C. jejuni,* ESCHERICHIA COLI, *Salmonella enteritidis, Vibrio cholerae.*

Enterovirus – gen din familia PICORNAVIRIDAE (ordinul *Picornavirales*) având ca „specie" tip *Human enterovirus C* (fost POLIOVIRUS tip 1). Include patru enterovirusuri umane (A-D), trei rinovirusuri umane (A-C), enterovirusurile simian A, porcin B şi bovin. Manifestări clinice: meningită, encefalită, mielită, miocardită etc.; v. POLIOVIRUS.

Entodiniomorphida – (*protozool.*) ordin de protozoare ciliate (subclasa Vestibuliferia), cu ciliatură orală şi somatică funcţionând ca sincili; ciliatura somatică în formă de smocuri unice sau benzi ciliare. Unele specii nude. Regiunea orală adeseori retractilă. Peliculă în general fermă, uneori creşte în cursul diferitelor procese. Unele specii prezintă plăci scheletale. Comensal la mamifere erbivore şi la maimuţe antropoide. Include genuri ca: *Entodinium, Troglodytella, Cycloposthium* etc.

entomopatogen – patogen pentru insecte.

Entomopoxvirinae – (*virol.*) subfamilie din familia POXVIRIDAE incluzând virusurile *pox* ale insectelor (coleoptere, diptere, lepidoptere şi orthoptere) sau virusurile *entomopox*, având VIRIONI ovoidali sau în formă de cărămidă (300-400 × 170-200 nm) şi cu o suprafaţă globulară (ca a unei dude), sugerând ca fiind rezultate din plierea unei membrane externe. Se multiplică în citoplasma leucocitelor şi a celulor adipoase. Tardiv, în ciclul de replicare, celulele infectate pot conţine două tipuri de incluziuni: **sferule** (sferoide) care conţin virus matur inclavat într-o matrice proteică (sferoidina) şi **structuri proteice fusiforme** (*spindles*) lipsite de virus. Boala este transmisă la noi organisme prin ingestia sferoidelor, urmată de eliberarea virusului infecţios după liza acestora în conţinutul alcalin al intestinului insectelor. Include trei genuri: 1) *Alphaentomopoxvirus* cu virioni ovoizi (450 × 250 nm), afectează coleopterele şi are ca „specie" tip virusul de la cărăbuş (*Melolontha melolontha*); 2) *Betaentomopoxvirus* prezent la lepidoptere şi orthoptere având ca „specie" tip virusul de la *Amsacta moorei*; 3) *Gammaentomopoxvirus* patogen pentru diptere, are ca „specie" tip virusul de la *Chironomus luridus.*

entropie (simbol *S*) – cantitate fizică şi proprietate termodinamică care măsoară gradul de dezordine într-un sistem. Pentru un proces spontan, în conformitate cu legea a II-a a termodinamicii, entropia totală a sistemului şi a împrejurimilor (*surroundings*) sale întotdeauna va creşte. Unitatea de măsură pentru ΔS este J/mol × K (SI).

env – genă prezentă la RETROVIRUSURI; codifică GLICOPROTEINA majoră a învelişului extern viral;

V. VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1 (HIV-1).

enzimă – V. ENZIME.

enzimă de inactivare a receptorilor – ENZIMĂ virală ca NEURAMINIDAZA (sialaza) din structura VIRIONILOR de *Orthomyxovirus* care degradează receptorii celulari de virus (GLICOPROTEINE cu acid *N*-acetilneuraminic), facilitând infecția celulei. „Distrugerea" prealabilă a receptorilor cu această enzimă, face celula rezistentă la infecția gripală.

enzime (Gr. *en* = în; *zyma* = maia) – descrise inițial sub denumirea de FERMENȚI, sunt substanțe macromoleculare de natură integral proteică sau în cea mai mare parte proteică, cu rol de catalizatori ai unor reacții biochimice specifice și foarte eficiente. În cazul reacțiilor energetic favorabile ($-\Delta G$), enzimele măresc foarte mult viteza de reacție, scăzând ENERGIA DE ACTIVARE (în general, viteza reacțiilor catalizate de enzime este de 10^6-10^{12} ori mai mare decât cea a reacțiilor necatalizate). Descompunerea H_2O_2 sub acțiunea CATALAZEI este de 100 de milioane de ori mai rapidă decât în absența ei. Pot rămâne localizate în celule sau pot fi secretate, funcționând în mediul extracelular, în sânge, în sistemul digestiv etc. Unele enzime au nevoie pentru activitate de mici molecule organice neproteice (O GRUPARE PROSTETICĂ, O COENZIMĂ) sau anorganice ca ionii/atomii metalici localizați în SITUSUL ACTIV al enzimei. Există și unele molecule de ARN (RIBOZIME) capabile de activitate catalitică, în absența oricărei componente proteice. Substanțele care sunt recunoscute, legate și modificate sub acțiunea enzimelor sunt numite SUBSTRATURI. Proprietățile enzimelor sunt determinate de aranjamentul linear al aminoacizilor în secvența polipeptidelor și, decurgând din acest aranjament, de plierea spațială (tridimensională) a acestora. Ele au două proprietăți esențiale: 1) capacitatea de a recunoaște și lega substratul și 2) capacitatea de a cataliza reacțiile de transformare a acestuia. În unele enzime regiunea de recunoaștere și cea catalitică sunt structural și funcțional distincte, în altele sunt strâns asociate formând împreună situsul activ. Acesta corespunde unei regiuni în care plierea catenei polipeptidice realizează o adâncitură cu proprietăți structurale și chimice ce permit legarea substratului, în general, cu mare specificitate. Aminoacizii care delimitează acest situs nu sunt contigui în secvența primară lineară a proteinei enzimatice, dar devin apropiați ca urmare a plierii moleculei în momentul organizării ei în spațiu (când se formează structura tridimensională). Situsul activ reprezintă în medie până la 5% din suprafața enzimei (în cazul CARBOXIPEPTIDAZEI, numai șase aminoacizi din cei 307 ai enzimei au rol esențial în formarea situsului activ). Cel mai frecvent, aminoacizii din situsul activ sunt reprezentați de: CISTEINĂ, HISTIDINĂ, SERINĂ, ACID ASPARTIC, ACID GLUTAMIC și LIZINĂ. Situsul activ nu participă numai în recunoașterea și legarea substraturilor ci și în activarea acestora, premergătoare evenimentelor catalitice. Legarea enzimelor de substrat, consecutivă unor ciocniri aleatorii, este urmată de formarea unor LEGĂTURI IONICE necovalente multiple, LEGĂTURI DE HIDROGEN, INTERACȚIUNI HIDROFOBE și INTERACȚIUNI VAN DER WAALS, între aminoacizii celor doi reactanți, de exemplu, în cazul PROTEINAZELOR. Specificitatea relației a fost explicată prin MODELUL „LACĂT-CHEIE", ceea ce în termeni actuali ar implica o complementaritate moleculară între forma și suprafața chimică a situsului de legare, pe de o parte, și cea a substratului, pe de altă parte. După o concepție mai actuală (MODELUL „POTRIVIRII INDUSE"), această complementaritate s-ar realiza prin distorsiunea configurației spațiale a situsului activ care ar asigura forma optimă a structurii ce leagă specific substratul. Consecința acestui mod de legare este marea specificitate de acțiune a celor mai multe enzime, care are la bază capacitatea de a deosebi chiar substraturi foarte asemănătoare. Ca urmare, celulele au o mare diversitate de enzime (peste 3700 identificate până în prezent), fiecare corespunzătoare unui anumit substrat. Nu toate enzimele sunt foarte specifice. Unele pot acționa asupra mai multor substraturi strâns înrudite sau chiar asupra unor grupuri de substraturi (SPECIFICITATE DE GRUP), mai ales în cazul celor care participă la sinteza sau degradarea polimerilor. Activitatea enzimelor este influențată de temperatură. Este optimă la 37°C pentru cele provenite de la om, care sunt inactivate la temperaturi mai mari de 50-55°C. Fac excepție enzimele microorganismelor hipertermofile, care prezintă activități metabolice la temperaturi mai mari de 100°C. În general, viteza reacțiilor catalizate de enzime crește, în anumite limite, cu ridicările de temperatură, pentru că energia cinetică mai mare a enzimelor și a substraturilor favorizează coliziunile mai frecvente și legarea celor doi reactanți. Este de asemenea influențată de valoarea *p*H, caracteristică unor enzime (PEPSINA la *p*H 2, corespunzând celui din stomac, TRIPSINA la *p*H 8, ca în intestinul subțire). **Denumirile enzimelor** reflectă natura substratului

(molecula asupra careia îşi exercită acţiunea), ca în cazul proteinazelor, lipazelor etc., natura reacţiei produse (dehidrogenare, fosforilare etc.) sau pe alte criterii (de exemplu, tripsina). În toate cazurile sufixul „-ază" este caracteristic. Au fost descrise şase clase majore de enzime: 1) OXIDOREDUCTAZE (reacţii de oxidoreducere); 2) TRANSFERAZE (transferă o grupare funcţională de la o moleculă la alta); 3) HIDROLAZE (clivarea hidrolitică a unei molecule în două molecule componente); 4) LIAZE (îndepărtează sau adaugă o grupare la o moleculă cu rearanjarea electronilor); 5) IZOMERAZE (deplasează o grupare funcţională în cadrul unei molecule); 6) LIGAZE reunesc două molecule, formând una singură. În ultimele decenii, *International Union of Biochemistry – Enzyme Commission* a propus un cod de nomenclatură bazat pe natura enzimelor şi a substratului, reacţia catalizată şi nevoia de coenzime. În sistemele biologice, activitatea enzimelor este esenţială nu numai pentru procesele de sinteză sau de degradare a diferite substraturi ci şi pentru transportul **în** şi **din** celule, pentru metabolismul energetic, reglarea activităţilor celulare etc. Unele ENZIME sunt factori de VIRULENŢĂ, TOXINE, ai microorganismelor patogene pentru om şi animale (LECITINAZE, COAGULAZE, HEMOLIZINE, STREPTOKINAZE etc.) sau pentru plante (PECTINAZE). Datorită particularităţilor lor de activitate, multe enzime (PROTEINAZE, AMILAZE, CELULAZE, GLUCOZIZOMERAZE, LIPAZE, INVERTAZE etc.) sunt produse în cantităţi importante în industria biotehnologică. Unele sunt utilizate în terapeutică (proteinaze, lipaze, celulaze etc.) sau în cercetările de biologie moleculară – inginerie genetică (ENDONUCLEAZE DE RESTRICŢIE, DNAZE, RNAZE, LIGAZE etc.).

enzime activatoare (E. *activating enzymes*) – ENZIME ce catalizează legarea aminoacizilor de moleculele de ARNt corespunzătoare: AMINOACIL-ARNt SINTETAZE.

enzime adaptative – denumire scoasă din uz, acordată de Karström (1937) ENZIMELOR a căror sinteză are loc numai în prezenţa substratului lor de acţiune, pentru a le deosebi de ENZIMELE CONSTITUTIVE. Denumirea corectă este de ENZIME INDUCTIBILE.

enzime alosterice (Gr. *allos* = altul; *stereos* = spaţiu) – ENZIME de reglare cu masă moleculară relativ mare, formate din mai multe subunităţi, a căror activitate catalitică este modulată de legarea unui metabolit specific (efector), la un situs reglator diferit de cel catalitic, de pe suprafaţa enzimei. Enzimele alosterice au cel puţin două situsuri de legare, plasate în poziţii net distincte ale moleculei şi având specificităţi diferite: SITUSUL ACTIV, răspunzător de activitatea biologică a enzimei, la nivelul căruia se leagă substratul de acţiune al acesteia şi SITUSUL ALOSTERIC (reglator) cu o configuraţie complementară EFECTORULUI ALOSTERIC, cu care se poate combina specific şi reversibil. Formarea complexului enzimă-efector alosteric este urmată de o modificare reversibilă în structura moleculară a proteinei, **tranziţia alosterică**, prin care situsul catalitic îşi modifică configuraţia, trecând într-o formă inactivă. Invers, legarea substratului sau a unui efector activator de situsul catalitic are un efect opus, favorizând stabilirea unei configuraţii „active", ceea ce determină manifestarea activităţii enzimei. Enzimele alosterice au tendinţa de a fi localizate la punctele strategice de ramificare a căilor metabolice, în care activitatea lor poate controla viteza fluxului de metaboliţi prin întreaga ramificaţie. În căile biosintetice enzima care mediază prima reacţie a unei secvenţe specifice este alosterică. Acţiunea ei este reglată prin acţiunea inhibitoare a produsului final. Au rol esenţial în ansamblul diferitelor mecanisme de reglare şi în controlul metabolic, în particular, în fenomenele de reglare prin INHIBIŢIA ACTIVITĂŢII ENZIMELOR (Monod, Changeux şi Jacob, 1961); V. ALOSTERIE.

enzime constitutive – enzime care fac parte din echipamentul esenţial, permanent al celulei şi care sunt codificate de GENE CONSTITUTIVE (de menaj = *housekeeping genes*). Sunt prezente constant, indiferent dacă sunt necesare sau nu, fiind produse permanent în cantităţi constante indiferent de starea metabolică a organismelor. Nivelul exprimării lor este în mare măsură dependent de gradul de activitate a regiunii PROMOTOR. Exemple: enzimele căii glicolitice, cele producătoare de energie utilizabilă de către celule (ATP) în general etc.

enzime coordonate – ENZIME a căror rată de producere este aceeaşi; ele sunt codificate de CISTRONI aparţinând aceluiaşi OPERON. De exemplu, în cazul OPERONULUI *LAC* de la *ESCHERICHIA COLI*, în prezenţa lactozei în mediu inducţia sintezei β-GALACTOZIDAZEI (codificată de gena *Z*) şi cea a β-GALACTOZID PERMEAZEI (codificată de gena *Y*) este coordonată (rata sintezei este practic aceeaşi).

enzime de *capping* (E. *capping enzyme proteins*) – guanilil-transferaze implicate în ataşarea 7-metil-guanozin-trifosfatului la capătul 5′ al moleculei de ARNm la eucariote.

enzime de ramificare (E. *branching enzymes*) – ENZIMĂ care catalizează transferul unui

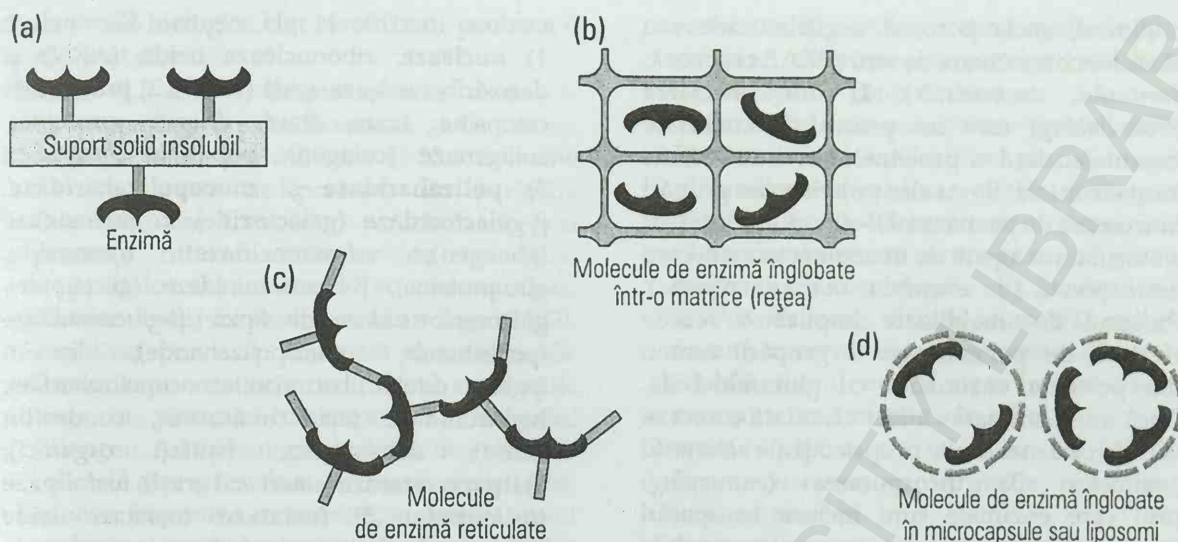


Fig. E6. Reprezentare schematică a diferitelor posibilităţi de imobilizare a enzimelor: (a) **legarea enzimei de un purtător** prin adsorbţie, legături ionice sau legături covalente; (b) **încorporarea** într-o matrice inertă; (c) **interconectarea moleculelor** de enzimă printr-o reacţie chimică; (d) **încorporarea** în microcapsule sau liposomi. Menţinerea activităţii enzimatice este condiţionată de o imobilizare corectă, care trebuie să evite inactivarea situsului de legare a substratului.

segment de lanţ $\alpha(1\rightarrow4)$-D-glucanic la o grupă hidroxil C6 primară dintr-un lanţ similar, $\alpha1\rightarrow4$-D-glucan:$\alpha1\rightarrow4$-D-glucan-$\alpha6$-D-($\alpha1\rightarrow4$-glucano)-transferază sau amilo-(1,4-1,6)-transglicozilază (EC 2.4.1.18). Astfel de transferaze sunt implicate în ramificarea AMILOPECTINEI (la plante) şi a GLICOGENULUI (la mamifere). Se disting două tipuri: **enzima Q** (enzima de ramificare a amilopectinei), în celula vegetală, şi **enzima de ramificare a glicogenului**, în celula animală.

enzime de reglare – ENZIME cu rol în reglarea diferitelor căi metabolice şi adaptarea acestora la exigenţele celulelor în raport cu condiţiile de mediu. Acţionează fie prin modificarea concentraţiei lor în celulă (prin inducţia sau represia sintezei lor), fie prin modificarea activităţii. Sunt ENZIME ALOSTERICE sau enzime care acţionează prin procese de fosforilare sau defosforilare (KINAZE sau FOSFATAZE).

enzime de reparaţie a ADN – (*genet.*) denumire generică pentru setul de ENZIME cu rol în diferitele faze ale reparaţiei ADN. Include: 1) NUCLEAZE („balizează" şi îndepărtează segmentul de ADN modificat); 2) ADN POLIMERAZE care sintetizează un segment complementar pentru „umplerea" (închiderea) breşei formate; 3) ADN LIGAZE (restabilesc integritatea catenei lezate prin „refacerea" legăturilor fosfodiesterice).

enzime de restricţie – V. ENDONUCLEAZE DE RESTRICŢIE.

enzime imobilizate – (*biotehnol.*) ENZIME fizic localizate într-o regiune definită, prin legarea lor de anumite substraturi, cu menţinerea proprietăţilor catalitice, în vederea utilizării repetate, continue, stabile, protejate de denaturare, în special, industriale, în procese biotehnologice pe scară mare. Menţinerea enzimei funcţionale este condiţionată de imobilizarea corectă, care trebuie să evite inactivarea SITUSULUI ACTIV. În situaţii speciale acesta poate fi protejat, în cursul procesului de imobilizare, prin legarea unor grupări protectoare (substratul său de acţiune sau un inhibitor competitiv), care ulterior sunt îndepărtate de pe suportul de imobilizare. **Suporturile de imobilizare** pot fi compuşi anorganici (oxid de aluminiu, microsfere de sticlă) sau organici naturali (CELULOZĂ, DEXTRAN, AGAROZĂ, AMIDON etc.) sau de sinteză (polistiren, poliacrilat, polimeri de vinil sau alil etc.). Au fost descrise trei modalităţi de imobilizare (fig. E6): 1) **legarea de purtători** (*carrier binding*), metoda cea mai veche, utilizează molecule-purtător insolubile în apă, selecţionate în funcţie de natura enzimei şi de o serie de particularităţi ca: mărimea particulei lor, natura şi compoziţia lor chimică, suprafaţa de legare, raportul molar dintre grupările hidrofile şi cele hidrofobe. Creşterea raportului grupărilor hidrofile faţă de concentraţia enzimei legate are drept urmare o activitate mai mare. Legarea enzimei de purtător se poate face prin ADSORBŢIE fizică, LEGĂTURI IONICE sau LEGĂTURI COVALENTE. În funcţie de procedeu, se folosesc, după caz, purtători ca: agaroza, amidonul, dextranul, celuloza, cărbunele activat,

caolinitul, sticla poroasă, argilele acide sau rășinile schimbătoare de ioni (DEAE CELULOZĂ, SEPHADEX, AMBERLIITE); 2) **interconectarea** (*cross-linking*) este un proces de conectare intermoleculară a proteinelor enzimatice, fie între ele însele, fie cu alte proteine sau grupări funcționale de pe materialul-suport insolubil, cu ajutorul unor agenți de interconectare uni- sau bifuncționali (de exemplu, GLUTARALDEHIDA). Procesul de imobilizare implică o reacție chimică de polimerizare a grupării amino din proteina enzimatică cu glutaraldehida. Dacă interconectarea a fost efectuată corect se mențin cele mai multe proprietăți ale activității enzimelor; 3) **încorporarea** (*entrapping*) prin care enzimele sunt incluse în spațiul interstițial al unor MEMBRANE semipermeabile produse în condiții controlate („în rețea") sau în microcapsule sau LIPOSOMI, în geluri sau polimeri semipermeabili. Se utilizează polimeri naturali (amidon, AGAR, ALGINAT, COLAGEN, CARRAGEENAN) sau sintetici (poliacrilamidă, polivinil, polistiren). Formele de prezentare a enzimelor imobilizate sunt: *1) particule* (cea mai frecventă, datorită ușurinței de manipulare și aplicare); *2) membranare* (în care enzimele sunt atașate de purtători-tip membranari sau includere în membrane polimerice semipermeabile, după încorporare; *3) tubi* (utilizează tubuli de nylon sau poliacrilamidă ca purtători); *4) fibre* (imobilizarea prin încorporare în fibre). Enzimele imobilizate sunt folosite în numeroase biotehnologii microbiene: producerea glucozizomerazei, aspartazei, cefalosporin acilazei, penicilin acilazei, dar și în industrii cum este cea a berii etc.

enzime inductibile – în general, ENZIME cu rol în catabolism, a căror sinteză este normal represată în absența substratului respectiv. Când substratul este adăugat în mediu, GENELE structurale care le codifică devin funcționale și odată cu aceasta este inițiată sinteza enzimelor. Considerat, inițial, ca un proces de **adaptare enzimatică**, este în realitate un proces de INDUCȚIE a sintezei enzimelor. Enzimele inductibile pot deveni **constitutive** în urma unor MUTAȚII, care duc la pierderea sau alterarea REPRESORULUI (opus ENZIME CONSTITUTIVE); v. OPERONUL LAC.

enzime lizosomale – LIZOSOMII conțin o serie de ENZIME (hidrolaze acide) cu rolul de a degrada polimerii la subunitățile monomere componente, în procesul continuu de îndepărtare a moleculelor, membranelor și organitelor devenite inutile. Procesul are loc la *p*H 4,5-4,8 sub acțiunea unor enzime inactive la *p*H neutru. Ele includ: 1) **nucleaze**: ribonucleaza acidă (ARN) și dezoxiribonucleaza acidă (ADN); 2) **proteinaze**: catepsine (care atacă diferite proteine), colagenaze (colagen), peptidaze (peptide); 3) **polizaharidaze** și **mucopolizaharidaze**: β-galactozidaze (galactozide), α-glucozidaze (glicogen), α-manozidaze (manozide, glicoproteine), β-hexozaminidaze (glicolipide), glucocerebrozidaze (glicolipide), β-glucuronidaze (polizaharide, mucopolizaharide), lizozim (perete celular bacterian, mucopolizaharide), hialuronidaze (acid hialuronic, condroitin sulfat), aril-sulfataze (sulfați organici); 4) **lipaze**: esteraze (esteri acil grași), fosfolipaze (fosfolipide); 5) **fosfataze**: fosfataze acide (fosfomonoesteri); fosfodiesteraze acide (oligonucleotide și alți fosfodiesteri) (Pitt, 1975). Mutantele deficitare în anumite hidrolaze lizosomale determină apariția unor boli (boala Tay-Sachs), care evoluează ca o formă infantilă a idioției amaurotice familiale, cu perturbări ale sistemului nervos central și moarte în jurul vârstei de 3-5 ani. Rol în apărarea organismelor superioare prin participarea lor în fagocitoză la nivelul lizosomilor secundari.

enzime: număr de cod – v. COD NUMERIC ENZIME.

enzime pectinolitice – v. PECTINAZE.

enzime represibile – (*genet. microorg.*) ENZIME a căror viteză de producere este inhibată când concentrația intracelulară a unor metaboliți este crescută.

enzime virale – absența echipamentului enzimatic Lipmann este una din particularitățile definitorii ale virusurilor, care sunt metabolic inerte. Ele posedă totuși unele activități enzimatice cu rol în procesul infecțios sau care corespund unor incapacități ale celulelor animale. RETROVIUSURILE produc o transcriptază inversă proprie (ARN → ADN; ADN → ADN). Virusurile cu GENOM ARN codifică o ARN polimerază necesară pentru replicare. Virusurile din familia *Orthomyxoviridae* și unele virusuri înrudite codifică o NEURAMINIDAZĂ cu rol în infectarea celulei-gazdă și, probabil, în eliberarea VIRIONILOR progeni.

enzootie – maladie afectând un număr limitat de organisme dintr-o comunitate animală, într-o anumită regiune geografică, într-o perioadă de timp.

eobiont – sistem primordial prezent în perioada inițială de aparițe a vieții (**eobiogeneză**), care a avut unele proprietăți ce caracterizează

sistemele biologice, dar insuficiente pentru a fi acceptat ca viu.

Eocen (L. *eons* = timpuriu, care răsare) – epocă geologică între PALEOCEN și OLIGOCEN, cuprinsă între 55,8 milioane și 33,9 milioane de ani înainte de prezent, din perioada PALEOGEN, era CENOZOIC, caracterizată prin prezența tuturor ordinelor de mamifere, a plantelor ANGIOSPERME și GIMNOSPERME. Charles Lyell, în *Principles of Geology* (1833), a utilizat pentru prima dată denumirea de Eocen, care constituia un interval stratigrafic larg, în prezent corespunzând întregului Paleogen. Au apărut grupuri noi, de exemplu, balenele care au evoluat din carnivore terestre; acestea, împreună cu rechinii, au preluat rolul ecologic al reptilelor marine din CRETACIC. Tot din Eocen datează și cele mai vechi fosile de pinipede (morse, foci, lei de mare), sirenide și pinguini. Datorită climei calde, numărul familiilor de mamifere s-a dublat. În Eocen s-a produs o răcire globală a climei, ceea ce a determinat extinderea vegetației ierboase (a savanelor), în defavoarea pădurilor eveniment evolutiv major al cărui potențial maxim va fi atins ulterior, în MIOCEN. Aceasta a dus la diversificarea erbivorelor: apar numeroase ungulate imparicopitate (cai, tapiri, rinoceri) și paricopitate (capre, antilope, bizoni, cămile), pe de o parte, și a rozătoarelor care au luat locul multituberculatelor (rozătoare arhaice), pe de altă parte. Apar și primii reprezentanți ai elefanților și, de asemenea, primele mamifere în mediul aerian (liliecii). La începutul Eocenului, au apărut primele forme de primate (*Cantius*), care s-au diversificat foarte mult la mijlocul acestei epoci. Păsările nu erau foarte diversificate (de exemplu, nu existau încă păsări cântătoare). O diversificare puternică au cunoscut și insectele (fig. S2).

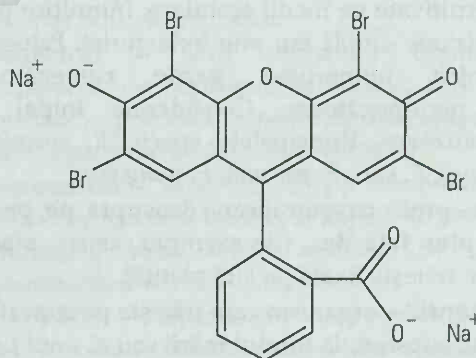
eocit – (*evol.*) categorie de MICROORGANISME arheane termoacidofile, având caracter primitiv (Luke, 1984; 1994) cu un rol important în apariția celulei eucariote ancestrale (**protoeucariotă**), după ce au fost înglobate de o celulă mai mare eubacteriană, probabil lipsită de perete celular, în cursul evoluției primitive. A corespuns microorganismelor chemolitotrofe moderne care utilizează H_2, CO_2 și SULFUL elementar drept acceptor terminal de electroni (asemănătoare cu *Sulfolobus acidocalcarius*, *Thermoproteus tenax*, *Thermophylum pendens*, *Desulfurococcus mucosus* ș.a.).

eon (Gr. *aion* = perioadă de timp, vârstă) – **1.** interval de timp cu lungime nedefinită din timpul geologic; durată imensă; eternitate; **2.** unitate de timp egală cu 10^9 ani (termen controversat). Istoria Pământului include patru eoni: 1) HADEAN, debut acum ~4,6 miliarde de ani (vârsta aproximativă a Pământului); 2) ARHAIC (Archean), debut acum ~4,0 miliarde de ani, caracterizat prin apariția oxigenului; 3) PROTEROZOIC, debut acum ~2,5 miliarde de ani, caracterizat prin prezența oxigenului în concentrație >1% din cea actuală; 4) PHANEROZOIC, debut acum 542 milioane de ani; concentrația oxigenului >5% din cea actuală. Eonul este divizat în ERE, erele în PERIOADE, iar perioadele în EPOCI.

eosom – precursor al RIBOSOMILOR. Cei de la *ESCHERICHIA COLI* au, în medie, constanta de sedimentare 14S.

eotaxină – chemokină (familia CC) produsă de EOZINOFILE, celule epiteliale, LIMFOCITE și MACROFAGE. Este un puternic chemoatractant pentru eozinofile (chemotactism pozitiv); v. CHEMOKINE; CHEMOTAXIE.

eozină (tetrabromfluoresceină; *Acid Red 87*) – colorant acid, roșu, hidrosolubil, pentru citoplasmă. Utilizat în histologie și anatomie patologică, asociat cu HEMATOXILINĂ.



Este FLUOROCROM; produce FLUORESCENȚĂ galben-verzuie.

eozinofil – granulocit polimorfonuclear, derivat din măduva oaselor; conține granulații caracteristice care au o regiune centrală electrono-opacă („cristaloid"), înconjurată de o matrice mai puțin densă. Poartă receptori pentru IgG, IgE și C3b. Granulațiile sunt depozite de proteine bazice majore, proteine cationice (toxice pentru bacterii, helminți și pentru celulele-gazdă), eozinofilperoxidaze, lizofosfolipaze, peroxidaze, β-glicuronidaze, fosfataze acide, ribonucleaze, aril-sulfataze, catepsine etc., care degradează peretele celular al protozoarelor și helminților și induc leziuni tisulare. După activare, sintetizează leukotriene (C4, D4, E4), care produc permeabilitate vasculară crescută și bronhoconstricție, lipoxine

şi numeroase citokine: IL-3, IL-5, IL-8, IL-10, TNF-α (factorul α de necroză a tumorilor), EOTAXINE etc. **Durata de viaţă**: câteva zile sau săptămâni. Prezente în număr redus în sânge (2,7% din numărul leucocitelor circulante) migrează prin chemotaxie, fagocitează (dar nu ca funcţie majoră), secretă produşii sintetizaţi după degranulare. Fagocitează, în special, complexele antigen-anticorp. Rol în apărarea faţă de paraziţii extracelulari (în special, faţă de helminţi) şi în stările de HIPERSENSIBILITATE. Prezente în număr mare în infiltraţiile reacţiilor de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ.

eozinofilie – creşterea numărului EOZINOFILELOR peste limitele normale. Poate fi determinată de producerea crescută în măduvă, de recircularea accelerată din rezervele medulare, de supravieţuirea prelungită a eozinofilelor circulante sau de anumite categorii de antigene şi mediatori. Prezentă în INFESTĂRILE cu helminţi şi în stările alergice.

Eperythrozoon – gen de bacterii Gram-negative (Anaplasmataceae) în formă de coci pleomorfi (diametru 0,5-1,0 μm) sau bacili scurţi. Prezente în sânge, libere sau legate de hematii. Necultivate pe medii acelulare. Înmulţire prin diviziune simplă sau prin înmugurire. Patogene pentru numeroase gazde rumegătoare şi nerumegătoare. Considerate iniţial ca protozoare. Principalele specii: *E. coccoides*, *E. ovis*, *E. suis*, *E. parvum*, *E. wenyonii*.

epi+ – prefix cu semnificaţia **deasupra, pe, peste, în plus faţă de...** (de exemplu, EPIFIT, plantă care trăieşte fixată pe altă plantă).

epibentic – organism care trăieşte pe suprafaţa unui substrat, la fundul mării sau al unui LAC.

epibiont – MICROORGANISM care trăieşte la suprafaţa sau ataşat de suprafaţa altor organisme (microorganisme, plante sau animale), fără a beneficia sau fără a afecta negativ existenţa acestuia. Asocierea este favorizată de prezenţa la epibionţi a unor structuri de legare (FIMBRII, „CRAMPOANE", polizaharide adezive de suprafaţă etc.).

epibiotic (Gr. *epi* = pe; *bios* = viaţă) – (*micol.*) specii fungice (Chytridiomycetes) care cresc pe o gazdă vie, producând organe reproducătoare fie pe suprafaţa acesteia, fie pe o materie organică neanimată. Structurile lor implicate în absorbţia nutrienţilor sunt inclavate în ţesuturile vii sau în materia cu care se hrănesc.

epicotil – (*bot.*) parte a tulpiniţei plantelor situată deasupra punctului de inserţie a cotiledoanelor şi lângă primele frunze primare. În cazul seminţelor care germinează în sol, epicotilul creşte rapid, permiţând ieşirea tulpinii la suprafaţa solului.

epidemie (Gr. *epidemia* = răspândirea unei boli) – prezenţa, în general, cu debut brusc, a unei boli infecţioase, într-o regiune geografică dată, cu o frecvenţă mult mai mare decât cea obişnuită, pentru o perioadă limitată de timp, afectând o mare parte din populaţie. Echivalentul la animale este EPIZOOTIA.

Epidemiologie – domeniu interdisciplinar al ştiinţei, care studiază ansamblul relaţiilor dintre un anumit patogen (virus sau MICROORGANISM), mediu şi populaţia umană sau animală expusă riscului de a se îmbolnăvi; apariţia, evoluţia, frecvenţa şi răspândirea bolilor transmisibile într-o populaţie. Implică cunoaşterea naturii şi VIRULENŢEI agentului patogen, natura rezervorului de infecţie, a căilor de eliminare şi de transmitere, rezistenţa colectivă a indivizilor din populaţie (raportul dintre organismele rezistente la boală şi cele susceptibile să se înbolnăvească), cunoaşterea condiţiilor de mediu (nivelul de igienă individual şi colectiv), condiţiile sociale (supraaglomerarea, condiţiile de viaţă, sursa de apă, vectorii, nivelul de sănătate colectivă etc.), care limitează sau favorizează răspândirea în masă. Pe baza acestora se stabilesc normele specifice (imunizare) şi nespecifice de prevenire şi combatere.

epifenomen – fenomen secundar care se adaugă unui alt fenomen anterior, fără ca să exercite vreo acţiune asupra acestuia. În medicină, simptom sau fenomen secundar, adiţional în cursul unei boli.

epifit – **1.** plantă (muşchi, licheni, orhidee tropicale), care se dezvoltă pe suprafaţa altor plante, de obicei lemnoase, pe care le folosesc pentru sprijin sau ancorare fără a le parazita. Plantele epifite îşi obţin nutrienţii în mod autonom; **2.** în sens larg, orice organism viu care trăieşte pe suprafaţa unei plante.

epifiton (Gr. *epi* = pe; *phyton* = plantă) – comunitate complexă de MICROORGANISME (bacterii, microalge, fungi), cu mare diversitate fiziologică (fototrofe auto- şi heterotrofe, saprofite şi parazite) asociate cu rădăcinile plantelor acvatice (în special, regiunea bazală – bătrână cu *p*H 8,0), spre deosebire de regiunile tinere (*p*H 5,0), care eliberează şi substanţe antimicrobiene.

epifitotică – (*micol.*) specii fungice, în general, parazite cu efect distructiv asupra plantelor de importanţă economică (spre exemplu, din ordinul Peronosporales) care pot determina îmbolnăviri masive, cu pierderi grave de

recoltă. Termenul este echivalent celui de EPIZOOTIC la animale sau EPIDEMIC la om. Fungii cu evoluție epifitotică (multe sute de specii) prezintă OOSPORI, SPORANGI, ZOOSPORI, CHLAMIDOSPORI și MICELII cu rezistență mărită în afara gazdei, fără să-și piardă viabilitatea inclusiv la substanțele chimice utilizate uzual în combatere; PROPAGULELE lor sunt dispersate ușor de vânt și de ape, unii zoospori sunt atrași de rădăcinile unor plante etc.

epigeu – organism care trăiește la suprafața solului (opus HIPOGEU).

epigeneză – teorie conform căreia dezvoltarea unui organism (în cursul căreia se realizează progresiv diferențierea celulelor, țesuturilor și organelor cu structuri și funcții inițial absente) este rezultatul unui proces de modificări succesive, care cresc gradul de complexitate, pornind de la ovulul fecundat, prin îndeplinirea programului său genetic. Concept opus **preformismului**, care presupune simpla creștere în mărime ca suficientă pentru a produce evoluția de la embrion la adult.

epilimnion (Gr. *epi* = pe; *limne* = lac) – regiune superioară de suprafață a lacurilor adânci, stratificate, incluzând masa de apă situată deasupra TERMOCLINEI. Conține apă caldă, circulantă, bogată în oxigen dizolvat, intens luminată. Permite dezvoltarea maximă a cianobacteriilor și algelor.

epiliton (Gr. *epi* = pe; *lithos* = piatră) – comunități de MICROORGANISME (bacterii, cianobacterii, microalge), dezvoltate pe suprafața rocilor și altor substraturi anorganice, în izvoare, ape curgătoare, lacuri, litoralul și fundul mărilor.

epimastigot – stadiu morfologic (crithidial) în ciclul de viață al unor protozoare tripanosomatide asemănător cu formele adulte ale membrilor genului *Crithidia*, în care KINETOPLASTUL și CORPUL BAZAL sunt localizate anterior față de NUCLEUL central vezicular al unei celule alungite suple. Flagelul atașat de corp la capătul anterior delimitează O MEMBRANĂ ondulantă scurtă, înainte de a deveni liber înotător.

epimer – termenul descrie situația unor monoglucide diastereomere, care au configurații opuse ale grupărilor hidroxil la un singur centru chiral. De exemplu, două glucide sunt epimere când diferă prin configurația unui singur atom de carbon: D-glucoza și D-manoza sunt epimere în raport cu atomul C-2, iar D-glucoza și D-galactoza, în raport cu atomul C-4.

epimerază – ENZIMĂ din subclasa EC 5.1, care catalizează o reacție de EPIMERIZARE ca, de exemplu, reacțiile de interconversie a glucozei și manozei sau galactozei (manoza este identică cu glucoza, exceptând gruparea legată de atomul C2, care este orientată invers). Galactoza, altă hexoză, are o formulă identică cu glucoza exceptând orientarea inversă a grupării legate de atomul C4.

epimerit – (*protozool.*) regiune diferențiată în extremitatea anterioară a celulelor de gregarine, separată printr-un sept de restul corpului; considerată ca organit de atașare de celula-gazdă. Dispare când gregarinele se detașează de celulele-gazdă.

epimerizare – schimbarea unei forme epimerice a unui compus în alta, prin acțiune enzimatică. De exemplu, izomerizarea glucozei în galacoză sau a D-ribulozo-5-fosfat în D-xilulozo-5-fosfat, prin conversia unui epimer în diastereoizomerul său prin modificarea configurației centrului chiral epimeric.

epinastie – creștere asimetrică a unei structuri a plantei (frunză, tulpină), care produce încurbarea acesteia. De exemplu, îndoirea spre pământ a unei frunze, când pețiolul crește mai repede pe partea sa dorsală, decât pe cea ventrală. Epinastia poate fi un simptom precoce al unor boli ale plantelor.

epinecton – (*ecol. microorg.*) organisme incapabile de deplasare autonomă, care sunt purtate împotriva curenților de apă, atașate de alte organisme înotătoare (**nectonice**).

epineuston – (*ecol. microorg.*) component al NEUSTONULUI care trăiește la suprafața peliculei (filmului) unui bazin acvatic (LAC etc.), proeminând în contact cu aerul.

epipelon – denumire colectivă pentru MICROORGANISMELE acvatice (bacterii, cianobacterii, microalge, protozoare), care se deplasează pe suprafața sedimentelor sau care trăiesc la interfața dintre sediment și apă. Natura, numărul și activitatea lor variază în raport cu mediul natural (râuri, lacuri, mări etc.). Algele epipelice prezintă fluctuații numerice în raport de gradul de iluminare și de „ÎNFLORIRILE" sezoniere.

epiplasmă (Gr. *epi* = pe; *plasma* = obiect care se formează, se modelează) – partea din citoplasma ASCEI, care nu este încorporată în structura ASCOSPORILOR, când are loc formarea acestora. Ar avea rolul de a hrăni ASCOSPORII în curs de dezvoltare și de a contribui la formarea ornamentelor externe ale acestora.

epipleuston – organisme care se deplasează pe pelicula de suprafață a unui bazin acvatic, în condiții în care cea mai mare parte sau întreg corpul lor este deasupra apei.

epipsamon (Gr. *psammos* = nisip) – denumire colectivă pentru comunitățile de MICROORGANISME: eubacterii, cianobacterii, microalge (*Amphora, Coscinodiscus, Cocconeis, Licmophora, Opephora, Raphones* spp. – pentru apele marine; *Achnantes, Amphora, Gomphonema, Navicula, Nitzschia, Opephora* – pentru apele dulci; protozoare: *Remanella, Spirostomum, Trachelocerca* etc.), care trăiesc pe suprafața unui strat nisipos sau chiar pe suprafața unor particule de nisip. Formează, în general, mici colonii în fisuri sau pe suprafețe concave, la nivelul cărora se pot găsi adsorbite mici cantități de substanțe organice produse de alte microorganisme. Comunitățile epipsamice evoluează cu un ritm sezonier, cu densitate și productivitate maximă în lunile de primăvară (în special, mai) și minime în perioada septembrie-martie.

episemantice – molecule sintetizate sub controlul ENZIMELOR (care sunt **semantide terțiare**; Zuckerkandl și Pauling, 1965). Ele sunt produse în absența unei MATRIȚE. Deși nu exprimă extensiv informația prezentă în SEMANTIDE, sunt produsul acestora.

episom – element genetic extracromosomal care poate exista în celula bacteriană alternativ, în stare autonomă (liber în citoplasmă) sau integrat în GENOMUL celulei-gazdă, respectiv capabil de replicare autonomă (REPLICON) sau odată cu GENELE CROMOSOMULUI în care este încorporat. În această categorie intră plasmida de sex F și plasmida ColE1. În sens larg, genomul BACTERIOFAGULUI λ, capabil de integrare în cromosomul *ESCHERICHIA COLI*, este considerat ca episom. Termenul de episom („corp adăugat" propus de Jacob, 1958) este, în prezent, înlocuit cu cel de **plasmidă cu funcții episomale**.

epiteliu columnar – epiteliu format dintr-un singur strat de celule, mai mult înalte decât late.

epiteliu scuamos (E. *squamous epithelium*) – epiteliu format din celule turtite. Poate fi un epiteliu simplu (**endoteliu**) sau un epiteliu stratificat (**epidermă**).

epitet specific – (*biosistem.*) termen care în sistemul binominal de nomenclatură (Littré) corespunde numelui unei specii și care o deosebește de alte specii din același gen. Este un cuvânt latinizat care, asociat cu denumirea de gen, caracterizează specia. Scris totdeauna cu inițială mică și neprescurtat, are un caracter descriptiv, referindu-se, de exemplu, la culoarea coloniilor (*albus, flavus, aureus, rubrum*), sursă (*lactis, radicicola*), activitate (*dissolvens, histolyticum*), boală (*pneumoniae, tuberculosis*), descoperitor sau cercetător renumit (*pasteurianum, welchii*).

epitet subspecific – al treilea cuvânt al denumirii trinominale a unei subspecii. De exemplu, *Streptococcus lactis* subsp. *diacetylactis*.

epitet hibrid – EPITETE SPECIFICE formate din părți de cuvinte derivate de la două sau mai multe limbaje diferite.

epitop (determinant antigenic) – regiune delimitată din structura unui ANTIGEN, care stimulează producerea de ANTICORPI specifici. Antigenele naturale macromoleculare conțin mai mulți epitopi. Ca urmare, ANTISERUL produs conține mai mulți anticorpi diferiți, fiecare corespunzător epitopilor respectivi de care se leagă specific. În cazul antigenelor proteice, recunoscute de LIMFOCITELE T, epitopul este reprezentat de fragmentul peptidic atașat de o moleculă CMH care este recunoscut de receptorul celulelor T (TCR). Structura complementară epitopului din molecula de imunoglobulină este numită PARATOP. Există mai multe tipuri de epitopi: **criptotopi**, care sunt mascați în interiorul antigenului și devin reactivi numai după denaturarea sau disocierea acestuia; **neotopi**, care rezultă din modificarea plierii catenei polipeptidice; **metatopi**, formați de molecule proteice adiacente, în cursul asamblării structurilor din subunități; **mimotopi**, structuri peptidice, care mimează forma unui epitop; v. GRUPĂRI DETERMINANTE DE SPECIFICITATE.

epitopi conformaționali – (*imunol.*) determinanți a căror specificitate derivă nu din secvența lineară a aminoacizilor, ci din CONFORMAȚIA spațială a macromoleculei. Ei pot fi **continui** sau **discontinui** (când rezultă din juxtapunerea aminoacizilor din regiuni diferite ale moleculei polipeptidice, care se pliază pentru a dobândi configurația sa nativă normală).

epitopi criptici (criptotopi) – localizați „în interiorul" catenei polipeptidice pliate tridimensional și, în consecință, inaccesibili fenomenului de recunoaștere imunitară.

epitopi dominanți – EPITOPI CONFORMAȚIONALI sau SECVENȚIALI, care declanșează RĂSPUNSUL IMUN *in vivo*, iar *in vitro* induc proliferarea limfocitelor.

epitopi interni – (*imunol.*) determinanți antigenici ai unei molecule native, cel mai adesea neimunogeni (imunosilențioși), fiind inaccesibili sistemului imunitar. Sunt epitopi „interni" ai proteinelor globulare. Devin imunologic activi după clivarea moleculei

native *in vivo* (după prelucrarea în macrofage) sau *in vitro* (epitopi „subdominanți"); variantă de epitopi criptici.

epitopi secvențiali – (*imunol.*) epitopi a căror SPECIFICITATE este dată de secvența subunităților componente (aminoacizi, monoglucide etc.), indiferent de structura lor spațială. ANTICORPII produși reacționează cu orice peptid care are o secvență similară sau identică.

epixilic (Gr. *epi* = pe; *xylos* = lemn) – (*micol.*) fungi care se dezvoltă „pe" sau „în" scoarța de copac (sin. CORTICOL).

epizoice – comunități de MICROORGANISME dezvoltate pe suprafața organismelor animale, pe care formează, uneori, un strat gros, asemănător *FOULING*-ului de pe suprafața submersă a navelor. Bacteriile pot forma comunități cu densități cuprinse între 1000 și 10000 celule/cm². Pot cuprinde și microorganisme patogene care afectează peștii, producând EPIZOOTII și mari pierderi economice datorită mortalității mari sau incapacității animalelor bolnave de a se apăra de prădători.

epizootie – maladie temporar prezentă într-o comunitate animală afectând numeroase animale în același timp, într-un teritoriu limitat, cu răspândire rapidă; V. EPIDEMIE.

epizootologie – disciplină care studiază factorii ce afectează apariția, frecvența și răspândirea bolilor infecțioase în colectivitățile de animale.

epocă – subdiviziune a timpului geologic, corespunzând unui interval de timp inferior PERIOADEI. Spre exemplu, perioada PALEOGEN include epocile: PALEOCEN, EOCEN și OLIGOCEN.

eponim – termen derivat de la numele unei persoane care a făcut o descoperire semnificativă, a formulat unele legi sau a stabilit unele tehnici importante (de exemplu, **ciclul Krebs**, FRAGMENTE OKAZAKI, tehnica *SOUTHERN BLOTTING* etc.). Eponimele geografice se referă la anumite localități sau alte repere geografice asociate cu unele descoperiri (VIRUSURI COXSACKIE, după un orășel din statul New York, sau VIRUSUL EBOLA, după denumirea unui râu din Republica Democratică Congo, fostă Zair).

EPR – V. REZONANȚĂ ELECTRONICĂ DE SPIN.

epsilon (simbol ε, E) – a cincea literă a alfabetului grec.

Epsilonproteobacteria – cea mai nouă clasă de proteobacterii stabilită pe baza analizei ARNr 16S, care include organisme ubicvitare marine și terestre cu rol în procese biogeochimice și geologice în toată istoria Pământului, multe necultivabile, unele episimbionte, endosimbionte sau patogene, foarte multe încă neclasificate. Include două ordine: 1) ordinul Nautiliales (cu genurile *Nautilia, Caminibacter* asociate cu anelidul *Alvinella pompejana* și cu *Rimicaris exoculata,* în jurul izbucurilor hidrotermale din adâncul oceanelor); 2) ordinul Campylobacterales cu trei familii: Campylobacteraceae, Helicobacteraceae și Hydrogenymonaceae. Este în curs de caracterizare familia Thiovulgaceae cu genurile microaerobe: *Sulfurovum, Nitratifactor, Sulfurimonas, Sulfuricurvum* și *Thiomicrospira.* Speciile marine sunt mai abundente la interfața oxic-anoxic în Marea Neagră și Marea Caraibelor, în sedimentele din adânc, în special în cele bogate în hidrocarburi și gaze, în mâlul deltaic. Speciile terestre sunt prezente în medii naturale bogate în SULF, în jurul sondelor și apelor freatice contaminate cu hidrocarburi, în izvoare sulfuroase etc. În general, Epsilonproteobacteria au rolul de colonizatori, de producători primari și de simbionți. Cresc rapid, produc biomasă abundentă, se adaptează datorită versatilității metabolice la condiții geochimice schimbătoare, colonizând substraturi și HABITATE noi. Rol în circulația CARBONULUI, în conversia diferitelor forme de compuși oxidați sau reduși ai SULFULUI și AZOTULUI din mediu.

Epulopiscium fishelsonii – bacterie gigantă (250-600 × 40-80 μm) având un volum de 3 milioane μm³, de un milion de ori mai mare decât cel al bacteriilor uzuale. Prezentă ca simbiont intestinal la un pește algivor *Teutis achilles* (*surgeon fish*) din Marea Roșie și reciful coraligen Marea Barieră. Are formă bacilară (FIRMICUTES) și o structură intracelulară neobișnuită datorită căreia a fost considerată, inițial, ca aparținând regnului Protistelor (PROTOCTISTA). Citoplasma conține tubuli, vacuole și capsule similare celor de la protiste, implicate probabil în transportul intracelular al nutrienților și în eliminarea produșilor de uzură. Conține mari cantități de ADN ce formează o rețea de corpi nucleari în jurul periferiei celulare. Reproducerea are un caracter unic prin faptul că noua celulă se formează în interiorul celulei-mamă (ca la vivipare) și este eliberată după liza localizată a acesteia. Procesul este asemănător celui observat la *Metabacterium polyspora,* care produce SPORI endogeni, multipli, intracelulari. De aceea se consideră că reproducerea la *E. fishelsonii* ar putea fi considerată ca o variantă aberantă de formare a ENDOSPORILOR.

equinatoxine – mici peptide toxice (19 kDa) produse de *Actinia equina* cu acțiune selectivă asupra MEMBRANELOR CELULARE: formare de pori pentru CATIONI și CITOLIZĂ.

erabatotoxină – polipeptid toxic (62 de aminoacizi) prezent în veninul de la *Laticauda semifasciata*. Are efect de tip curara, după legare de receptorii pentru ACETILCOLINĂ.

eradicare (L. *eradicare* = a smulge din rădăcini) – **1.** suprimarea totală a unei infecții, a unui focar endemic dintr-o regiune; **2.** distrugere totală; extirpare.

eră (L. *aera*) – perioadă de timp (interval major) din timpul geologic considerat în raport cu durata unor evenimente caracteristice. De exemplu: era PALEOZOICĂ, era MEZOZOICĂ etc.

erbA – (*virol.*) ONCOGENĂ (*v-erbA*) prezentă în GENOMUL virusului eritroblastozei aviare (RETROVIRUS cu capacitate de TRANSFORMARE GENETICĂ acută). PROTOONCOGENA corespunzătoare din celule (**c-erbA**) codifică receptorul pentru hormonul tiroidian.

erbB – (*virol.*) ONCOGENĂ (*v-erbB*) prezentă în GENOMUL virusului eritroblastozei aviare (RETROVIRUS cu capacitate transformantă acută). PROTOONCOGENA corespunzătoare din celule (**c-erbB**) reprezintă gena structurală care codifică proteina-receptor pentru factorul de creștere epidermic.

erbicide biologice – substanțe de origine biologică, toxice pentru plantele nedorite, cum sunt buruienile: **Phosalicina** produsă de *Kitasatosporia phosalacinea* sau **Herbicidina** (*Streptomyces soganonensis*). Obținerea de noi produse, cu spectru larg, inclusiv prin tehnici de inginerie genetică reprezintă una din preocupările majore pe plan internațional, condiționată de eficiența mărită și acțiunea selectivă (să nu afecteze plantele cultivate, entomofauna, alte specii animale și omul). Au avantajul că sunt biodegradabile și nu se acumulează în sol, ape freatice etc.

erbicide microbiene (sin. micoerbicide) – culturi fungice (preparate comerciale) utilizate pentru combaterea buruienilor, ca înlocuitori sau asociați ai substanțelor chimice mai ales în cazul celor rezistente la pesticidele convenționale. Calități obligatorii: 1) spectru limitat de gazde; 2) stabilitate genetică; 3) capacitate de multiplicare intensă în laborator; 4) patogenitate în condiții variabile de mediu. Utilizate în preparate comerciale: *Alternaria cuscutacidae*, *A. macrospora* (pentru *Anolla cristata*), *A. cassia* (pentru *Cassia obtusfolia* în culturile de soia), *Cercospora eupatorii*, *Colletotrichum xanthii*, *C. gloeosporoides*, *Puccinia caniculata*, *P. chondrillina*, *Phytophtora palmivora* ș.a.

ereditate citoplasmică (extranucleară) – ereditate non-mendeliană ce implică replicarea și transmiterea informației genetice extracromosomale prezente în organite (mitocondrii, cloroplaste) independent de genele nucleare; V. EREDITATE EXTRACROMOSOMALĂ.

ereditate extracromosomală – ereditate controlată de GENE extracromosomale (ca ADN din plasmide, MITOCONDRII sau din CLOROPLASTE).

Eremothecium – (*micol.*) gen de LEVURI (ordinul Saccharomycetales, familia Eremotheciaceae) cu celule care înmuguresc, formează MICELIU adevărat, ASCE mari persistente cilindrice sau neregulate și ASCOSPORI fusiformi sau aciculari uni- sau bicelulari având un apendice caracteristic la una din extremități, pigmentați în roz sau brun. Includ patogeni pentru tomate, mazăre, bumbac la care sunt transmise de insecte hemiptere. *Eremothecium ashbyii* și *Ashbya gossypii* (din aceeași familie) sunt folosite pentru producerea de RIBOFLAVINĂ. Studiile de FILOGENIE MOLECULARĂ au demonstrat că cele patru genuri: *Eremothecium*, *Ashbya*, *Holleya* și *Nematospora*, descrise ca deosebite, sunt, în realitate, membrii ai aceluiași gen unic, *Eremothecium* (Kustzman, 1994).

ergastoplasmă – termen acordat inițial structurilor bazofile fibrilare prezente în celulele secretoare pancreatice. Corespunde, în prezent, RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS (RER).

ergosom – V. POLIRIBOSOM.

ergot (F. *ergot* = pintenul cocoșului) – boală a cerealelor produsă de *Claviceps purpurea* care infectează inflorescențele a peste 200 de plante ierboase și cereale, înlocuind boabele în spicele atacate cu formațiuni dure, colorate în negru-violaceu reprezentând SCLEROȚI, organe de rezistență care sintetizează ALCALOIZI toxici. Afectează secara, grâul, orezul, porumbul, meiul etc. și numeroase graminee din flora spontană. Infecția are loc în timpul înfloritului. Persistența bolii în natură este asigurată de scleroții care cad pe suprafața solului, rezistă pe timpul iernii și germinează primăvara, când dau naștere la CONIDII și ASCOSPORI, ce infectează noi plante.

ergotism („focul sfântului Andrei") – (*micol.*) MICOTOXICOZĂ umană determinată de consumul alimentelor (în special pâine, preparată din făină contaminată cu ALCALOIZI ergotici produși de *Claviceps purpurea*), răspunzătoare de numeroase decese în secolele al XVI-lea și al XVIII-lea. Boala evoluează cu grade diferite de

severitate, cu fenomene nervoase (furnicături ale tegumentelor, amorţeală, oboseală, tulburări gastrointestinale) până la fenomene neurologice severe (spasme, dureri, crize comiţiale, psihoze, tulburări de comportament, gangrene ale extremităţilor) şi sfârşit letal. Animalele se îmbolnăvesc de ergotism dacă pasc sau consumă furaje contaminate cu SCLEROŢI de *C. purpurea*.

eritem – roşeaţă a pielii, mai mult sau mai puţin intensă, prezentă în cursul unor inflamaţii sau infecţii; în general, dispare la presiune.

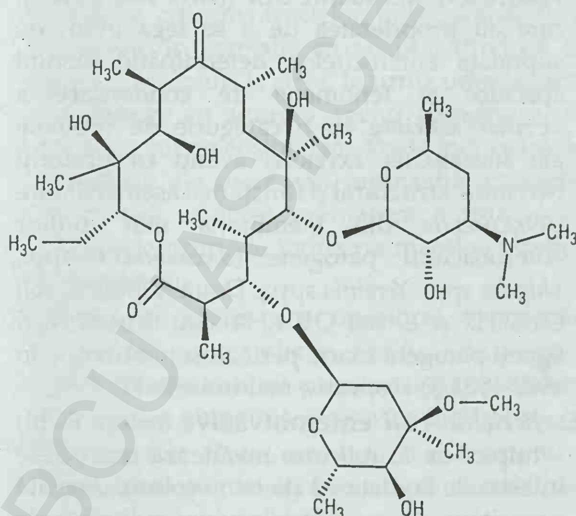
eritritol (E. *erythritol*) – poliol (eritro-1,2,3,4-tetrahidroxibutan), prezent în algele verzi unicelulare şi filamentoase ca produs fotosintetic de depozit major, precum şi la licheni. Produs glucidic de rezervă la unii fungi (Agaricales şi Ustilaginales). Metabolizat activ de levuri. De două ori mai dulce decât zaharoza.

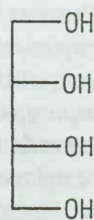
eritro+ (Gr. *erythros*) – element de compunere cu semnificaţia „roşu, roşie" (culoare) ca în cuvintele: eritrocit, ERITROBLAST, eritrozină (colorant), eritrocarp (la unii licheni) etc.

eritroblast – denumire generică pentru celulele nucleate din linia eritrocitară, prezente în măduva oaselor.

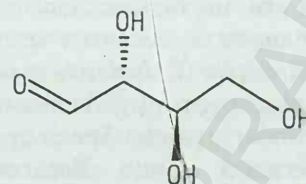
eritroblastoză fetală (E *erythroblastosis foetalis*) – (*imunol.*) afecţiune gravă hemolitică a nou-născuţilor determinată de trecerea prin placentă a anticorpilor materni faţă de antigene de grup sangvin Rhesus (antigene Rh).

eritromicină – ANTIBIOTIC cu spectru larg din grupul macrolide, produs de *Streptomyces erythraeus*. Inhibă sinteza proteinelor la bacterii, legându-se de subunitatea ribosomală 50S, împiedicând etapa de TRANSLOCAŢIE la nivelul RIBOSOMULUI. La eucariote împiedică iniţierea şi creşterea catenei polipeptidice prin blocarea PEPTIDIL-TRANSFERAZEI.





Eritritol



D-Eritroză

eritron (E. *erythron*) – termen propus pentru a defini ansamblul celulelor sangvine din seria roşie, respectiv eritrocitele şi precursorii lor din măduva oaselor.

eritropoieză – proces de formare a eritrocitelor în măduva oaselor la mamifere, având ca punct de plecare celulele-stem (*stem cells*) pluripotente care suferă diviziuni repetate asociate cu stadii de diferenţiere progresivă ce duc în final la eritrocitul matur. Se estimează că O CELULĂ STEM poate da naştere la 2^{11} eritrocite mature.

eritropoietină – citokină glicoproteică produsă în rinichi şi ficat, la mamifere având rolul de a stimula diferenţierea CELULELOR STEM din măduva oaselor, accelerând proliferarea şi diferenţierea lor în procesul de ERITROPOIEZĂ şi menţinerea unui număr normal (fiziologic) de eritrocite în sângele circulant.

eritroză (aldotetroză; eritrotetroză) – intermediar important în CICLUL CALVIN-BENSON şi CALEA HEXOZOMONOFOSFAŢILOR. Precursor în sinteza aminoacizilor aromatici. Prezintă enantiomeri D şi L.

erizipel (Gr. *erithros* = roşu; L. *pella* = piele) – infecţie acută a tegumentelor (celulită), frecventă la faţă, produsă de *Streptococcus pyogenes*, evoluând cu placarde roşii, uşor proeminente, însoţite de fenomene generale (febră, stare generală alterată) şi risc de complicaţii grave. Infectarea prin răniri, mici leziuni ale pielii, probabil cu o componentă de hipersensibilitate pentru agentul patogen respectiv.

ERNST, Richard Robert (1933) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1991) pentru contribuţiile sale la dezvoltarea tehnicilor de rezonanţă magnetică nucleară de mare rezoluţie şi aplicarea lor la studiul macromoleculelor biologice.

eroziune – (*ecolog.*) îndepărtarea unor componente de la suprafaţa solului sub acţiunea diferiţilor agenţi, în special fizici (curenţi de aer şi apă, îngheţ etc.).

Erwinia – gen de bacterii Gram-negative (ENTEROBACTERIACEAE), cu formă de bacili (0,5-1,0 × 1,0-3,0 µm), mobile, saprotrofe sau parazite şi patogene pentru plante; unele

oportuniste pentru om şi animale. Prezent în trei grupuri majore: *Amylovora (E. amylovora)*, *Carotovora (E. carotovora* – puternic pectinolitic) şi *Herbicola (E. herbicola* – normal nepatogen, produce pigmenţi galbeni carotenoizi; invadator secundar la plante). Specia tip: *Erwinia amylovora* infectează multe Rosaceae. Alte specii: *E. nigrifluens* şi *E. rubifaciens* patogene pentru nuc (*Juglans regia*); *E. carotovora* (putregaiul umed al rădăcinii morcovului; infectează tomatele, varza, cartoful etc.); *E. tracheiphila* (ofilirea cucurbitaceelor); *E. stewartii* (patogen pentru porumb); *E. chrysanthemi* ş.a.

Erwinia chrysanthemi – bacterie fitopatogenă care afectează numeroase plante, producând veştejire şi alterări de tipul putreziciunii datorită prezenţei a numeroase PECTINAZE (pelB, pelC, pelD, pelE, ogl, kdul şi kdgT), care degradează pereţii celulari. Produce un pigment albastru, **indigoidina**.

Erysipelothrix – gen de bacterii (*incertae sedis*), bacili (0,2-0,4 × 0,8-2,5 µm), drepţi, uşor curbaţi, sau ca filamente lungi (60 µm), Gram-pozitivi, imobili. Chemoorganotrof, facultativ anaerob cu activitate fermentativă slabă. Prezent în natură uzual ca parazit la mamifere, păsări şi peşti sau în fecale şi ape reziduale de la abatoare. Rezistent în sol, carne de peşte, la uscăciune, la sărare, afumare şi concentraţii mici de fenol. Specia tip: *Erysipelothrix rhusiopathiae* produce erizipeloid – forme cutanate, generalizate sau grave, septicemice, asociate cu endocardite; infecţii mai frecvente la pescari.

escară (Gr. *eskara* = crustă) – crustă de culoare negricioasă formată de ţesutul mortificat, cu tendinţă de desprindere şi separare de ţesutul viu subiacent.

ESCHERICH, Theodor (1857-1911) – medic pediatru, care a descoperit în 1885, bacteria ce îi poartă numele, ESCHERICHIA COLI (începând cu 1919).

Escherichia coli – bacterie Gram-negativă, specie tip a genului *Escherichia*, sub formă de bacili izolaţi sau perechi, mobili cu flageli peritrihi, fimbrii şi pili, frecvent cu microcapsulă sau capsulă. GENOM sub forma unui CROMOSOM unic ADN d.c. circular închis covalent, strâns „împachetat" în celulă, având în stare derulată o lungime de 1400 µm şi un diametru de 2,5 nm, corespunzător unei molecule de ADN d.c. Cromosomul tulpinii MG1655 derivată de la *E. coli* K-12, cel mai mult utilizată în studiile de genetică, conţine 4288 de GENE funcţionale (88% din genom), care teoretic pot codifica proteine şi 4639221 pb. Restul informaţiei genetice include gene ce codifică ARNr şi ARNt (1%), secvenţe repetitive necodificatoare (0,5%), secvenţe reglatoare: PROMOTORI, OPERATORI, originea şi terminarea replicării etc. (10%). Cromosomul *E. coli* conţine peste 10 tipuri diferite de secvenţe de inserţie. La un moment dat din viaţa celulei se exprimă 800-2000 de gene. Se apreciază că în *E. coli* se pot găsi 2,4 milioane de molecule de proteine individuale per celulă, aparţinând la ~1900 de tipuri diferite, unele în număr mare (>100000/celulă), altele în număr mai mic sau chiar absente. Greutatea totală a unei celule de *E. coli* (70% apă) este de 9,5 × 10^{-13} g, iar masa uscată/celulă = 2,8 × 10^{-13} g. Este chemoorganotrofă, cu METABOLISM respirator şi fermentativ, facultativ anaerobă, temperatura optimă 37°C. Unele tulpini produc ENTEROTOXINE şi alţi factori de VIRULENŢĂ, inclusiv de invazivitate şi de colonizare. Face parte din MICROBIOTA intestinală a animalelor cu sânge cald. Produce infecţii urinare, frecvent nosocomiale, inclusiv septicemie şi meningite. Prezentă în sol şi ape. Indicator de poluare fecală. Numeroase tulpini diferă din punct de vedere serologic pe baza a trei tipuri de antigene: **somatice** (O), **flagelare** (H) şi **capsulare** (K); diagnosticarea lor permite caracterizarea epidemiologică a tulpinilor patogene. Considerată ca bacteria arhetipală, a fost folosită în studiile de biologie moleculară, fiind în prezent organismul cel mai bine cunoscut din punct de vedere analitic, genetic şi funcţional („cobaiul biologiei moleculare"). Utilizată frecvent în studiile şi practicile de inginerie genetică.

***Escherichia coli* enterohemoragică** (E. *EnteroHemoragic Escherichia Coli*: EHEC) – patotip de *ESCHERICHIA COLI* implicat în patogenia diareilor şi colitelor hemoragice, caracterizat prin capacitatea de a produce VEROTOXINE sau **toxine SLT** (*Shiga-Like Toxins*), care au proprietatea de a se lega intim de suprafaţa enterocitelor, determinând leziuni specifice şi fenomene de condensare a ACTINEI asociate cu o categorie de proteine ale MEMBRANEI EXTERNE, având ca prototip INTIMINA, structural şi funcţional asemănătoare INVAZINELOR din membrana mai multor enterobacterii patogene (*SALMONELLA* spp., *Shigella* spp., *Yersinia* spp.). Două tulpini: *E. coli* O157:H7 şi *E. coli* O104:H4 s-au dovedit a fi agenţi patogeni foarte periculoşi pentru om, în 1982-1983 şi, respectiv, mai-iunie 2011.

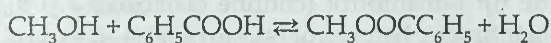
***Escherichia coli* enteroinvazive** (acron. ECEI) – tulpini de *E. coli* care invadează mucoasele intestinale la distanţă (ileon şi colon), datorită capacităţii de a elabora toxine codificate de

GENE cromosomale şi plasmidiale. Produc boli severe foarte asemănătoare celor induse de *Shigella* spp. (bacterii *Shiga-like*).

ESR – v. REZONANŢĂ ELECTRONICĂ DE SPIN.

esteraze – ENZIME care catalizează hidroliza esterilor organici pentru a elibera un alcool sau tiol şi un acid. Subclasă EC 3.1 a clasei hidrolazelor EC 3, grupează mai multe enzime, clasificate în funcţie de natura substratului: EC 3.1.1 – **ester carboxilic hidrolaze** (hidrolizează carboxilatul); EC 3.1.1.2 – **tiol ester hidrolaze**; EC 3.1.1.3 – **fosfataze** (monoester fosforic hidrolaze); EC 3.1.1.4 – **fosfodiesteraze** (fosforic diester hidrolaze) etc.

esterificare – reacţie de condensare a unui alcool sau a unui fenol cu un acid carboxilic, care produce un ester şi apă ca, de exemplu:



$$CH_3OH + C_6H_5COOH \rightleftarrows CH_3OOCC_6H_5 + H_2O$$

et al. – abrev. L. *et alii*; formulă utilizată în citarea autorilor, indicând că publicaţia are mai mult de doi autori.

etanol – v. ALCOOL ETILIC.

eter – denumire uzuală pentru eter etilic (C_2H_5-O-C_2H_5), lichid incolor, transparent, foarte volatil, foarte inflamabil şi cu miros caracteristic.

etichetare genetică (E. *gene tagging*) – tehnică de inginerie genetică prin care se inseră un MARKER GENETIC într-o anumită GENĂ sau în vecinătatea ei.

etilenă – gaz incolor (CH_2=CH_2), cu miros dulceag din seria alchenelor, prezent în gazul de iluminat, gazele de cracare a ţiţeiului etc. 1. în sistemele biologice este prezent ca FITOHORMON care stimulează creşterea plantelor superioare (întreruperea latenţei, germinarea, înflorirea, coacerea fructelor, îmbătrânirea etc.), acţionând în corelaţie cu AUXINA. Produsă în exces, ca răspuns la stres, în urma unor leziuni sau infecţii cu anumiţi agenţi patogeni şi în stările de hipersensibilitate. Poate induce unele simptome ale unor boli (**epinastia**, coacerea prematură, căderea prematură a frunzelor); 2. materie primă în industria maselor plastice (polietilenă).

etiolare (F. *étioler* = a decolora) – condiţie patologică a unor plante, produsă de absenţa îndelungată a luminii, caracterizată prin albirea frunzelor şi alungirea excesivă a tulpinilor.

etiologie (Gr. *aitia* = cauză; *logia* = descriere) – domeniu al ştiinţei care se ocupă cu stabilirea cauzelor şi a originii bolilor.

etioplastide – PLASTIDE lipsite de CLOROFILĂ, care iau naştere din PROPLASTIDE în absenţa luminii şi sunt prezente la plantele ETIOLATE. Etioplastele conţin corpi prolamelari semicristalini formaţi din membrane tubulare. În prezenţa luminii, datorită prezenţei precursorilor CLOROFILEI, etioplastele pot evolua spre stadiul de CLOROPLASTE funcţionale, iar corpii prolamelari în tilacoide. Fenomenul este prezent la mai multe tipuri de ANGIOSPERME. Cele mai multe alge, muşchii şi ferigile pot sintetiza clorofila şi la întuneric.

Eubacteria – termenul defineşte grupul filogenetic al MICROORGANISMELOR reunite în prezent în domeniul BACTERIA, respectiv procariotele care nu aparţin domeniului ARCHAEA, cunoscute anterior sub denumirea de bacterii „adevărate" sau „obişnuite": bacteriile Gram-pozitive, Gram-negative, cianobacteriile, micoplasmele etc.

eubiogeneză – etapă primară a procesului de apariţie a vieţii în cursul căreia a fost iniţiat procesul de formare a organismelor vii din materia neanimată.

eucariot – (Gr. *eu* = adevărat, veritabil; *karyon* = nucleu) – tip de organizare celulară, prezent la alge, protozoare, fungi, plante şi animale incluzând organisme uni- şi multicelulare, în general, cu dimensiuni mai mari (10-100 µm) şi structură mai complexă comparativ cu procariotele. Unele – celulele vegetale şi fungii – au pereţi celulari (CELULOZĂ şi respectiv CHITINĂ), absenţi la celulele animale, delimitate numai de o MEMBRANĂ PLASMATICĂ (citoplasmică) cu mare plasticitate (permiţând EXO- şi ENDOCITOZA). NUCLEU complex, delimitat de un ÎNVELIŞ NUCLEAR cu pori (PORI NUCLEARI), număr constant de CROMOSOMI (ADN + HISTONE), caracteristic speciei. Citoplasma suferă transformări reversibile: sol ⇄ gel şi se caracterizează prin prezenţa CURENŢILOR CITOPLASMICI. Prezintă structuri membranare intracitoplasmatice, care compartimentează diferitele funcţii specifice şi structuri non-membranare implicate în determinarea formei, susţinerea arhitecturii celulare, contracţii şi mobilitate (MICROTUBULI, MICROFILAMENTE, FILAMENTE INTERMEDIARE). Citoplasma lor conţine mai multe tipuri de organite delimitate de membrane: MITOCONDRII, CLOROPLASTE, LIZOSOMI, PEROXISOMI, VACUOLE, VEZICULE care conţin sistemele moleculare necesare pentru efectuarea anumitor funcţii specializate. Celulele mobile au cili sau FLAGELI DE TIP EUCARIOT (9+2). Sinteza proteinelor are loc la nivelul RIBOSOMILOR 80S (4 tipuri de

molecule de ARN + 78 de proteine). Diviziunea celulară este asociată cu procese mai complexe de MITOZĂ şi MEIOZĂ care preced distribuţia cromosomilor în celulele-fiice. Celulele eucariote se asociază frecvent în organisme multicelulare şi au o mare capacitate de diferenţiere şi specializare.

eucariote amitocondriate – MICROORGANISME eucariote reprezentând, pe baza studiilor de FILOGENIE MOLECULARĂ comparată a secvenţelor ARNr 18S, cele mai timpurii forme de viaţă de acest tip, derivate de la ancestorul eucariotelor. Includ: diplomonadele (*GIARDIA*), microsporidiile (*ENCEPHALITOZOON*) şi parabasilidele (*TRICHOMONAS*), organisme cu NUCLEU de tip eucariot, dar care nu conţin MITOCONDRII. *Trichomonas* conţine HIDROGENOSOMI, organite considerate – în ultimii ani – ca având origine endosimbiotică, fiind în realitate mitocondrii degenerate metabolic. În plus, conţine în nucleu GENE de origine bacteriană. Aceste date sugerează că microorganismele eucariote amitocondriate au avut în antecedente endosimbionţi bacterieni pe care din motive necunoscute i-au pierdut. Un alt argument în favoarea acestui punct de vedere provine din faptul că *Giardia* sintetizează o serie de proteine similare celor mitocondriale şi că acestea se concentrează în anumite zone din celulă, unde sunt înconjurate de „saci" membranari subţiri, dubli, pentru a forma structurile numite MITOSOMI, considerate ca relicte mitocondriale degenerate, ce conţin numai câteva tipuri de proteine utile pentru producerea de energie. Existenţa proteinelor mitocondriale, a hidrogenosomilor şi mitosomilor ca şi prezenţa genelor bacteriene în nucleu, demonstrează că microorganismele realmente amitocondriate fie că au existat intr-o anumită prioadă din evoluţie şi au dispărut, fie că nu au fost încă descoperite, fie că nu există.

Eucarya – v. DOMENIUL EUCARYA.

Euglenina – considerate de *Comitetul de sistematică şi evoluţie al Societăţii Protozoologilor* (1980) ca protozoare (ordinul Euglenida, filum SARCOMASTIGOPHORA), iar de botanişti ca alge (divizunea Euglenophyta, clasa Euglenophyceae) include ca principale genuri: *Astasia, Euglena, Trachelomonas* etc. Organisme unicelulare, alungite sau fusiforme (lungi 15-400 µm), colorate în verde sau în roşu (*E. rubra*) când coloraţia verde este mascată; acoperite de un înveliş **periplast** (peliculă) subţire, care permite modificări de formă, sau rigid (formă stabilă); unele specii incluse parţial sau total într-un înveliş mineralizat (LORICĂ). Prezintă un nucleu mare, unic, cloroplaste cu dimensiuni şi forme diferite, o vacuolă mare, pulsatilă (cu rol în osmoreglare şi probabil în excreţie). În regiunea anterolaterală o adâncitură („rezervor" sau **ampula**) continuată cu un canal din care iese, la unele specii (*Euglena astasia* sau *Phacus*), flagelul lung unic de tip eucariot (2 × „9+2") în timp ce la speciile cu doi flageli (*Distigma*, PERANEMA, *Heteronema*) cel de al doilea este lateral sau posterior. Pe partea dorsală a „rezervorului" se găseşte STIGMA, organit cu rol de receptor fotosensibil implicat în FOTOTAXIE. Prezintă două tipuri de mobilitate: înot spiralat, determinat de flageli şi METABOLIE („mobilitate euglenoidă") asociată cu valuri progresive de mărire şi contracţie a corpului celular (legată de prezenţa ACTINEI şi MIOZINEI în periplast). Nutriţia la lumină este de tip fotoautotrof (conţine CLOROFILE *a* şi *b*), la întuneric heterotrof (SAPROTROF) şi MIXOTROF. Depun substanţe de rezervă polizaharidică sub formă de PARAMILON. Reproducere prin diviziune directă. Reproducere sexuată absentă sau extrem de rară (la *Scytomonas pusilla*). Formarea de CHIŞTI, posibilă. Cele mai multe specii acvatice sunt în ape dulci, salmastre sau marine. Unele epibionte se găsesc pe alge filamentoase, crustacee (*E. cyclopicola*); *E. deses* este comun în sol. Unele specii (*E. gracicus, E. rubra, E. spirogyra*) pot produce „ÎNFLORIRI" verzi sau roşii în apele bogate în substanţe organice.

Eugregarinida – (*protozool.*) ordin de protozoare parazite la anelide, insecte sau alte nevertebrate (clasa SPOROZEA – APICOMPLEXA) cu gametogonie şi sporogonie (merogonie absentă), locomoţie progresivă prin alunecare sau ondularea marginilor longitudinale. Include subordinele: Blastogregarinina (cu genul *Siedleckia*), Aseptatina (*Lecudina, Monocystis, Selenidium*) şi Septatina (*Actinocephales, Cephaloidophora, Gregarinea*).

EULER, Hans (1873-1964) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1929) pentru lucrările sale referitoare la mecanismele enzimatice ale fermentaţiilor şi pentru izolarea şi studiile asupra naturii şi funcţiilor NAD („cozimază").

Eumycetozoea – grup de MICROORGANISME eucariote (*incertae sedis*) având particularităţi similare protozoarelor (stadii amibiene, mobilitate, capacitate de FOTOSINTEZĂ) şi fungilor (producerea de SPORI cu perete celular, CORPI FRUCTIFERI, ciclu de viaţă) filogenetic înrudite cu protozoarele amibiene. Protozoologii le descriu ca aparţinând superclasei Rhizopoda, subfilum Sarcodina cu pseudopode secundare

(sub-pseudopode) filiforme. Flagelii, dacă sunt prezenți, nu au MASTIGONEME și apar ca o pereche apicală, inegală, mai rar egală. Produc corpi fructiferi aerieni având tipic un peduncul tubular la unele specii. Formată din trei subclase: Protostelia, Dictyostelia și Myxogastria. Micologii le consideră fungi: 1) **Myxogastria** corespunde mixomicetelor acelulare (*acellular slime moulds*) din clasa Myxomycetes, divizunea Myxomycota prezente ca mase de citoplasmă cu mărime și formă nedefinită. Au ca principali reprezentanți: *Didymium avoideum*, *Physarum polycephalum* și alții; 2) **Dictyostelia** corespunde mixomicetelor celulare (*cellular slime moulds*) din clasa Dictyosteliomycetes (diviziunea Myxomycota) având forme vegetative celulare de tip amibian și ciclu de viață complicat. Reprezentantul principal este *Dictyostelium discoideum*.

Eumycota – diviziune în domeniul Fungi, incluzând fungii „adevărați", cu subdiviziunile: Ascomycotina, Basidiomycotina, Deuteromycotina, Mastigomycotina și Zygomycotina (Ainsworth și Bisby, 1983).

euri+ – prefix cu sensul de larg. De exemplu, MICROORGANISMELE euriterme care cresc în limite largi de temperatură.

Euryarchaeota (Euryota; Gr. *euris* = larg, spațios) – FILUM (REGN, după clasificarea lui Woese, 1987) de MICROORGANISME arheane, cu mare diversitate fiziologică, prezente într-un spectru larg de nișe ecologice, marine, de apă dulce, terestre, strict anaerobe metanogene (Methanococcales, Methanobacteriales, Methanomicrobiales) sau obligat aerobe, halofile extreme (*Halobacterium*, *Haloferax*, *Halococcus*), sulfat reducătoare (*Archaeoglobus*) etc.

euribare – MICROORGANISME care se dezvoltă la diferențe mari de presiune hidrostatică (1-600 atm); opus STENOBARE.

eurifotic – tolerant la un spectru larg de intensități luminoase.

eurihalin – organism care tolerează un spectru larg de concentrații de soluții saline.

euripsihrofil (anterior denumit PSIHROTOLERANT sau PSIHROTROF) – MICROORGANISM care trăiește permanent într-un mediu natural rece, dar care poate tolera și temperaturi ce se extind într-o zonă mai largă de temperaturi (MEZOFIL sau mezotolerant). De exemplu, *Methanococcoides burtonii* crește de la –2°C până la +4°C (0,3 generații/zi), are temperatura optimă 23°C și temperatura maximă 28°C, iar *Methanogenium frigidum* crește la 0°C (0,1 generații/zi), cu temperatura optimă 15°C și temperatura maximă 18°C.

euriterme – MICROORGANISME care se dezvoltă la diferențe mari de temperatură, între 6°C (temperatura minimă) și 50°C (temperatura maximă).

Eurysporina – (*protozool.*) subordin de protozoare parazite (clasa Myxosporea; ordinul Bivalvulida) având spori binucleați cu formă alungită și două până la patru capsule polare dispuse la un pol, perpendicular pe planul sutural. Include genurile: *Ceratomyxa*, *Chloromyxum* și *Sphaerospora*.

eutectofil – termen propus recent, în urma studiilor de astrobiologie efectuate în medii naturale extreme înghețate (tundră, ghețari etc.) pentru a caracteriza MICROORGANISME extremofile, care beneficiază de spațiile situate la interfața critică eutectică dintre fazele solide (gheața) și lichidă, în care unele caracteristici complexe (temperatură, presiune, concentația lichidelor) creează un HABITAT favorabil pentru dezvoltarea lor (Deming, 2003).

Eutreptiina – subordin de protozoare (ordinul Euglenida, clasa Phytomastigophorea) cu doi flageli foarte mobili, unul dirijat anterior, celălalt lateral. Include genurile: *Distigma* și *Eutreptia*.

eutrofic – mediu acvatic (lac sau râu), bogat în nutrienți organici și anorganici, cu mare productivitate primară, deoarece favorizează creșterea excesivă a plantelor și MICROORGANISMELOR aerobe, ducând la epuizarea OXIGENULUI și eventual, la dispariția vieții aerobe. În cazul lacurilor eutrofice, HIPOLIMNIONUL devine lipsit de O_2 vara, datorită descompunerii materiei organice, care se depune din stratul de suprafață (EPILIMNION).

eutrofizare (Weber, 1907) – proces de creștere rapidă a concentrației nutrienților (în special azot și fosfor) într-un bazin acvatic (lac, mare semiînchisă) și menținerea lor la un nivel crescut perioade mai îndelungate de timp, în general ca rezultat al unor activități umane (deversare de ape uzate, îngrășăminte agricole în exces, substanțe provenite din eroziunea solului etc.), dar și din cauze naturale (modificări dramatice ale vegetației, excrete în coloniile de păsări marine etc.). Consecința majoră este perturbarea ciclului trofic normal. Fosfații stimulează multiplicarea cianobacteriilor și algelor verzi, iar amestecul azot/fosfor favorizează dezvoltarea în exces a bacteriilor, algelor și protozoarelor. Consecința este apariția „ÎNFLORIRILOR".

EVANS, Sir Martin J. (1941) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2007) împreună cu Mario R. CAPECCHI și Oliver

SMITHIES, pentru descoperirea principiilor introducerii unor modificări genice specifice la şoarece cu ajutorul celulelor stem de la embrion.

evoluția solului – (*ecol. microorg.*) mediu extrem de complex şi heterogen, solul reprezintă un sistem dinamic cu trei faze: solidă, lichidă şi gazoasă diferit aranjate în spaţiu atât la nivel macro-, cât şi la nivel microscopic, realizând marea diversitate a tipurilor sale. Având la origine dezagregarea rocilor parentale sub acțiunea unor factori fizici şi chimici şi a unor activități biologice, determină transformarea acestora, inițial în sfărâmăturile de rocă (REGOLIT) şi ulterior, în timp, sub influenţa organismelor, a climatului şi a condițiilor de mediu, evoluează spre stadiul de sol. Un rol esențial în această evoluție revine proceselor de degradare biochimică a substanțelor organice, care duc la producerea de materiale humice, ce se amestecă cu compuşii minerali rezultați din degradarea rocilor.

evoluție adaptativă (E. *adaptative evolution*) – proces prin care virusurile şi MICROORGANISMELE, în competiție cu factorii de stres din mediu, pot evolua sub acțiunea presiunii selecției pentru a supraviețui în gazde noi. Fenomenul este exemplificat prin cazul unei noi tulpini de *Coronavirus* (SARS-CoV) care infectează în natură numai un animal carnivor, **civeta mare** (*Viverra zibetha*) şi care după transferuri repetate gazdă-naturală/om, se poate adapta la om, producând infecții grave de tipul SARS (SINDROM RESPIRATOR SEVER ACUT), inclusiv după contact direct interuman; v. VIRUSUL SARS-Co.

evoluție biologică (L. *evolutio* = a întinde, a desfăşura) – la modul general, ca însuşire de SISTEM, evoluția este procesul de transformare (lentă sau rapidă, în funcție de scară) şi diversificare a sistemelor biologice (apariția de TAXONI noi), a cărui cauză generală este dezvoltarea relațiilor intrasistemice (între subsisteme) pe fondul interacțiunii cu sistemele biotice şi abiotice ambientale (Botnariuc, 2001). Evoluția este procesul de modificări genetice graduale apărute într-o linie de descendență de-a lungul timpului, ce duc la modificări fenotipice la o populație de indivizi mai bine adaptați la mediu decât ancestorii lor. Datorită acestui proces diversitatea actuală a organismelor are ca punct de plecare cele mai primitive „organisme" apărute acum 3,6-3,8 miliarde de ani, care au suferit modificări în timp în compoziția genetică de la o generație la alta, având ca rezultat organisme cu succes reproductiv îmbunătățit față de predecesorii lor. Există două tipuri de procese evolutive majore: 1) cele care se produc în cadrul speciei sau duc la formarea de specii noi sunt numite **evoluție infraspecifică** (Rensch, 1947) sau MICROEVOLUȚIE (Goldschmidt, 1940); 2) cele care duc la apariția de noi genuri, familii, ordine etc. sunt numite **evoluție transspecifică** sau MACROEVOLUȚIE. Cele referitoare la microevoluție sunt raportate, în general, la perioade relativ scurte de timp, iar cele macroevolutive sunt cercetate în perspectiva timpului geologic.

evoluție clonală (E. *clonal evolution*) – evoluția organismelor în absența recombinării genetice.

evoluție convergentă – raportată la bacteriile parazite intracelular ipoteza consideră că adaptarea la acest habitat ar reprezenta consecința evoluției unei varietăți de MICROORGANISME neînrudite, care au suferit modificări asemănătoare, trăind în medii similare, ajungând la acelaşi rezultat final prin mijloace diferite. Conform acestei ipoteze, microorganisme foarte diferite (*Mycobacterium tuberculosis*, *Chlamydia psittaci*, *Legionella pneumophila* etc.) au „învățat" să trăiască intracelular, utilizând aceeaşi strategie pentru evitarea distrugerilor intracelulare: **blocarea fuziunii fagolizosomale.** Proprietățile paraziților intracelulari par să fie cel mai bine atribuite evoluției convergente în habitate intracelulare similare decât **divergenței** de la o origine comună.

evoluție divergentă – raportată la paraziții intracelulari ipoteza consideră că diversificarea evolutivă a apărut în grupurile mari de paraziți, cu relații evolutive strânse, cunoscute sau presupuse, când paraziții cu origine comună s-au adaptat la gazde diferite şi la căi diferite de transfer de la o gazdă la alta. Grupul *RICKETSIA* cuprinde bacterii strâns înrudite genotipic, cu mari asemănări fenotipice (morfologie, structură, metabolism, mod de cultivare etc.), care diferă în funcție de vector: *Rickettsia prowazekii* (păduchele de corp); *R. mooseri* (puricele de şobolan); *R. tsutsugamushi* şi *R. rickettsii* (căpuşe). Ele se deosebesc în funcție de sediul multiplicării (NUCLEU sau citoplasmă), modul de eliberare din celula parazitată etc.

evoluție în salturi (E. *saltatory evolution*) – evoluție prin modificări bruşte sau prin perioade de modificări active separate de perioade de inactivitate.

evoluție nedarwinistă – concepție asociată, în general, cu un punct de vedere neutralist asupra evoluției, conform căreia modificările genetice

înregistrate într-o populație s-ar datora unor forțe diferite de SELECȚIA NATURALĂ.

evoluție paralelă – tendință de dezvoltare a două sau mai multe organisme diferite, de regulă, dar nu obligatoriu înrudite de-a lungul unor căi evolutive asemănătoare, datorită presiunii selecției exercitate asupra lor în același mod. Termenul nu este unanim acceptat, unii evoluționiști considerând că procesele evolutive sunt fie convergente, fie divergente.

evoluție reductivă – proces prin care GENOMUL bacteriilor obligat intracelulare (simbiotice sau parazitare) este restrâns la nivele extreme prin degradare sau pierdere de GENE, care afectează în principal genele implicate în recombinare sau cu rol în procesele reparatorii. În general, procariotele libere au un genom cu mărimea 4-10 Mb, cele facultativ intracelulare 2-7 Mb, iar cele obligat intracelulare, fără stadiu extracelular, 0,5-2 Mb (Bordenstein, 2005).

evoluție regresivă – concept adaptat de Lwoff (1943) la nevoia MICROORGANISMELOR de FACTORI DE CREȘTERE (nutrienți esențiali) care ar reflecta o degradare fiziologică legată de scăderea potențialului celular de biosinteză. Această degradare poate fi **calitativă** (reprezentând pierderea totală a unei funcții, datorită incapacității de sinteză și se manifestă prin nevoia absolută pentru un anumit factor de creștere fără de care viața celulei nu mai este posibilă) sau **cantitativă** în sensul diminuării capacității de sinteză. În acest caz, dezvoltarea optimă a microorganismelor necesită suplimentarea mediului de cultură cu factorul stimulator corespunzător.

Ewingella – gen de bacterii (*incertae sedis*), Gram-negative, în formă de bacili drepți (0,6-0,7 × 1,0-1,8 μm), mobili cu flageli peritrihi, chemoorganotrofe, facultativ anaerobe, având metabolism respirator și fermentativ. Fermentează mai multe glucide (D-manoză, D-manitol, trehaloză). Izolat de la om din spută, uneori din răni sau din sânge. Patogen oportunist. Specia tip (unică): *Ewingella americana*.

ex+ – prefix cu semnificația „exterior", „în afară de", „dincolo de", „la distanță de".

exa+ (simbol E) – prefix al sistemului internațional (SI) cu semnificația de „10^{18} ori".

exsiccata (L. *exsicca* = a usca) – termenul definește preparatele de plante sănătoase (identificate, clasificate, uscate, păstrate în colecții de tipul ierbarelor) sau de plante bolnave, utilizabile pentru studii de specialitate.

ex situ (L. în afara poziției, localizării normale, originare) – utilizat în biomedicină, termenul se referă la procese efectuate în afara organismului, ca, de exemplu, în cazul recoltării măduvei oaselor sau sângelui de la un bolnav, aplicarea unui anumit tratament (iradiere etc.) urmată de reintroducerea în organism.

exces de antigen – (*imunol.*) **1.** prezența unui raport ridicat ANTIGEN/ANTICORP; **2.** important în reacțiile de PRECIPITARE anticorpi/antigene solubile, care necesită prezența reactanților în proporții adecvate (principiul ECHIVALENȚEI); **3.** în prezența unor cantități mici de PRECIPITINE circulante, excesul de antigen poate duce la formarea de complexe mici, solubile, neprecipitabile de antigene/anticorpi, care circulă în organism putând produce efecte sistemice (MALADIA SERULUI) sau localizate (glomerulonefrite, reacții de HIPERSENSIBILITATE PRIN COMPLEXE IMUNE - tip III).

excinuclează – (*genet.*) endonuclează cu rol în reparația ADN, care îndepărtează secvența lezată în procesul de reparație prin excizie. Excinucleaza ABC de la *ESCHERICHIA COLI* este alcătuită din trei subunități: 1) **UvrA** (940 de aminoacizi; 103,75 kDa) cu rol de ATPază și proteină de legare de ADN m.c. sau de ADN iradiat cu UV; 2) **UvrB** (673 de aminoacizi; 76,14 kDa); 3) **UvrC** (588 de aminoacizi; 65,64 kDa). La om, excinucleaza este un complex enzimatic format din cel puțin 17 polipeptide (Griffiths și colab., 2000); unele polipeptide sunt subunități ale factorului de inițiere a transcrierii, TFIIH, O HELICAZĂ care despiralează ADN pentru inițierea transcrierii.

excipient – orice substanță mai mult sau mai puțin inertă adăugată unui medicament pentru a-i conferi consistență sau o altă formă adecvată de administrare.

excitare – **1.** proces de trecere a unei entități moleculare de la starea sa energetică de bază la o stare excitată prin aport de energie; **2.** creșterea activității unui organism sau a unei anumite părți din structura lui.

exciton – energia luminoasă a fotonilor capturată la nivelul COMPLEXULUI DE „RECOLTĂ" A LUMINII este transferată la CENTRII DE REACȚIE din membranele fotosintetice sub forma unor „pachete" numite excitoni, forme mobile de energie, care migrează cu mare eficiență printre pigmenții antenei. Fotosinteza începe când energia excitonilor atinge perechea specială de molecule de bacterioclorofilă *a*, inițiind transferul fotosintetic al electronilor ce au în final, drept consecință, conversia energiei luminii la ATP.

excizie – **1.** (*genet.*) îndepărtarea enzimatică a unui nucleotid sau oligonucleotid din structura unei molecule de acid nucleic sau a

unor aminoacizi dintr-un polipeptid; 2. (*genet.*) separarea unuia sau mai multor REPLICONI dintr-o structură COINTEGRATĂ; 3. (*med.*) îndepărtarea unei părți de țesut lezat sau contuzionat pentru a evita NECROZA sau a unei tumori sau organ din organism.

excizie eronată – fenomen observat în cursul trecerii BACTERIOFAGULUI λ, integrat în CROMOSOMUL BACTERIAN, ca PROFAG în starea de FAG VEGETATIV, cu o frecvență mică, aproximativ o dată la un milion de celule lizogene când excizia corectă este înlocuită cu o excizie incorectă. Procesul de rupere și reunire are loc în regiuni diferite de cele normale, de-a lungul CROMOSOMULUI BACTERIAN, cu formarea unui GENOM hibrid fago-bacterian, care conține o parte din informația genetică bacteriană, adiacentă locului de inserție al profagului și din care lipsește o parte de ADN viral, de la extremitatea opusă a profagului. Când această moleculă este replicată și informația sa genetică este transcrisă și tradusă la proteine rezultă o particulă virală – FAGUL TRANSDUCTOR – în care o parte din ADN fagic este înlocuit cu ADN bacterian.

excizionază – ENZIMĂ codificată de gena *xis* a BACTERIOFAGULUI λ, normal represată de represorul λ în bacteriile lizogene; împreună cu INTEGRAZA participă la inducția litică a infecției. După secționarea ADN viral și bacterian (printr-un proces exact invers față de cel al integrării), profagul trece în stare autonomă de GENOM circular vegetativ care se replică autonom producând liza. În mod normal, excizia este precisă la nivelul situsurilor specifice de integrare bacteriene și fagice, în așa fel încât fagii produși prin replicare sunt identici cu virusul infectant originar. Excizia eronată (relativ rară 10^{-5}-10^{-6}), care desprinde regiuni din CROMOSOMUL BACTERIAN, determină formarea unui genom fagic hibrid, în care o parte din genomul fagic normal este înlocuit de GENE cromosomale bacteriene, adiacente locului de inserție a profagului. Când aceste molecule hibride sunt încorporate în capetele unor fagi noi determină formarea unor BACTERIOFAGI TRANSDUCTORI.

excizoit (E. *excyzoit*) – stadiu temporar, de scurtă durată, în ciclul de evoluție de la *Giardia intestinalis*, caracteristic perioadei de trecere a parazitului prin stomacul gazdei. Chiștii cu perete celular protector gros (60% glucide, 40% proteine) suferă un proces de diferențiere rapidă la stadiul de TROFOZOIT vegetativ, caracterizat prin activarea METABOLISMULUI, creșterea exprimării GENELOR și a sintezei proteinelor asociate cu mobilitatea, asamblarea **discului adeziv** (organit specific de atașare nespecifică de suprafețe). Are loc procesul de **exchistare: excistoizii**, care conțin inițial patru nuclei tetraploizi se divid de două ori (fără replicarea ADN între diviziuni, respectiv fără faza S) dând naștere la patru trofozoiți, care conțin fiecare doi nuclei diploizi, ce părăsesc chistul al cărui perete a fost degradat de aciditatea gastrică, pentru a se lega de epiteliul intestinului subțire cu ajutorul discului de adeziune. Trofozoitul este stadiul infectant, care își continuă migrarea, pentru a suferi pe parcursul acesteia o nouă **închistare**.

excludere alelică – (*imunol.*) proces realizat în cursul maturării LIMFOCITELOR B și PLASMOCITELOR, prin care, în conformitate cu TEORIA SELECȚIEI CLONALE, o anumită celulă produce un singur tip de ANTICORP. Mecanismul încă incomplet descifrat are la bază faptul că într-o celulă diploidă (heterozigotă) de la mamifere, cum sunt limfocitele B și plasmocitele, nu poate fi asamblată decât o singură alelă funcțională a unei GENE pentru anticorp utilizând fie gena provenită de la CROMOSOMUL matern, fie pe cea din cromosomul patern, niciodată ambele. Prin aceasta este exclusă posibilitatea ca un singur plasmocit să producă două tipuri diferite de anticorpi care ar avea specificități de legare diferite și avidități diferite față de un anumit antigen. Fenomen descris în cazul excluderii alelice a genelor pentru catenele H și L ale IgG.

excludere competitivă – principiu conform căruia două specii cu particularități și necesități ecologice identice nu pot ocupa simultan niciodată aceeași nișă efectivă; mai devreme sau mai târziu una dintre ele este îndepărtată. Demonstrat experimental în cazul unor protozoare, în condiții limitante de nutrienți (Gause, 1934). În habitate foarte bogate în nutrienți însă, s-a evidențiat coexistența mai multor specii de MICROORGANISME cu exigențe nutriționale identice sau foarte apropiate.

excludere de suprafață (E. *surface exclusion*) – fenomen corespunzător situației în care prezența unei PLASMIDE CONJUGATIVE într-o celulă bacteriană determină modificări de suprafață, care creează o barieră fizică specifică față de pătrunderea altei plasmide identice sau foarte asemănătoare. La *ESCHERICHIA COLI* fenomenul este condiționat de participarea unor proteine din membrana citoplasmatică (TraS) și din membrana externă (TraT).

excludere imunitară (E. *immune exclusion*) – mecanism protector important, evident la nivelul mucoasei respiratorii, dependent de

imunoglobuline, de integritatea stratului mucos care acoperă epiteliul şi de activitatea cililor. Spre deosebire de IgG şi IgM, rolul major al sIgA în imunitatea mucoaselor nu este cel de a recunoaşte virusurile şi MICROORGANISMELE patogene sau de a inhiba multiplicarea lor, ci mai degrabă de a preveni accesul lor la SISTEMUL IMUNITAR, prin împiedicarea acestora de a pătrunde până la nivelul mucoaselor. Excluderea imună (Stokes şi Turner, 1975) este parte a unei funcţii biologice esenţiale „ELIMINAREA IMUNITARĂ".

exconjugant – denumire generică pentru celulele care au participat la conjugare (indiferent dacă au fost F^-, Hfr sau F^+).

excreta – (*ecol.*) termen covenţional utilizat în energetica ecologică pentru a desemna acea parte din energia asimilată, care este eliminată din organism ca rezultat al activităţii metabolice şi îndepărtată sub formă de secreţii, excreţii sau exudate. Face parte din „REJECTA".

excreţia la microorganisme – studiată în special la protozoare, se realizează pentru unele materiale de uzură rezultate din catabolism (CO_2, uree, acid uric, NH_4^+ etc.), cu ajutorul difuziunii prin suprafaţa celulară, iar pentru excesul de apă prin VACUOLE CONTRACTILE prezente într-un număr constant pentru fiecare specie, în condiţii normale, la toate formele care trăiesc în apele dulci. La amoeba gigantă *Chaos chaos*, **vacuolele compuse** („vacuole de defecare"), formate prin coalescenţa altor vacuole, reprezintă structuri speciale pentru colectarea produşilor de uzură, a diferitelor resturi celulare şi resturi nedigerabile din VACUOLELE DIGESTIVE. Se formează prin fuziune şi prin „sechestrare" (Hayward, 1963). Expulzarea este consecinţa unor mişcări citoplasmice violente prin care vacuolele sunt „împinse" spre extremitatea unui pseudopod, până când cele două membrane ajung în contact strâns, urmat de fuziunea MEMBRANELOR şi expulzarea foarte rapidă a conţinutului vacuolar, fără expunerea concomitentă a citoplasmei la un contact cu exteriorul. Reprezintă un caz special de EXOCITOZĂ prin rapiditatea şi „violenţa" cu care se realizează.

exfoliatină – toxină epidermolitică produsă de anumite tulpini de *Staphylococcus aureus*. Prezentă sub două forme serologic distincte, codificate de GENE cromosomale şi, respectiv plasmidiale; diferitele tulpini produc fie una, fie ambele tipuri de toxine. Nu sunt citolitice ci produc leziuni localizate (*impetigo*) sau extensive (sindromul stafilococic al pielii „opărite") la om, determinate de ruperea DESMOSOMILOR şi separarea celulelor din stratul granulos de ţesuturi subiacente.

exină – **1.** (*microbiol.*) stratul extern al învelişului sporal la bacterii; **2.** învelişul extern al granulelor de polen, adesea complicat ornamentat în mod caracteristic pentru diferitele plante.

exo+ – prefix cu semnificaţia „în afară" sau „extern" ca, de exemplu, EXOTOXINĂ, EXOENZIMĂ, EXONUCLEAZĂ (enzimă care catalizează hidroliza secvenţială a nucleotidelor terminale ale unei catene de polinucleotide) etc.

exobiologie – biologia spaţiului extraterestru (biologie cosmică). Ştiinţa implicată în studiul vieţii pe altă planetă decât Terra.

exocelular – componenţi celulari sau structuri situate în afara membranei, dar care sunt ataşate de suprafaţa externă a acesteia.

exocitoză – secreţia sau eliminarea unui material din celulă prin intermediul unei vezicule delimitate de MEMBRANĂ care fuzionează cu MEMBRANA PLASMATICĂ. Proces asemănător unei ENDOCITOZE inverse prin care are loc eliberarea multor virusuri din celulele în care s-au replicat; v. ENDOCITOZĂ.

exocrini – produşi de sinteză ai unor ţesuturi sau organe eliberaţi în cavităţi ale corpului (intestine, canale) sau pe suprafaţa acestora (glandele sebacee, sudoripare). Leagă receptori la distanţă. Iniţial sunt reţinuţi în cavităţi specializate (**acini**) şi ulterior secretaţi.

exodezoxiribonuclează III – v. DEZOXIRIBONUCLEAZĂ III.

exodezoxiribonuclează V (RecBC) – (*genet. microorg.*) EXONUCLEAZĂ prezentă la *ESCHERICHIA COLI* (EC 3.1.11.5) cu funcţie exonucleolitică de clivare a ADN în prezenţa ATP, fie în direcţia 5'→3', fie 3'→5', cu producere de 5'-fosfooligonucleotide. RecB de la *E. coli* are 1180 de aminoacizi (133,8 kDa) iar RecC 1122 de aminoacizi (128,7 kDa).

exoenzimă – **1.** ENZIMĂ legată de suprafaţa externă a celulei (ECTOENZIMĂ), în spaţiul periplasmic al bacteriilor Gram-negative sau eliberată în mediul extracelular („enzimă extracelulară"); **2.** enzimă care îndepărtează secvenţial moleculele monomere de la extremităţile unui polimer.

exoeritrocitar – stadiu de dezvoltare a unor paraziţi, care are loc în alte celule, diferite de eritrocite. De exemplu, SCHIZOGONIA la *PLASMODIUM* spp.

exogen – având originea în afara unei celule sau organism.

exogenot – fragment de material genetic transferat în cursul conjugării bacteriene de

la celula-donator (♂) la celula-receptor (♀) devenită MEROZIGOT. Ulterior, fragmentul exogen este parțial sau total integrat în ENDOGENOT, prin recombinare genetică. Fragmentele neintegrate sunt degradate și pierdute în diviziunile următoare.

exoglucanază (celobiohidrolază) – (*ecol. microorg.*) exocelulază (EC 3.2.1.91), descrisă ca exo-β1→4-D-glucanaza sau β1→4-D-glucan-celobiohidrolaza acționează asupra celulozei hidrolizând treptat legături β1→4-D-glicozidice de la extremitatea nereducătoare a CELULOZEI și celotetraozei, eliberând CELOBIOZĂ și uneori GLUCOZĂ. Hidrolizează CELODEXTRINELE, nu și celobioza din celuloza cristalină. Are o mare specificitate de substrat; degradează >80% din celuloza cristalină. Activitatea poate fi variată în funcție de natura MICROORGANISMULUI producător. Prototipul este considerat cea de la *Trichoderma reesei*.

exon – secvențe codificatoare prezente la eucariote, în molecula de ADN și în ARN precursor (TRANSCRIPT PRIMAR; ARN PRE-MESAGER), separate de INTRONI. După îndepărtarea intronilor, *SPLICING*, exonii reuniți prin „ÎNNĂDIRE" formează ARNm matur (fig. E7). Denumirea derivă de la faptul că părăsesc nucleul și „ies" în citoplasmă unde sunt traduși la polipeptide (EXPRIMARE).

exon shuffling – V. REASORTAREA EXONILOR.

exonuclează III – V. DEZOXIRIBONUCLEAZĂ III.

exonucleaze – grup de ENZIME (fosfodiesteraze; 6 sub-subclase: EC 3.1.11-16) care îndepărtează secvențial nucleotidele de la extremitățile libere ale moleculei de acid nucleic, în general, fie de la extremitatea 3′, fie de la 5′. **Exonucleaza I** are acțiune specifică pe ADN m.c. în direcția 3′→5′; **exonucleaza III** acționează pe ADN d.c. în direcția 3′→5′; **exonucleaza V** acționează pe ADN d.c. și ADN m.c. linear la ambele extremități: 3′ și 5′; V. DEZOXIRIBONUCLEAZĂ III.

exopeptidaze – peptidhidrolaze (9 sub-subclase: EC 3.4.11-19) care îndepărtează secvențial aminoacizii de la una din extremitățile catenei polipeptidice. Pot fi exopeptidaze N-terminale (AMINOPEPTIDAZE) sau C-terminale (CARBOXIPEPTIDAZE).

exopolizaharid – denumire generică pentru homo- sau heteropolizaharidele produse de unele MICROORGANISME și depuse pe suprafața celulelor ca structuri caracteristice (capsulă, GLICOCALIX etc.) sau eliberate în mediu (mucus solubil). Rol complex de protecție față de desicație, rol în adeziune și recunoaștere, protecție față de fagocitoză – rol chimiotactic negativ, rezistență la pătrunderea antibioticelor în celule etc. Includ substanțe ca: ALGINATUL, DEXTRANUL, PULULANUL, gelanul, XANTANUL etc.

exoschelet – „schelet" extern care acoperă suprafața corpului unui organism ca, de exemplu, cuticula rigidă chitinoasă a artropodelor sau cochiliile moluștelor.

exosferă – regiunea cea mai înaltă a atmosferei extinsă în spațiul interplanetar, dincolo de 1000 km, în care predomină HELIUL și are loc disiparea atmosferei terestre.

exosom – **1.** veziculă de secreție conținând molecule mici (ACETILCOLINĂ, ACID GLUTAMIC, catecolamine etc.) sau proteine (hormoni, ANTICORPI etc.) care sunt eliberate în afara celulei prin procesul de EXOCITOZĂ; **2.** (*genet.*) fragment de ADN exogen, care după ce a pătruns într-o celulă-gazdă nu se poate integra imediat în CROMOSOMUL acesteia, dar rămâne funcțional fiind capabil de replicare și de exprimare a genelor respective o perioadă de timp.

exospor – structură simplă sau complexă, pluristratificată, care acoperă sporul bacterian, fie lax, fie „strâns". În unele cazuri,

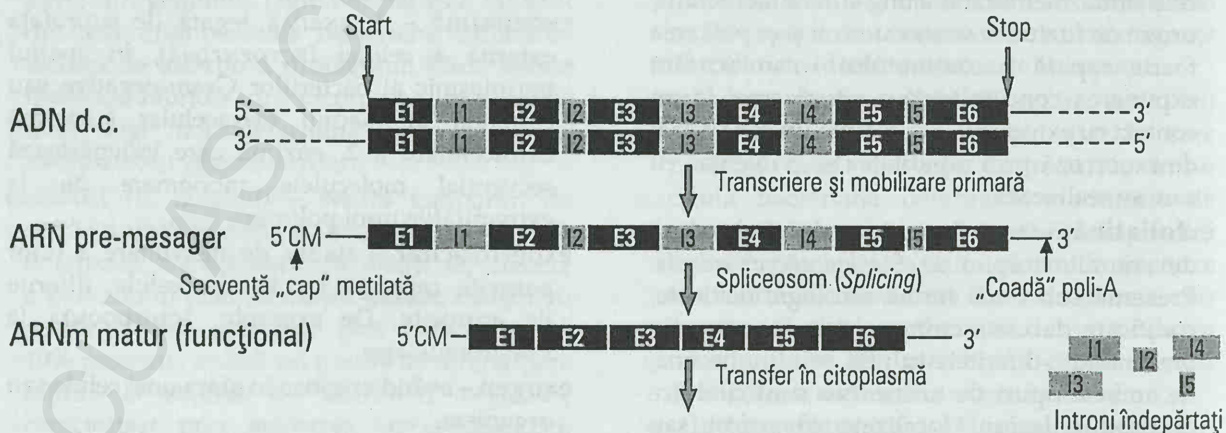


Fig. E7. Prelucrarea „nucleară" a moleculelor de ARN pre-mesager, consecutivă transcrierii genetice, la eucariote. E: exon; I: intron.

spaţiul perisporal este traversat de câteva filamente „suspensoare", care ancorează sporul de sacul extrasporal. La unele specii (*Clostridium pasteurianum*), exosporul prezintă o deschizătură largă prin care în momentul germinării iese celula vegetativă, lăsând un exospor aproape intact. Semnificaţie biologică necunoscută.

exoterm – proces sau reacţie asociată cu producerea de căldură.

exotic – **1.** organism sau specie străină faţă de o regiune dată şi introdusă dintr-o altă regiune, în general, îndepărtată; **2.** maladie neobişnuită pentru un anumit teritoriu, importată dintr-o altă regiune, în general, îndepărtată.

α-exotoxină (alfa-exotoxină) – toxină-enzimă sintetizată în cantităţi importante de *Bacillus thurringiensis* şi de *B. cereus* în faza vegetativă. Este de natură proteică şi are funcţia de FOSFOLIPAZĂ C sau LECITINAZĂ. Este activă pe insecte şi pe şoarece („factorul şoarece").

exotoxine (sin. toxine extracelulare) – substanţe toxice solubile, prezente în mediul de cultură separat de celulele care le-au produs. Produse de celule care se multiplică activ în faza de lag şi de încetinire a ritmului de creştere, apar în mediul extern imediat după debutul sintezei sau după o perioadă de concentrare intracelulară neglijabilă. Eliberarea nu necesită AUTOLIZA sau alte leziuni ireversibile. Nu se acumulează în celule. Natură proteică. Toxicitate foarte mare mai ales în stare purificată. Efect toxic specific (afinitate pentru anumite celule-ţintă). Sub acţiunea formolului 0,4% şi a temperaturii (39-40°C) se transformă în TOXOID (ANATOXINĂ) lipsit de toxicitate, dar cu proprietăţi antigenice intacte; induce ANTICORPI (antitoxine) care neutralizează efectele toxinei originare (vaccin cu eficienţă deosebită).

expansine – grup de proteine prezente în cantităţi foarte mici (0,02%) în peretele celulelor vegetale având un rol esenţial în creşterea peretelui şi în flexibilitatea lui. Ar acţiona prin ruperea LEGĂTURILOR DE HIDROGEN normale din structura GLICANILOR, permiţând noi rearanjări ale MICROFIBRILELOR parietale.

expansiune clonală – (*imunol.*) proliferarea rapidă, selectivă a clonelor de LIMFOCITE T sau B, care exprimă un receptor de antigen unic, atunci când vin în contact cu acesta sau cu un ligand asemănător. Procesul are drept consecinţă proliferarea şi activarea unei singure subpopulaţii de celule, cea corespunzătoare antigenului respectiv, din numărul imens de subpopulaţii limfocitare naive. Procesul are loc în ţesuturile limfoide. Se estimează că numărul limfocitelor T specifice pentru un anumit antigen poate creşte de 50000 de ori, iar cel al limfocitelor B de 5000 de ori. Esenţial pentru îndepărtarea unui MICROORGANISM patogen.

explant – fragment de ţesut sau de organ excizat din organism în general cu scopul iniţierii unei culturi de celule sau de ţesuturi *in vitro*.

export – transportul unor substanţe din NUCLEU în citoplasmă sau din celule la exterior prin secreţie sau excreţie. În unele cazuri, implică participarea unor molecule proteice – TRANSPORTINE.

ExPort (ExPortal) – microdomeniu specializat, prezent la *Streptococcus pyogenes*, localizat într-o regiune definită a hemisferei celulare, acţionând ca un organit implicat în biogeneza proteinelor secretate şi ca un situs subcelular de export al proteinelor bacteriene. Reprezintă locul unde proteinele în curs de formare interacţionează cu CHAPERONELE şi cu proteinele accesorii, în care are loc plierea lor corectă şi maturarea premergătoare secreţiei din celulă.

exportator de ARNm (E. *mRNA exporter*) – proteină heterodimeră izolată iniţial de la mutante termosensibile ale LEVURILOR, având proprietatea de a se lega de particulele de RIBONUCLEOPROTEINE asociate cu ARNm (RNPm), dirijând exportul acestora din NUCLEU în citoplasmă, prin interacţiune cu NUCLEOPORINELE în complexul PORULUI NUCLEAR.

exportine – proteine din familia CARIOFERINELOR cu rol în transportul moleculelor sintetizate în nucleu, dar active în citoplasmă. Transportă în special molecule de ARN sub formă de complex ARN-proteine, în care proteina-cargo poartă o secvenţă specifică (**semnal de export nuclear** – SEN) recunoscută de exportine. Ca şi în cazul IMPORTINELOR transportul prin complexul PORULUI NUCLEAR este asociat cu participarea RAN-GTP.

exprimare – V. EXPRIMAREA GENELOR.

exprimare ectopică – (*genet.*) exprimarea unei GENE într-o localizare anormală în organism. Poate fi indusă de o maladie, de un agent patogen sau artificial, de exprimarea unei transgene cu ajutorul unui promotor specific pentru o celulă sau ţesut.

exprimarea genelor (E. *gene expression*) – utilizarea integrală a informaţiei dintr-o GENĂ prin transcriere şi traducere (sinteză de proteine) asociate cu apariţia caracterului fenotipic determinat de gena respectivă. În celula eucariotă intervenţia unor mecanisme specifice de control în diferite puncte ale secvenţei genelor are rol în fenomenele de diferenţiere. Termen nerecomandat: **expresia genelor**.

exprimare tranzitorie (E. *transient expression*) – termenul se referă la situația GENELOR recent introduse într-o celulă-gazdă, care nu se integrează în GENOMUL acesteia, continuând să se exprime temporar, cu o rată care diminuează progresiv pe măsură ce sunt degradate.

exteină – secvențe specifice de aminoacizi conservate și reunite în structura finală a proteinelor care suferă procese de maturare prin îndepărtarea INTEINELOR și înnădirea secvențelor rămase (*splicing* proteic); v. INTEINE.

extensie (*tailing* de la E. *tail* = coadă) – (*genet.*) regiune de ADN monocatenar, alcătuită din mai multe nucleotide în prelungirea extremităților fiecărei catene ale unei molecule de ADN dublu catenar. Pot fi extensii 3′, situate la extremitatea 3′-hidroxil sau extensii 5′, situate la extremitatea 5′-fosfat. Cele „coezive", cu secvențe complementare, favorizează asocierea moleculelor pe baza legării bazelor, după principiul A=T, C≡G.

extensii homopolimerice (E. *complementary homopolymeric tailing*) – proces enzimatic realizat *in vitro*, prin care unor molecule de ADN li se adaugă diferite extensii nucleotidice complementare ca, de exemplu, **dezoxicitidină** la extremitățile 3′-hidroxil ale unei molecule de ADN și **dezoxiguanozină** la extremitățile 5′-fosfat ale altei molecule (sau respectiv dezoxiadenozină și dezoxitimidină), cu scopul de a obține, după amestecul lor, reunirea celor două tipuri de molecule de ADN prin formare de perechi de baze între extensiile complementare.

extensine – grup de GLICOPROTEINE înrudite, reprezentând ~15% din peretele celulelor vegetale. Componenta proteică având din abundență în compoziția sa aminoacizii: HIDROXIPROLINĂ, SERINĂ și LIZINĂ, formează o structură rigidă, helicală strânsă, bacilară. Datorită prezenței lizinei are o încărcătură electropozitivă care îi conferă o mare afinitate de legare pentru moleculele de PECTINĂ electronegative. Componenta glucidică este reprezentată de molecule de GALACTOZĂ atașate de grupările HIDROXIL ale serinelor și numeroase oligozaharide (de la mono- până la tetra-arabinoză) legate de hidroxiprolină. În ansamblu, reprezintă ~65% din greutatea extensinei. Mai puțin abundente în peretele plantelor care cresc, contribuie semnificativ la rezistența mecanică a acestora la maturitate prin legarea covalentă a diferitelor molecule de extensină între ele și cu moleculele de CELULOZĂ. În contrast cu denumirea, moleculele de extensină nu sunt extensibile, ci rigide și strâns împletite în complexul proteină-polizaharid al peretelui celulelor vegetale.

extincție – **1.** proces ireversibil de dispariție a unei specii sau grup de organisme, care nu mai au reprezentanți în natura sălbatică. Este marcat de moartea ultimului individ supraviețuitor al speciei sau grupului respectiv, la nivel local sau global. Poate fi rezultatul unor activități umane, supraexploatării sau eliminării deliberate; **2.** eliminarea unei specii sau TAXON dintr-un HABITAT sau biotă, fără a exclude posibilitatea recolonizării ulterioare din altă regiune.

extincție în masă – fenomen de dispariție a unui număr mare de specii într-o perioadă relativ scurtă a timpului geologic evidențiat de modificările profunde în structura fosilelor, reflectate în caracteristicile și denumirile rocilor și ale intervalelor de timp geologic. A avut loc în mai multe perioade geologice (CAMBRIAN, ORDOVICIAN, DEVONIAN, PERMIAN, TRIASIC și CRETACIC). Cea din Permian (acum ~245 milioane de ani) a dus la dispariția a peste 80% din nevertebratele marine, iar cea de la sfârșitul Cretacicului (acum ~65 milioane de ani la circa 50% din organisme). Fenomen important pentru evoluția biotei, deoarece creează nișe ecologice libere care sunt ocupate de organismele supraviețuitoare. Se estimează că o reducere cu 50% a numărului familiilor, echivalează cu o reducere de peste 90% a numărului speciilor.

extinderea spectrului de gazde virale (E. *viral host jump*) – proces complex, constând în transmiterea unui virus de la un organism-gazdă naturală în celulele altei specii, în care se stabilește, persistă, se replică și este transmis între indivizii populației de organisme-gazdă noi. Acest proces de transfer și apariție a virusului (EMERGENȚĂ) la o populație de gazde noi, asociat cu transmiterea continuă a acestuia între organismele respective, nu trebuie confundat cu transmiterea mai frecventă a unor noi variante genetice, mai adaptate, într-o populație de organisme-gazdă în care virusul este endemic. Există numeroase exemple recente: 1) VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1 (HIV 1) provine, probabil, din natura sălbatică unde infectează inaparent o subspecie de cimpanzeu, *Pantroglodytes troglodytes*, din Africa Ecuatorială. Schimbarea de gazdă, omul, ar fi de dată relativ recentă, ca rezultat al schimbărilor sociale, al urbanizării și extinderii teritoriilor locuite care au facilitat contactul cu sângele contaminat al acestor animale în măcelării (Gao și colab., 1999); 2) VIRUSUL *INFLUENZA* A H5N1, de la păsările

sălbatice la cele domestice şi la om; 3) virusul encefalitei ecvine venezuelene (VEEV), de la rozătoare la cai, prin intermediul unor ţânţari şi la om; 4) SARS-CoV (*Coronavirus* ce produce SINDROMUL RESPIRATOR SEVER ACUT), de la lilieci la civeta mare/zibeta (*Viverra zibetha*) sau la civeta palmistă mascată (*Paguma larvata*) şi la om; 5) VIRUSUL EBOLA (Zair), probabil de la un liliac vegetarian (*fruit bat*) la maimuţe, la unele antilope şi la om. Două mecanisme pot fi implicate în acest proces, uneori acţionând convergent: *1)* emergenţa mediată de **modificări ecologice** (*ecological driver*) are la bază apariţia unor modificări în frecvenţa, natura sau relaţiile dintre speciile-gazdă, produse de factori ca demografia, migraţia, invazia, extinderea urbanizării sau a unor modificări ale mediului. Nu implică modificări ale genomului viral, care poate fi aleatoriu, şi nu necesită intervenţia selecţiei; *2)* **mecanismul adaptativ** (*adaptive driver*) implică intervenţia unor modificări genetice, (a unor variante genetice noi) şi a SELECŢIEI NATURALE: GENOTIPUL viral specific, capabil să asigure transferul şi stabilitatea virusului într-o gazdă nouă este selectat dintre alte GENOMURI care nu pot realiza acest efect. Teoretic, modificările genetice adaptative necesare pentru extinderea spectrului de gazde al unui virus pot avea loc în gazda-rezervor natural înainte de transfer (*off the shelf*) sau chiar în noua gazdă (*tailor made*). Ele constau, de regulă, în MUTAŢII PUNCTIFORME, inserţii, deleţii, reasortări de gene, recombinări sau combinaţii ale acestora şi selecţie care măresc adaptarea anumitor genotipuri, pentru a le face mai apte de a se stabili în gazde noi („modificări de la adaptat la şi mai adaptat").

extracelular – **1.** molecule sau structuri prezente în afara celulelor care le-au sintetizat, uneori asociate şi făcând parte din structura acestora (de exemplu, FLAGELII DE TIP PROCARIOT, CAPSULA BACTERIANĂ, PILII şi alte structuri anatomice extraparietale ale bacteriilor); **2.** molecule (ENZIME, toxine) sau structuri eliberate din celule în mediul înconjurător.

extracitoplasmatic – termenul se referă la O ENZIMĂ bacteriană localizată în spaţiul periplasmic, fie în stare liberă, fie legată de suprafaţa externă a membranei citoplasmice.

extracromosomal – termenul defineşte structuri (incluzând unele molecule de ADN, de exemplu, plasmidele sau ADN din MITOCONDRII şi CLOROPLASTE) care nu fac parte din CROMOSOMI sau procese care au loc în afara cromosomilor.

extract acelular (E. *cell-free extract*) – lichid obţinut cu diferite tehnici de distrugere a celulelor normale care conţine, după îndepărtarea resturilor particulate, a membranelor şi a celulelor intacte reziduale, constituenţii solubili ai acestora. Utilizarea preparatelor acelulare în biologia experimentală a avut un rol esenţial în descifrarea mecanismelor sintezei acizilor nucleici şi a proteinelor. Extractele utilizate pentru studiul sintezei proteinelor conţin aminoacizi, ARNm natural sau sintetic, moleculele necesare de ARNt, enzime, RIBOSOMI, ATP, GTP, săruri anorganice şi o serie de compuşi organici.

extract de „drojdii" – extract hidrosolubil din celule de LEVURI (*Saccharomyces cerevisiae*, *Kluyveromyces* sp., *Candida utilis*), utilizat ca supliment de aminoacizi, peptide, vitamine şi microelemente în compoziţia mediilor de cultură. Poate fi produs prin autoliză (sub acţiunea ENZIMELOR proprii, eventual cu adăugarea unor solvenţi organici pentru a grăbi procesul), fie prin hidroliza acidă (cu acizi tari la 75-100°C, urmată de neutralizare; produs calitativ inferior). Produs în formă lichidă, pudră granulară sau pastă, se adaugă în concentraţie de 1%.

extract de malţ – se amestecă 1 kg făină de malţ cu 2,5 l apă de robinet, se agită periodic timp de trei ore la 45°C, apoi o oră la 63°C. Filtrare, sterilizare la 120°C, refiltrare, diluare la 15°Blg (zaharometru). Ajustare la *p*H = 5,4. Pentru solidificare cu AGAR este diluat la 10°Blg şi se adaugă agar 2%. Sterilizare la 110°C, 15 min (Lodder şi Krieger van Rif, 1952).

extravazare – trecerea conţinutului sangvin (plasmă şi celule) din vasele de sânge în ţesuturi.

extremitatea 3′ – termenul descrie extremitatea unei catene polinucleotidice lineare în care gruparea 3′-hidroxil a nucleozidului terminal este normal nefosforilată.

extremitatea 5′ – termenul descrie extremitatea unei catene polinucleotidice lineare în care gruparea 5′-hidroxil a nucleozidului terminal este în mod normal fosforilată.

extremitatea minus «–» a microtubulilor – extremitatea proximală care creşte foarte lent sau nu creşte deloc, prin care MICROTUBULII (MT) sunt ancoraţi de structurile celulare. Reprezintă şi extremitatea la nivelul căreia poate avea loc dezasamblarea structurii MT; V. *TREADMILL*.

extremitatea plus «+» a microtubulilor – extremitatea la nivelul căreia creşterea MICROTUBULILOR este mai rapidă; V. *TREADMILL*.

extremităţi adezive (E. *cohesive ends; sticky ends*; F. *extrémites collantes*) – (*genet. microorg.*) 1. GENOMUL ADN d.c. al BACTERIOFAGULUI λ se termină la extremităţile 5′ cu secvenţe monocatenare lungi de 12 nucleotide complementare (5′-GGGCGGCGACCT-3′, la o extremitate, şi 3′-CCCGCCGCTGGA-5′ la cealaltă). Ele furnizează un mecanism prin care se pot lega specific prin LEGĂTURI DE HIDROGEN (extremităţi „lipicioase"; *sticky ends*). În cazul fagului λ determină conversia moleculelor lineare la molecule circulare în celula bacteriană şi integrarea în genomul acesteia ca PROFAG sau permite legarea a două sau mai multe molecule de acest gen ca dimeri, trimeri ş.a.m.d.; 2. ENDONUCLEAZE DE RESTRICŢIE (*Eco*RI produsă de *ESCHERICHIA COLI* sau *Hin*dIII de la *Haemophilus influenzae*) care produc incizii decalate (*staggered*), de o parte şi de alta a axei de simetrie a secvenţei de recunoaştere. Fiecare fragment rezultat din această clivare va avea prelungiri monocatenare, ca o coadă, cu secvenţe nucleotidice complementare (*cohesive ends*) ce se pot asocia prin legături de hidrogen între extremităţile 5′, permiţând fie reacţii intramoleculare (ca la fagul λ), fie asocieri intermoleculare bazate pe complementaritatea secvenţelor respective, indiferent de provenienţa lor. În final, intervenţia LIGAZELOR asigură continuitatea moleculelor şi formarea de molecule de ADN recombinate cum sunt cele utilizate în ingineria genetică.

extremităţi coezive – v. EXTREMITĂŢI ADEZIVE.

extremităţi ***cos*** – v. EXTREMITĂŢI ADEZIVE.

extremităţi drepte (E. *blunt-, flush-* sau *direct-ends*) – termenul defineşte fragmente de ADN dublu catenar linear, cu extremităţi secţionate la acelaşi nivel, pe ambele catene, în mijlocul secvenţei de recunoaştere, la nivelul axului de simetrie rotaţională al PALINDROMULUI (fără prelungiri monocatenare 3′ sau 5′, ca în cazul EXTREMITĂŢILOR ADEZIVE). Astfel de extremităţi sunt produse de ENDONUCLEAZE de restricţie ca *Hin*dII (*Haemophilus influenzae* dII) sau *Hpa*I (*H. parainfluenzae*). Legarea acestor fragmente, regenerează SITUSUL DE RESTRICŢIE al endonucleazei respective. Utilizarea acestor fragmente în ingineria genetică implică utilizarea unor molecule-ADAPTOR (linkeri sintetizaţi chimic sub forma unor oligomere, decamere, în general, palindromice), care asigură atât unirea fragmentelor de ADN lipsite de extremităţi coezive cât şi a fragmentelor produse de restrictaze diferite.

extremofil – (*ecol. microorg.*) MICROORGANISME (BACTERIA sau ARCHAEA) care trăiesc în medii ce depăşesc limitele normale de temperatură (4-40°C), de salinitate (35-37‰ NaCl), *p*H (5,0-8,5), presiune hidrostatică sau osmotică, respectiv în izvoarele termale, izbucurile abisale oceanice, lacurile hipersaline, SALTERNE, apele acide din mine sau alcaline (izvoare alcaline fierbinţi, lacuri sodice etc.), populate, în general, numai de microorganisme adaptate.

extremoliţi – compuşi organici solubili sintetizaţi de MICROORGANISMELE extremofile. Au rolul de a proteja constituenţii celulari în condiţii extreme de viaţă, prin stabilizarea ENZIMELOR, protecţia proteinelor şi a structurilor celulare în cursul congelării şi decongelării. Cea mai studiată este **ectoina**, produsă industrial de microorganisme arheane halofile.

extremozime – ENZIME (PROTEINAZE, AMILAZE, CELULAZE, XILANAZE etc.) produse în special de bacterii şi MICROORGANISME arheane extremofile. Sunt active în condiţii extreme de temperatură, salinitate, presiune, aciditate sau alcalinitate, de exemplu, ADN polimerazele *Taq* şi *Pfu* utilizate în amplificarea prin PCR a acizilor nucleici. PULULANAZA de la *Pyrococcus woesei* este activă la 100°C; în prezenţa ionilor Ca^{2+} este activă şi la 110°C. Perspective deosebite de utilizare în industria biotehnologică.

extrusom (L. *ex* = în afară; *trudere* = a da afară, a forţa, a împinge în afară) – denumire generică pentru organite cu funcţii uneori încă nelămurite, prezente aproape de suprafaţa celulară a unor ciliate sau organisme înrudite. Includ: TRIHOCHIŞTII, EJECTOSOMII, fibrochiştii ş.a.

exudat peritoneal – (*imunol.*) lichid recoltat din cavitatea peritoneală a unui animal de laborator, după câteva ore de la inocularea unei soluţii iritante (soluţie salină de GLICOGEN, bulion steril etc.). Metodă uzuală de obţinere a unei suspensii de leucocite neutrofile.

ex vitro (L. = din sticlă) – termenul se aplică, spre exemplu, plăntuţelor dezvoltate pe medii artificiale în culturi de ţesuturi vegetale în diferite „vase" de cultură din sticlă sau plastic, înainte de a fi transplantate în sol (din „eprubetă" sau diferite vase de cultură în sol).

ex vivo – (*genet.*) termen utilizat în „terapia genică", referitor la prelevarea unor GENE anormale din celulele defective ale unui organism, înlocuirea lor cu gene normale („sălbatice"), multiplicarea *in vitro* a celulelor transformate genetic şi reintroducerea lor în acelaşi organism prin transfuzie sau injecţie în vederea atenuării sau vindecării unei boli genetice.

F

„O ştiinţă este, înainte de toate, o exprimare bine făcută."
Claude BERNARD (1813-1878)

φ – (fi; majusculă: Φ) – a 21-a literă a alfabetului grec.

f – simbol pentru FEMTO+ (prefix SI, cu semnificaţia 10^{-15}).

f – simbol pentru forma furanoză a unui monozaharid.

F – simbol pentru: 1. FACTOR DE FERTILITATE; 2. elementul fluor; 3. α-aminoacidul FENILALANINĂ; 4. antigen fimbrial.

°F – simbol pentru grade Fahrenheit.

F^- – simbol pentru o bacterie cu caracter de acceptor de informaţie genetică (♀).

F^+ – simbol pentru o bacterie cu caracter de donator de informaţie genetică (♂).

F′ – v. F-PRIM.

F_1 – (*genet.*) prima generaţie de descendenţi.

F_2 – (*genet.*) a doua generaţie de descendenţi.

Fab (E. *Fragment antigen binding*) – fragment (45 kDa) de IgG, rezultat după hidroliza cu PAPAINĂ care clivează molecula de imunoglobulină la nivelul REGIUNII „BALAMA" (aminoacidul 224), eliberând două fragemnte Fab şi un fragment Fc. Conţine CATENA L integrală legată printr-o punte disulfidică de un fragment din CATENA H format din domeniul $V(V_H)$ amino-terminal şi primul domeniu constant (C_H1). Conţine un singur situs de legare a antigenului şi poate fi considerat ca un anticorp univalent sau monovalent (fig. F1). Nu interacţionează cu receptorii pentru Fc IgG de pe suprafaţa celulelor şi nici cu sistemul complement.

Fab′ – (*imunol.*) fragment Fab care reţine REGIUNEA „BALAMA" şi o secvenţă din catena grea mai lungă cu 10 aminoacizi decât acesta, care cuprinde cele două legături disulfidice dintre catenele grele.

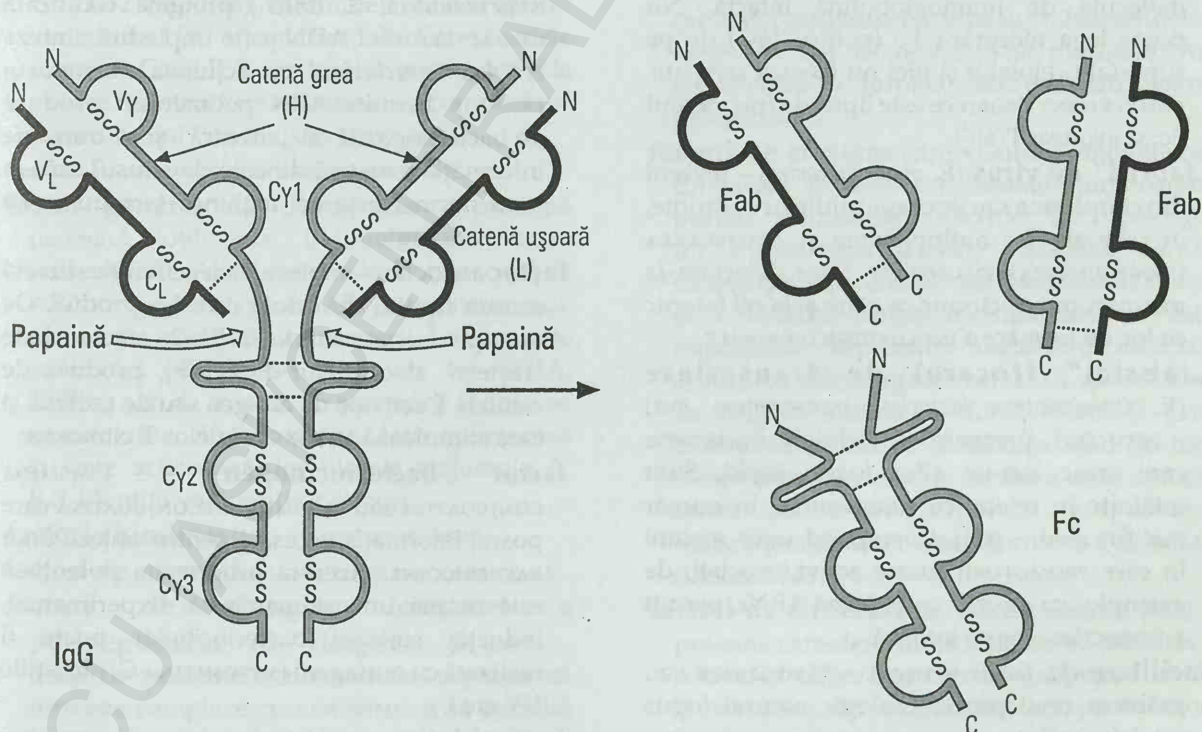


Fig. F1. Clivarea cu papaină a IgG dă naştere la două fragmente monovalente (Fab), care leagă fiecare un antigen, şi la un fragment care leagă complementul (Fc).

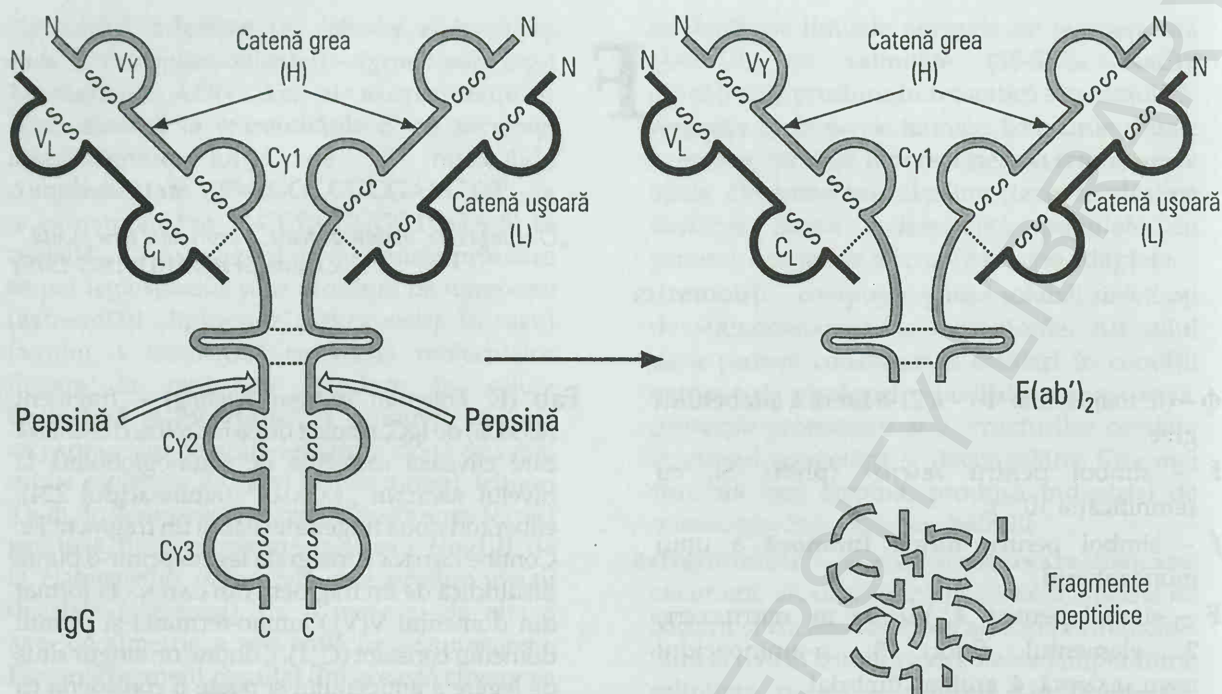


Fig. F2. Clivarea cu pepsină a IgG dă naştere la un fragment bivalent, F(ab')$_2$, care poate lega două antigene.

F(ab')$_2$ – fragment bivalent (90 kDa) de legare a antigenelor, obţinut prin digestia proteolitică a IgG (cu PEPSINĂ). Constă din ambele CATENE L şi partea amino-terminală a ambelor CATENE H, inclusiv REGIUNEA „BALAMA", legate prin LEGĂTURI DISULFIDICE (fig. F2). Conţine două situsuri de legare a antigenelor ca şi molecula de imunoglobulină intactă. Nu poate lega receptorii Fc (pentru IgG) de pe suprafaţa celulelor şi nici nu fixează SISTEMUL COMPLEMENT deoarece este lipsit de fragmentul Fc; V. REGIUNE F(ab')$_2$.

„fabrici" de virus (E. *virus factories*) – regiuni din citoplasma sau NUCLEUL celulelor eucariote, în care are loc multiplicarea şi ASAMBLAREA (MORFOGENEZA) virusurilor. Sunt detectate la microscopul electronic ca atare şi la cel fotonic ca loc de formare a INCLUZIUNILOR VIRALE.

„fabrici" (focare) de transcriere (E. *transcription factories; transcription foci*) – structuri prezente în celulele bacteriene care cresc într-un ritm foarte rapid. Sunt întâlnite în relaţie cu NUCLEOIDUL, în număr mic (în medie, trei). Corespund unor regiuni în care PROMOTORII foarte activi, asociaţi, de exemplu, cu GENELE ce codifică ARNr, permit o transcriere foarte intensă.

facilitare (L. *facilis* = uşor) – favorizarea sau grăbirea unui proces biologic natural (opus inhibării).

F-actină – formă particulară a ACTINEI prezentă în MICROFILAMENTE.

factor antiterminator – **1.** proteină cu rol de semnal molecular specific care permite ARN polimerazei să ignore semnalele „stop", care indică terminarea normală a transcrierii ADN la ARNm, permiţând continuarea acestui proces dincolo de limitele normale; V. TRANSCRIERE NEÎNTRERUPTĂ; TRADUCERE NEÎNTRERUPTĂ; **2.** (*virol.*) proteină codificată de BACTERIOFAGI ADN, care împiedică sinteza ARNm, interferând cu acţiunea FACTORULUI RHO (ρ). Permite ARN polimerazei produsă de bacteria-gazdă să „citească" şi să transcrie informaţia genetică dincolo de situsul care în mod normal asigură regiunea terminator în GENOMUL fagic.

factor autocrin – moleculă cu activitate directă asupra tipului de celulă care l-a produs. De exemplu, INTERLEUKINA-2 (IL-2; „factorul de creştere" al celulelor T: TCGF), produsă de celulele T activate de antigen sau de LECTINE şi care stimulează MITOZA celulelor T citotoxice.

factor bacteriocinogen – PLASMIDĂ CONJUGATIVĂ sau PLASMIDĂ NECONJUGATIVĂ care poartă informaţia necesară pentru sinteza unor BACTERIOCINE. Această proprietate potenţială este numai uneori manifestă. Experimental, inducţia sintezei bacteriocinelor poate fi realizată cu mutageni (MITOMICINA C, radiaţiile UV etc.).

factor biotic – (*ecol.*) factor de mediu rezultat din prezenţa şi activităţile unor organisme vii cu influenţă asupra altor organisme din

acelaşi mediu. Diferit de factorii fizici, abiotici sau chimici.

factor de absorbție – simbolizat prin α, este definit ca raportul dintre fluxul luminos (radiant) absorbit şi fluxul luminos (radiant) incident prin relația:

$$\alpha = \Phi_{abs}/\Phi_0$$

În această relație, fluxul luminos (radiant) este echivalent cu puterea radiantă; V. ABSORBANȚĂ şi COEFICIENT DE ABSORBȚIE.

factor de competență – (*genet. microorg.*) proteină esențială pentru inducția „competenței" bacteriilor în procesul de TRANSFORMARE GENETICĂ. Activă, probabil, prin interacțiune cu suprafața celulară sau prin legarea de ADN. Cea de la *Streptococcus pneumoniae* este o proteină bazică (10 kDa).

factor de difuziune – V. HIALURONIDAZĂ.

factor de fertilitate – plasmidă cu caracter de CONJUGON (FACTOR DE SEX), care permite bacteriei purtătoare să participe la un proces de conjugare, ce asigură transferul ADN în celula receptoare (F^-).

factor de sex – (*genet. microorg.*) **1.** denumire generică pentru plasmidele cu proprietăți episomale şi caracter de CONJUGON (plasmidele F, de la termenul englez *Fertility*). Prototipul este reprezentat de PLASMIDA F de la *ESCHERICHIA COLI* K12 (fig. P16). Plasmidele de sex includ variantele Hfr, F', plasmidele Ent şi unele plasmide Col şi R; **2.** termenul se poate referi şi la GENELE din structura PLASMIDELOR CONJUGATIVE (operonul *tra* - de transfer conjugativ).

factor F – V. FACTOR DE SEX; PLASMIDĂ F.

factor general de transcriere – proteină necesară totdeauna, indiferent de natura secvenței de ADN care trebuie transcrisă la ARNm; asigură legarea ARN POLIMERAZEI de PROMOTOR şi inițierea transcrierii. La eucariote sunt mai numeroase şi notate cu TFIIA, TFIIB ş.a.m.d., în care TF semnifică FACTOR DE TRANSCRIERE, cifrele romane, ARN polimeraza cu care acționează, iar literele majuscule A, B,... identitatea diferiților factori.

factori chimiotactici – V. CHIMIOTAXINE.

factori de aderență – V. FACTORII DE COLONIZARE.

factori de alungire (creştere) a polipeptidelor (E. *elongation factors*) – grup de proteine neribosomale, capabile să formeze complexe cu RIBOSOMII şi să permită continuarea traducerii informației genetice şi creşterea catenei polipeptidice, după inițierea acestui proces. Etapa creşterii polipeptidului are trei faze succesive: 1) **legarea complexului aminoacil-ARNt** la RIBOSOMI, care aduce un aminoacid (aa) nou ce va fi legat în catena polipeptidică; 2) **formarea legăturii peptidice** şi legarea aminoacidului respectiv în polipeptidul care creşte; 3) **translocația** prin care ribosomul înaintează de-a lungul moleculei de ARNm, aducând un nou CODON în poziția de continuare a traducerii. La procariote acest proces necesită prezența a trei factori de alungire (creştere) a catenei polipeptidice: **EF-Tu** termolabil (*Temperature unstable*), **EF-Ts** termostabil (*Temperature stable*) şi **EF-G**. Funcția EF-Tu legat de două molecule de GTP (EF-Tu-2GTP) este de a dirija complexul aa-ARNt asigurând poziționarea corectă la nivelul situsului A (aminoacil) ribosomal, după care GTP (guanozin-trifosfat) este hidrolizat la GDP (guanozin-difosfat), iar complexul EF-Tu-2GDP este eliberat. Rolul EF-Ts este de a regenera GTP de la GDP cu formarea complexului EF-Tu-2GTP, care poate iniția un nou ciclu de creştere. Procesul de translocație necesită participarea factorului de creştere EF-G legat de o moleculă de GTP. Energia pentru translocație este furnizată de hidroliza GTP.

factori de colonizare (sin. factori de aderență) – denumire colectivă pentru PILII formelor enteropatogene, de la *ESCHERICHIA COLI*, care favorizează adeziunea bacteriei de receptorii (probabil gangliozide) de pe suprafața celulelor epiteliale. Pot fi codificați de plasmide. Au specificitate de tulpină; sunt esențiali pentru patogenitate.

factori de creştere (sin. vitamine microbiene; E. *growth factors*) – substanțe (aminoacizi, purine, pirimidine, VITAMINE etc.) pe care un MICROORGANISM este incapabil să le sintetizeze în cursul METABOLISMULUI său şi în absența cărora multiplicarea lui este imposibilă. Reprezintă metaboliți esențiali ai tuturor microorganismelor. La unele, sunt de origine endogenă, fiind elaborați prin biosinteză în cursul metabolismului celular. Necesitatea prezenței în mediu a unui anumit factor de creştere reflectă incapacitatea microorganismului respectiv de a-l sintetiza (Lwoff, 1943).

factori de eliberare (E. *Release Factors*: RFs) – proteine care determină terminarea traducerii ARNm şi eliberarea catenei polipeptidice de la RIBOSOMI, în cursul sintezei proteinelor. Creşterea catenei polipeptidice continuă CODON cu codon, adăugând de fiecare dată succesiv câte un aminoacid, până când ajunge

la situsul A (aminoacil) ribosomal unul din cei trei CODONI STOP (UAG, UAA și UGA) care sunt recunoscuți de factorii de eliberare (RFs), ce mimează structura ARNt. După legarea de situsul A, blochează procesul de traducere și amorsează clivarea hidrolitică a polipeptidil-ARNt din situsul P (peptidil), polipeptidul este eliberat, iar componenții complexului ribosomal devin disponibili pentru formarea unui nou complex de inițiere a traducerii. La procariote (*ESCHERICHIA COLI*) au fost identificați doi factori de eliberare specifici pentru anumiți codoni stop: RF-1 (360 de aminoacizi; 40,41 kDa) specific pentru codonii UAG/UAA și RF-2 (365 de aminoacizi; 41,19 kDa) pentru UGA/UAA, și un factor de eliberare nespecific, RF-3, care se leagă de GUANINĂ. La eucariote acționează factorul eRF-1 și un altul eRF-3.

factori de inițiere (E. *Initiation Factors*: IFs) – grup de proteine catalitice solubile, necesare pe lângă ARNm și RIBOSOMI, pentru a începe sinteza proteinelor. La procariote (*ESCHERICHIA COLI*) au fost descrise trei proteine distincte: IF-1 (8 kDa), IF-2 (75 kDa) și IF-3 (30 kDa). La eucariote au fost descriși 9 factori de inițiere: eIF-1 – eIF-9. Una din funcțiile cunoscute ale unor IF ar fi aceea de a mări capacitatea de legare a ARNt inițiator de COMPLEXUL INIȚIATOR.

factori de transcriere – molecule de proteine cu rol de reglare (activare sau represie) a GENELOR bacteriene, controlând fie activitatea, fie exprimarea acestora ca răspuns la semnale externe din mediu. Cele mai multe sunt alcătuite dintr-un domeniu de legare de ADN și unul reglator, modulat de un semnal indirect, extern din mediu. La *ESCHERICHIA COLI* există peste 300 de gene care codifică factori de transcriere, unii cu secvențe specifice care se leagă numai de anumiți PROMOTORI. Șapte dintre aceștia (CRP, FNR, IHF, Fis, ArcA, NarL și Lrp) controlează 50% din genele reglate, în timp ce alți 60 se leagă fiecare numai de un singur tip de promotor. Activarea unor gene se face fie prin legarea factorului de transcriere de promotor, mărind afinitatea ARN polimerazei față de acesta, fie prin legarea lui de ARN polimeraza liberă înainte de legarea de promotor.

factori necrozanți ai tumorilor – proteine homotrimere din categoria CITOKINELOR, considerate inițial ca agenți antitumorali, produse de mai multe categorii de celule, în principal de fagocitele mononucleare. Activitate complexă imunoreglatoare. Includ două tipuri principale: FACTORUL NECROZANT α și FACTORUL NECROZANT β având o omologie de structură de 35% și care se leagă de același receptor TNF, prezent virtual pe suprafața tuturor celulelor eucariote.

factori „nod" – molecule codificate de genele *nodABC*, descrise la *Rhizobium leguminosarum* biovar. *viciae*, având rolul de a induce deformarea (*curling*) perilor radiculari, diviziunea celulelor plantei și formarea nodozităților. Prezente la toate bacteriile genului, sunt alcătuite dintr-un „schelet" invariant de *N*-ACETILGLUCOZAMINĂ de care sunt atașați diferiți substituenți, codificați de GENE diferite de la o specie la alta, care le conferă specificitatea de specie (v. GENE NOD, PROTEINE „NOD"). Sintetizate sub influența unor compuși din exudatele plantelor (în principal, flavonoide), care modifică biologia celulei vegetale pentru a o face susceptibilă de a fi infectată și de a produce nodozități. Se leagă de doi receptori diferiți: **receptorul de intrare**, foarte specific, care condiționează infecția, și **receptorul de semnalizare** cu specificitate mai redusă, care amorsează organogeneza nodozității.

factori stimulatori ai coloniilor (E. *Colony Stimulating Factors*: CSFs) – grup complex de factori care stimulează expansiunea și diferențierea CELULELOR STEM hematopoietice (progenitoare) din măduva roșie și de la periferie; sunt esențiali pentru maturarea GRANULOCITELOR, MONOCITELOR, hematiilor și limfocitelor. Includ, de asemenea, INTERLEUKINA 3 (IL-3), care stimulează diferențierea tuturor liniilor de leucocite, INTERLEUKINA 5 (IL-5; numai pentru eozinofile), INTERLEUKINA 7 (IL-7) și ERITROPOIETINA.

factor limitant – factor din mediu care poate împiedica dezvoltarea sau activitatea normală a unui organism, ori de câte ori este prezent în mediu în concentrații suboptimale.

factor paracrin – moleculă care acționează asupra unor celule-țintă situate în imediata apropiere a celulei care a produs-o. Multe CITOKINE acționează ca factori paracrini; v. PARACRIN.

factorul activator al macrofagelor (E. *Macrophage Activator Factor*: MAF) – LIMFOKINĂ cu rol important în activarea MACROFAGELOR, sintetizată de unele LIMFOCITE T_H, în prezența anumitor ANTIGENE.

factorul activator al mitozei (E. *Mitosis Promoting Factor; Maturation Promoting Factor*: MPF) – complex proteic care stimulează diviziunea celulelor somatice eucariote, având structura de multimer format din CICLINE

mitotice şi PROTEIN-KINAZE DEPENDENTE DE CICLINE. Amorsează MITOZA. Descoperit la LEVURI, apoi la nevertebrate marine şi la mamifere. Produce condensare cromosomală, ruperea ÎNVELIŞULUI NUCLEAR şi inhibarea TRANSCRIERII GENETICE în cursul mitozei. Descris iniţial ca factorul promotor al maturării (MPF), datorită rolului general în declanşarea trecerii de la faza G_2 la mitoză, în prezent este denumit factorul promotor al mitozei sau factorul promotor al fazei M (*M-phase Promoting Factor*).

factorul activator al plachetelor (E. *Platelet Activating Factor*: PAF) – mediator lipidic (1-*O*-hexadecil-2-acetil-*sn*-glicero-3-fosforilcolină), derivat din fosfolipidele membranare ale mai multor tipuri celulare (MASTOCITE, celule endoteliale etc.), ca răspuns la numeroşi stimuli. Determină agregarea plachetelor. Mediator inflamator puternic, activ în concentraţii foarte mici (10^{-12}-10^{-9} M), activează numeroase leucocite (NEUTROFILE, MONOCITE, MACROFAGE), creşte permeabilitatea vasculară, produce bronhoconstricţie şi hipotensiune.

factorul α de necroză a tumorilor – FACTORUL NECROZANT α AL TUMORILOR.

factorul anti-sigma – **1.** (*virol.*) proteină codificată de GENOMUL BACTERIOFAGULUI T4 care se leagă de factorul σ produs de celula-gazdă şi îl împiedică să recunoască regiunile PROMOTOR din GENOMUL BACTERIAN. În procesul de replicare a fagului transcrierea informaţiei genetice a bacteriei-gazdă este împiedicată, iar genomul fagic preia controlul activităţilor metabolice, în sensul producerii exclusive de constituenţi virali; **2.** celulele bacteriene conţin, în general, un număr mai mare de factori anti-sigma (la *Mycoplasma genitalium* există o singură GENĂ care codifică un astfel de factor, dar la *Streptomyces coelicolor* sunt 63). La *ESCHERICHIA COLI*, pe lângă factorul sigma principal, σ^{70}, care permite ARN polimerazei să recunoască cei mai mulţi promotori, există o serie de factori sigma alternativi normal activi în anumite stări de şoc (şoc termic), prezenţi în citoplasmă şi periplasmă; se leagă de moleculele de ARN polimerază permiţându-le să iniţieze transcrierea ADN la nivelul unor promotori caracterizaţi prin anumite secvenţe. Controlul (reglarea negativă) acestor factori este realizat prin intermediul unor factori anti-sigma, care le stopează activitatea pe diferite căi: legare şi sechestrare, modificare covalentă sau inducţia degradării lor proteolitice. Activitatea factorilor anti-sigma este la rândul său controlată de factori anti-anti-sigma.

factorul β de necroză a tumorilor – FACTORUL NECROZANT β AL TUMORILOR.

factorul B – proteină plasmatică (un singur polipeptid de 93 kDa; concentraţie serică 200 mg/l), component al CĂII ALTERNATIVE DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI care, după ataşarea de C3b legat de membrana MICROORGANISMULUI, este clivat de FACTORUL D (o SERIN-PROTEINAZĂ plasmatică) în Bb şi Ba; fragmentul Bb are activitate de serin-proteinază şi rămâne ataşat de C3b. Complexul C3bBb este C3 CONVERTAZA căii alternative de activare a complementului. Complexul C3bBb este rapid degradat prin acţiunea mai multor proteine specifice de control, atunci când se formează pe suprafaţa celulelor de mamifere. În cazul microorganismelor, complexul C3bBb este stabilizat prin legarea properdinei. Fragmentele C3b generate prin acţiunea complexului C3bBb se pot ataşa de acesta, dând naştere C5 CONVERTAZEI căii alternative de activare a complementului (C3bBbC3b).

factorul chemotactic şi activator al monocitelor (E. *Monocyte Chemotactic and Activating Factor*: MCAF; *Monocyte Chemoattractant Protein-1*: MCP-1) – CHEMOKINĂ coindusă cu INTERLEUKINA-8 (IL-8) după stimularea celulelor endoteliale şi FIBROBLASTELOR. Rol de activator şi chemotactic pentru MONOCITE.

factorul Col – (*genet.*) denumire alternativă pentru PLASMIDA COL.

factorul cord – glicolipid (6,6′-dimicolil-α,α′-D-trehaloză) prezent în peretele celular al unor tulpini, în special virulente, de *Mycobacterium tuberculosis*, care cresc caracteristic, cu formarea de „cordoane" (lungi structuri rezultate din agregarea şi răsucirea unor lanţuri lungi de celule bacteriene) în medii lichide. Asociat cu VIRULENŢA, foarte toxic, decuplează fosforilarea oxidativă şi transportul mitocondrial al electronilor. Induce reacţii granulomatoase identice cu cele produse de bacteria respectivă. În doze mici este imunostimulator (adjuvant), crescând răspunsul în anticorpi. Administrat la animale, asociat cu o proteină antigenică în emulsie apă/ulei, induce HIPERSENSIBILITATEA ÎNTÂRZIATĂ.

factorul D – SERIN-PROTEINAZĂ plasmatică (1-2 mg/l), monomerică (25 kDa), component al CĂII ALTERNATIVE DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI, care clivează FACTORUL B (legat de C3b) în Bb şi Ba.

factorul de creştere a fibroblastelor (E. *Fibroblast Growth Factor*: FGF) – proteină prezentă în ser, din categoria factorilor de

creştere. Stimulează creşterea şi diviziunea celulară a FIBROBLASTELOR dar şi a altor celule mezenchimale sau epiteliale în cursul dezvoltării embrionare şi la adult, după legarea de RECEPTORUL FGF.

factorul de creştere epidermic (E. *Epidermal Growth Factor*: EGF) – proteină mică monopeptidică (49-53 aminoacizi; 6 kDa), conţinând trei punţi disulfidice intracatenare, termostabilă, sintetizată sub forma unui precursor glicoproteic (o mare pre-proteină, având la om 1207 aminoacizi; 133,79 kDa), care suferă clivarea repetată a mai multor domenii. Izolat iniţial din glanda submaxilară a şoarecelui mascul, formează în prezent, o familie de factori de creştere care stimulează creşterea celulelor epidermice şi epiteliale (dar şi a altor tipuri). Legarea de un receptor specific de suprafaţă celulară induce o activitate de tirozin-kinază şi internalizarea complexului EGF-receptor în celulă unde, fiind puternic mitogen, stimulează sinteza ADN şi proliferarea celulară. Adăugat în culturile celulare de la mamifere induce o cascadă de evenimente care stimulează multiplicarea acestora. EGF uman, izolat din urina femeilor gravide, numit iniţial **urogastron**, are activităţi de tip hormonal.

factorul de cuplare (E. *coupling factor*) – proteină enzimatică multisubunitară prezentă în membrana celulară bacteriană şi în membranele MITOCONDRIILOR şi CLOROPLASTELOR, implicată în sinteza efectivă de ATP. Disociabilă în două componente principale: F_O (complex proteic integrat membranar alcătuit la bacterii din trei peptide **a**, **b** şi **c**) la care, în cazul mitocondriilor se adaugă, în funcţie de specie, alte 2-5 polipeptide, şi F_1, proteină membranară integrată, impermeabilă la protoni, care proemină pe latura matricială a membranei interne, alcătuită din cinci polipeptide (cu formula $\alpha_3\beta_3\gamma\delta\varepsilon$), detaşabilă din membrană prin agitare mecanică. F_O conţine un canal transmembranar prin care circulă protonii la F_1, cu un flux reglabil în funcţie de exigenţele METABOLISMULUI celular. Teoretic, deplasarea a trei protoni prin complexul F_OF_1 este cuplată cu sinteza unei legături macroergice în ATP; v. ATP SINTAZE.

factorul G – v. FACTORI DE ALUNGIRE (CREŞTERE) A POLIPEPTIDELOR; TRANSLOCAZĂ.

factorul I – (*imunol.*) factor activator al **conglutinogenului**, glicoproteină (β-globulină) cu masa moleculară 90 kDa prezentă în serul sangvin la mamifere, cu rol în cascada reacţiilor de fixare a SISTEMULUI COMPLEMENT. În asociere cu cofactorul H plasmatic clivează componentul C3b inactivându-l în raport cu etapa următoare din cascada complementului, dar făcându-l apt să participe în CONGLUTINARE.

factorul inhibitor al migrării macrofagelor – proteină (114 aminoacizi; 12,30 kDa), cu proprietăţi de limfokină, produsă de LIMFOCITELE T activate specific de prezenţa antigenului corespunzător. Inhibă migrarea MACROFAGELOR şi favorizează acumularea lor în ţesuturile bogate în macrofage (splina ş.a.). Probabil mediază participarea macrofagelor în procesul inflamator.

„factorul lapte" – v. VIRUSUL TUMORII MAMARE A ŞOARECELUI.

factorul necrozant al tumorilor (E. *Tumor Necrosis Factor*: TNF) – (*imunol.*) glicoproteină homotrimeră care, în forma secretată, se aseamănă cu o piramidă triunghiulară (51 kDa), în care fiecare latură este formată dintr-o subunitate (156 de aminoacizi; 17,3 kDa). Numit şi TNF-α din raţiuni istorice şi pentru a fi deosebit de TNF-β (limfotoxină produsă de LIMFOCITELE T cu efecte biologice similare). Produs, în special, de fagocitele mononucleare activate, dar şi de CELULELE NK, de MASTOCITE, de limfocitele T stimulate de antigene şi de alte celule. Reprezintă principalul mediator al inflamaţiei acute produse de bacteriile Gram-negative (datorită endotoxinei lipopolizaharidice, LPS) şi de alte MICROORGANISME. **Activităţi biologice**: 1) stimulează recrutarea şi activarea leucocitelor neutrofile şi a monocitelor la nivelul situsurilor de infecţie, în vederea eliminării microorganismelor patogene; 2) stimulează celulele endoteliale să exprime noi molecule de adeziune pe suprafaţă pentru a lega iniţial neutrofilele, apoi MONOCITELE şi limfocitele; 3) declanşează o cascadă de sinteze de CITOKINE, induce CHEMOTAXIA, secreţia de chemokine de către MACROFAGE şi de celulele endoteliale, stimulează APOPTOZA unor celule-ţintă; 4) stimulează activitatea microbicidă a neutrofilelor şi macrofagelor, intensifică inflamaţia locală. În cursul infecţiilor severe, factorul necrozant al tumorilor este sintetizat în cantităţi foarte mari, trece în circulaţia sangvină şi declanşează efecte severe sistemice: acţionează ca pirogen endogen şi induce apariţia febrei, sinteza PROTEINELOR DE FAZĂ ACUTĂ în ficat, tulburări metabolice severe, hipoglicemie în limite incompatibile cu viaţa, inhibarea contractilităţii miocardului, hipotensiune, şoc şi apariţia de tromboze intravasculare produse ca o consecinţă a pierderii proprietăţii anticoagulante a

endoteliilor şi a activării sistemului normal de coagulare a sângelui. Denumirea de caşectină (*cachectin*) este justificată de stimularea catabolismului ce poate duce la sindromul de epuizare, cu pierdere masivă în greutate la neoplazici şi la bolnavi cu infecţii cronice şi de inhibarea transcrierii genelor care codifică sinteza enzimelor „lipogene". Denumirea de factor necrozant al tumorilor derivă de la faptul că a fost izolat iniţial din serul animalelor tratate cu endotoxină bacteriană (LPS), la care s-a observat necroza tumorilor *in vivo*, ca o consecinţă a prezenţei unei mari cantităţi de TNF în circulaţie (respectiv, ca rezultat al trombozei vaselor de sânge ale tumorii); V. FACTORUL NECROZANT β AL TUMORILOR; LIMFOTOXINĂ.

factorul necrozant α al tumorilor (sin. caşectină; E. *Tumour Necrosis Factor α*: TNF-α) – V. FACTORUL NECROZANT AL TUMORILOR.

factorul necrozant β al tumorilor (sin. limfotoxină; E. *Tumour Necrosis Factor β*: TNF-β) – CITOKINĂ homotrimeră produsă de LIMFOCITELE T activate. Prezintă o omologie de structură de 35% cu TNF-α şi se leagă de aceiaşi receptori ca şi acesta. Citotoxic pentru o gamă largă de celule tumorale; proprietăţi biologice similare TNF-α; V. FACTORUL NECROZANT AL TUMORILOR; LIMFOTOXINĂ.

factorul ϱ (E. rho *factor*; rho *protein*) – **1.** factor de natură proteică produs al genei *rho*, prezent la procariote, mult studiat la ESCHERICHIA COLI, implicat în terminarea TRANSCRIERII GENETICE. Are o structură de tetra- sau hexamer, alcătuită din subunităţi identice (~50 kDa), cu activitate de HELICAZĂ ATP-dependentă; cel de la *E. coli* are 419 aminoacizi (46,95 kDa). Terminarea transcrierii la bacterii poate fi simplă, fără nevoia de proteine asociate („rho independentă"), bazată pe recunoaşterea unui semnal de terminare (*terminator signal*) reprezentat de o secvenţă („terminator intrinsec"), bogată în GC, cu mai multe molecule de U la extremitatea 3', care conţine o repetiţie inversă cu un segment central nerepetitiv. Când este transcrisă, această secvenţă ARN poate forma o structură *stem-loop* prin împerechere intracatenară care acţionează ca un „terminator" eficient al transcrierii. Cel de-al doilea mecanism se bazează pe participarea unei proteine specifice, factorul rho (*ρ*), capabil să „recunoască" şi să se lege de regiuni bogate în CITOZINĂ din ADN, determinând oprirea sintezei ARNm, la o distanţă relativ scurtă, în AVAL faţă de situsul de legare, printr-o acţiune care implică: 1) încetarea sintezei ARNm; 2) eliberarea ARNm de pe molecula de ADN-matriţă; 3) eliberarea ARN POLIMERAZEI datorită funcţiei factorului rho de nucleozid-t rifosfat-fosfohidrolază (ATPază) dependentă de ARN. În acest proces, diferitele semnale codificate de ADN funcţionează la nivel de ARN. În lipsa sa (mutaţie la nivelul genelor *rho*), sinteza ARNm continuă dincolo de semnalul „stop" prin transcrierea genelor adiacente, transcriptazele şi moleculele de ARNm rămânând legate de ADN-matriţă. La *E. coli*, antibioticul biciclomicină se leagă de factorul ϱ şi inhibă activitatea sa ATPazică; **2.** factorul ϱ sau proteina ϱ de la eucariote este o GTPază, de masă moleculară mică, înrudită cu proteinele Ras. Este implicată în controlul polimerizării şi organizării filamentelor de ACTINĂ. Intervine în CHIMIOTACTISMUL polimorfonuclearelor NEUTROFILE, favorizând DIAPEDEZA şi migrarea lor în direcţia focarului de infecţie.

factorul σ (E. sigma *factor*) – **1.** (*biol. mol.*) proteină având la ESCHERICHIA COLI 86 kDa (613 aminoacizi, ~5,0S), asociată cu ARN POLIMERAZA dependentă de ADN, în care nu este legat ferm de subunităţile componente ale acesteia şi de care se desprinde pentru a recunoaşte regiunea PROMOTOR şi situsul de legare a enzimei. Factor esenţial pentru iniţierea corectă a transcrierii; în timp ce ARN POLIMERAZA continuă transcrierea, este eliberat pentru a programa legarea corectă a altei molecule de polimerază. Rol important în asamblarea corectă a subunităţilor ARN polimerazei. Măreşte afinitatea enzimei pentru promotor. Există mai mulţi factori sigma diferiţi, fiecare capabil să recunoască o anumită SECVENŢĂ CONSENS (*consensus*) şi să determine polimeraza să interacţioneze cu un spectru diferit de promotori; **2.** (*ecol.*) factor proteic exprimat în celulele aderente din BIOFILME, având rolul de a derepresa un număr mare de gene, a căror activitate explică particularităţile fenotipice profund diferite ale celulelor aderente, în comparaţie cu cele liber plutitoare (planctonice).

factorul stimulator al coloniilor de granulocite (E. *Granulocyte Colony Stimulating Factor*: G-CSF) – CITOKINĂ (19 kDa) produsă de LIMFOCITELE T activate, MACROFAGE şi de celulele endoteliale din situsurile de infecţie. Acţionează asupra rezervelor din măduva oaselor, mărind producţia, diferenţierea şi funcţia GRANULOCITELOR, pe care le mobilizează pentru a le înlocui pe cele distruse în reacţiile inflamatorii.

factorul stimulator al coloniilor de granulocite şi monocite (E. *Granulocyte-Monocyte Colony Stimulating Factor*: GM-CSF) – CITOKINĂ

glicoproteică (18-22 kDa) produsă de LIMFOCITE T activate, MACROFAGE, celule endoteliale şi FIBROBLASTE. Are acţiune complexă, mărind producţia de NEUTROFILE şi MONOCITE, activează macrofagele, stimulează diferenţierea CELULELOR LANGERHANS în CELULE DENDRITICE mature.

factorul stimulator al coloniilor de monocite (E. *Monocyte Colony Stimulating Factor*: M-CSF) – CITOKINĂ umană de natură proteică (monomerul de 40 kDa şi dimerul de 70-90 kDa) cu structură homodimeră, produsă de MACROFAGE, FIBROBLASTE, celule din măduva roşie, celule endoteliale şi epiteliale. Stimulează creşterea precursorilor MONOCITELOR şi poate promova creşterea continuă a coloniilor de macrofage mature.

factorul timic seric (FTS) – V. TIMULINĂ.

factorul V – factor de creştere pentru unele specii de *Haemophilus*. Este termolabil; corespunde NAD^+ sau $NADP^+$, necesare în metabolism.

factorul X – factor de creştere pentru anumite specii de *Haemophilus* în AEROBIOZĂ. Prezent în sânge, utilizat sub formă de hematii lizate (mediul GELOZĂ *CHOCOLAT*). Esenţial pentru sinteza CITOCROMILOR, PEROXIDAZEI şi CATALAZEI. Poate fi înlocuit cu hemina sau protoporfirina IX.

facultativ – termenul reflectă capacitatea unui microorganism de a se adapta alternativ la două sau mai multe moduri de viaţă (nutriţie, respiraţie etc.). De exemplu, autotrof, facultativ heterotrof, aerob, facultativ anaerob.

facultativ anaerob – tip de METABOLISM caracteristic MICROORGANISMELOR procariote (Bacteria şi ARCHAEA): *ESCHERICHIA COLI* creşte aerob în prezenţa O_2 (respiraţie) producând CO_2, şi anaerob, producând diferiţi acizi, alcooli şi CO_2. Puţin studiat la eucariote, la anelide şi moluşte şi mai bine studiat la LEVURI (*Saccharomyces cerevisiae*). În concepţia clasică, microorganismele facultativ anaerobe au trei proprietăţi definitorii: 1) capacitatea de a creşte aerob în prezenţa O_2 (RESPIRAŢIE AEROBĂ) sau anaerob, atunci când acesta lipseşte, utilizând compuşi organici ca acceptori finali de electroni produşi în catabolism; 2) utilizează preferenţial oxigenul, când este disponibil, datorită producerii superioare de energie (36 moli ATP/mol de glucoză în respiraţie şi doar 2 moli ATP în fermentaţie); 3) au o rată mai mică de degradare a hexozelor în aerobioză decât în anaerobioză ca o consecinţă a producerii mărite de ATP (FENOMEN PASTEUR). Cercetările moderne au arătat că posibilitatea de a creşte aerob sau anaerob nu are un caracter definitoriu (creşterea aerobă ca şi alte proprietăţi atribuite acestor categorii nu au caracter universal), demonstrând existenţa unei discrepanţe între observaţiile recente şi aspectele teoretice. Se recomandă ca, pentru moment, microorganismele facultativ anaerobe să fie definite simplu şi pragmatic prin capacitatea lor de a creşte aerob şi/sau anaerob în funcţie de condiţiile de mediu.

FAD – V. FLAVIN-ADENIN-DINUCLEOTID.

FADD (*Fas-Associated Death Domain*) – proteină adaptor care se leagă de receptorii letali (CD95) şi de procaspaza 8 în procesul de semnalizare care duce la moartea apoptotică a celulei.

$FADH_2$ – FLAVIN-ADENIN-DINUCLEOTID redus, 1,5-dihidro-7,8-dimetil-10-[5(adenozin (5′) difosfo)-D-ribitil]-izoaloxozină; provine prin reducerea FAD la nivelul a doi atomi de azot neprotonaţi, în poziţiile 1 şi 5. În MITOCONDRIE, transferă electroni la purtători care funcţionează în FOSFORILAREA OXIDATIVĂ.

fag – V. BACTERIOFAG.

fagimide (sin. plasmidofagi; E. *phagemides*) – vector hibrid construit pentru a cumula proprietăţile BACTERIOFAGILOR FILAMENTOŞI ADN ♂ (bacteriofagul M13, fd, f1) şi cele ale plasmidelor. Conţine secvenţe plasmidiale, care includ originea replicării (ce asigură menţinerea vectorului în formă plasmidială şi replicarea după modelul „cercului rotativ"), o genă marker de rezistenţă la AMPICILINĂ şi o secvenţă din GENOMUL bacteriofagului M13, care permite replicarea ADN viral şi morfogeneza particulelor fagice (fig. F3). Întrucât genomul fagului M13 conţine un spaţiu intergenic (508 baze) care nu codifică proteine, acesta poate fi înlocuit de ADN străin (de exemplu, gena *LAC Z*, care codifică β-GALACTOZIDAZA). Când o bacterie care conţine fagimide este infectată cu un fag *helper* replicarea are ca punct de plecare originea fagului, iar ADN m.c. care este sintetizat şi care poartă fragmentul de ADN „străin" este „împachetat" în virioni fagici. El poate fi uşor izolat şi utilizat pentru SECVENŢIALIZARE. Fagimidele pot încorpora stabil fragmente de ADN mai mari decât pot fi inserate în fagul M13 ca vector simplu şi le pot replica uşor în celule bacteriene cultivate pe medii uzuale. Datorită acestor proprietăţi pot fi utilizate ca vectori de secvenţializare şi în construcţia băncilor de gene.

fagocite „neprofesioniste" – celule lipsite de receptori de suprafaţă, care exercită funcţia fagocitară facultativ, ingerând numai cantităţi mici de particule străine, fără intervenţia imunoglobulinelor sau a SISTEMULUI

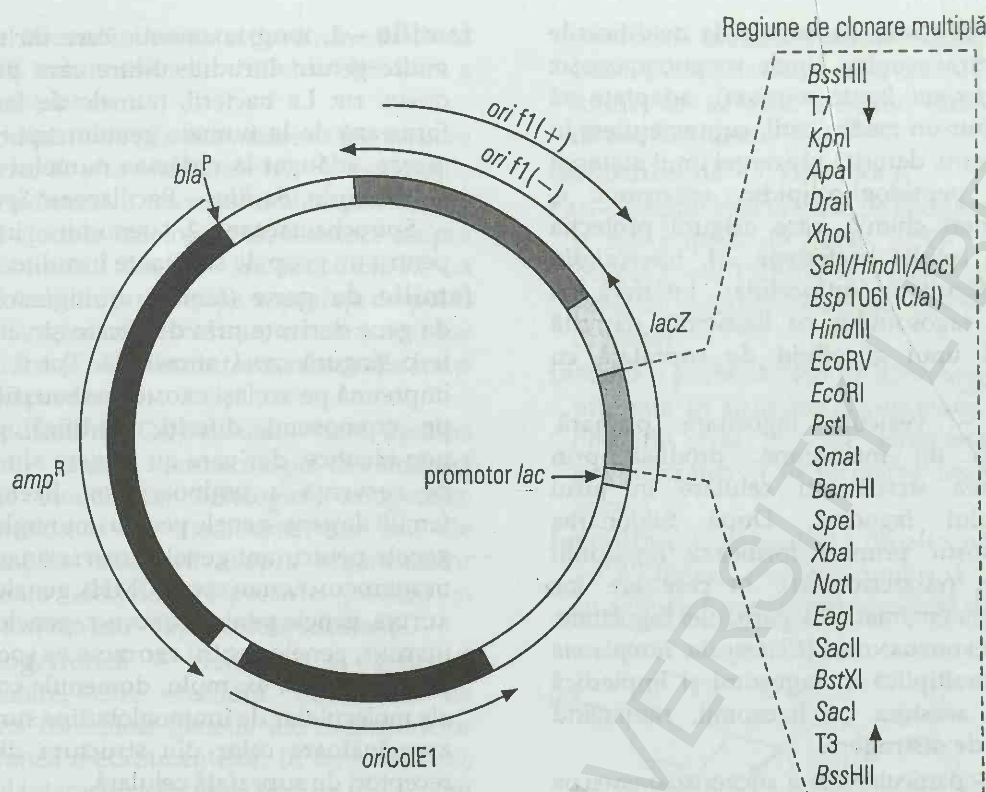


Fig. F3. Reprezentare schematică a unei fagimide (vectorul de clonare şi de exprimare pBluescript II SK +/−). Se evidenţiază originea de replicare (*ori*) de la plasmida ColE1, promotorul *lac*, gena *lacZ* (care permite selecţia bacteriilor transformate într-o singură etapă, „selecţie alb/albastră", pe un substrat cu X-gal), originile de replicare (*ori* +/−) de la bacteriofagul f1, gena de rezistenţă la ampicilină (*amp*^{R}) şi regiunea de clonare multiplă cu 20 de situsuri pentru endonucleaze de restricţie, care include şi promotorii de la T3 şi T7 (orientaţi invers).

COMPLEMENT. Includ: FIBROBLASTELE, celulele reticulare şi endoteliale.

fagocite „profesioniste" – termenul defineşte celulele purtătoare de receptori specifici, capabile să facă imunofagocitoză şi să lege complementul. Ingerează particule străine, în tot cursul existenţei lor ca stadii mature-efectoare. Includ SISTEMUL FAGOCITAR MONONUCLEAR (MONOCITE şi MACROFAGE) şi sistemul fagocitar polimorfonuclear (NEUTROFILE şi, după Klebanoff, 1985, şi EOZINOFILE).

fagocitoză (E. *phagocytosis*) – proces studiat iniţial de Metchnikoff (1887, 1892), caz particular al capacităţii de ENDOCITOZĂ, corespunde proprietăţii unor celule eucariote de a îngloba particule cu dimensiuni relativ mari (peste 0,5 μm diametru), cu ajutorul unor extensii ale MEMBRANEI PLASMATICE, printr-un proces dependent de energie, cu formarea de vezicule intracelulare (FAGOSOMI), care conţin particula ingerată, ce pot fuziona cu LIZOSOMII pentru a forma FAGOLIZOSOMI în care, spre exemplu, bacteriile pot fi omorâte de specii ale oxigenului reactiv şi de oxidul nitric produs de o sintază inductibilă. Descris la nevertebrate ca o proprietate a **amoebocitelor** (acelomate), a HEMOCITELOR (moluşte şi artropode), a **coelomocitelor** (anelide), a LEUCOCITELOR (tunicieri); unele pot produce CITOKINE asemănătoare celor de la vertebrate. La mamifere, MACROFAGELE şi leucocitele neutrofile sunt parte a SISTEMULUI IMUNITAR înnăscut. Reprezintă o funcţie larg răspândită în natură, cu importanţă fundamentală în apărarea organismelor şi în imunitate, dar şi ca o funcţie de reglare a înglobării moleculelor exogene din mediu, sau în procese generale ca transportul macromoleculelor, reglarea căilor metabolice şi în nutriţie.

fagocitoză imună – (*imunol.*) mediată de receptorii Fc şi/sau de SISTEMUL COMPLEMENT având ca efect înglobarea particulelor în vezicule cu un diametru >0,4 μm.

fagocitoză neimună – mediată de receptori specifici şi nespecifici diferiţi de Fc şi de SISTEMUL COMPLEMENT. Legarea particulelor are loc şi la 4°C, dar ingestia este condiţionată de temperaturi >18-21°C.

fagolizosom – vacuolă intracelulară provenită din fuziunea FAGOSOMULUI cu LIZOSOMII, în care materialele fagocitate sunt degradate sub acţiunea diferitelor ENZIME (proteinaze neutre,

cationice şi acide), în funcţie de modificările de *p*H intravacuolar. Unele MICROORGANISME (*Mycobacterium leprae murium*), adaptate să trăiască într-un mediu ostil, supravieţuiesc în fagolizosomi, datorită prezenţei unui material capsular peptidoglicolipidic, MICOZIDUL C, relativ inert chimic, care asigură protecţia pasivă a celulei bacteriene. *M. tuberculosis*, parazit facultativ intracelular, interferă cu fuziunea fagosomilor cu lizosomii, datorită prezenţei unui glicolipid de suprafaţă cu TREHALOZĂ.

fagosom – veziculă fagocitară primară, delimitată de membrană, produsă prin invaginarea MEMBRANEI celulare în jurul materialului fagocitat. După fuzionarea cu LIZOSOMII primari formează fagosomii secundari (FAGOLIZOSOMI), în care are loc degradarea enzimatică a particulei fagocitate. Unele MICROORGANISME (*Chlamydia*, *Toxoplasma* etc.) se multiplică în fagosomi şi împiedică fuziunea acestora cu lizosomii, rămânând protejate de distrugere.

fagotrofie – particularitate a MICROORGANISMELOR fagotrofe, cum sunt protozoarele, care înglobează substanţe particulate din mediu pe care le digeră înainte de a utiliza produşii de digestie. Microorganismele fagotrofe sunt adaptate să acţioneze mai degrabă ca prădători ai OSMOTROFELOR decât să competiţioneze cu ele.

fagovar – taxon infrasubspecific reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeaşi subspecie care sunt sensibile la anumiţi BACTERIOFAGI. **Denumire de evitat: „fagotip".**

FAHRENHEIT, Gabriel Daniel (1686-1736) – fizician german, autor al scalei termometrice care îi poartă numele (1715). Are ca punct de fierbere a apei 212°F şi ca punct de îngheţ sau de topire a gheţii 32°F. Temperatura normală a corpului uman este de 96°F. Conversia gradelor F la grade Celsius se face după formula: °C = 5/9 (°F-32); v. ADDENDA.

falotoxine – (*micol.*) grup de şapte micotoxine (faloină, faloidină, falisină, profaloină, falacină, falacidină şi falisacină) derivate de la un peptid biciclic format din şapte aminoacizi, produse de *Amanita bisporigena*, *A. ocreata*, *A. phalloides*, *A. tenuifolia* etc. Au greutăţi moleculare în jur de 880-895 Da. Termostabile, nu sunt inactivate prin uscare. Distrug RETICULUL ENDOPLASMIC şi MITOCONDRIILE şi induc necroza hepatocitelor, după administarea parenterală, la animale de laborator. Probabil nu se absorb din intestin.

FAME (*Fatty Acid MethylEster*) – (*biosistem.*) v. ANALIZA ACIZILOR GRAŞI BACTERIENI.

familie – **1.** rang taxonomic care include mai multe genuri înrudite dintre care unul este GENUL TIP. La bacterii, numele de familie se formează de la numele genului tip + sufixul **-aceae**, adăugat la rădăcina numelui generic. De exemplu, *Bacillus* – Bacill**aceae**; *Spirochaeta* – Spirochaet**aceae**; **2.** denumire imprecisă pentru un grup de substanţe înrudite.

familie de gene (familie multigenică) – set de gene derivate prin duplicare şi variaţie de la o singură GENĂ ancestrală. Pot fi grupate împreună pe acelaşi CROMOSOM sau dispersate pe cromosomi diferiţi. Codifică proteine non-identice, dar care au o mare similaritate de secvenţă a aminoacizilor. Exemple de familii de gene: genele pentru imunoglobuline, genele pentru antigenele COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (CMH), genele pentru ACTINE, genele pentru TUBULINE, genele pentru HISTONE, genele pentru PROTEINE DE ŞOC TERMIC (HSPs) etc. De exemplu, domeniile constante ale moleculelor de imunoglobuline sunt foarte asemănătoare celor din structura diferiţilor receptori de suprafaţă celulară.

familie de proteine – proteine neidentice, dar cu similaritate de secvenţă foarte mare, codificate de GENE strâns înrudite (FAMILIE DE GENE). Cele mai multe includ până la 30 de membri, unele (PROTEIN-KINAZE, FACTORI DE TRANSCRIERE, imunoglobuline etc.) pot avea sute de membri. Proteinele de CITOSCHELET, catena grea a MIOZINEI, OVALBUMINA, α- şi β-GLOBULINELE de la vertebrate aparţin aceleiaşi familii de proteine.

fantomă (E. *ghost*) – **1.** structură veziculară, delimitată de membrana citoplasmică, provenită dintr-o celulă bacteriană, care şi-a pierdut conţinutul celular şi este expusă la liză după îndepărtarea peptidoglicanului parietal. Prezentă şi în mediile naturale; **2.** capsidă proteică fagică, rezultată după îndepărtarea GENOMULUI fagic prin şoc osmotic (fantomă fagică); **3.** fantomă eritrocitară: structură formată din componenţii membranei şi ai citoscheletului, lipsită de conţinut, dar care păstrează morfologia originară. Este rezultatul scăderii controlate a presiunii osmotice a mediului.

Farmacocinetică (E. *pharmacokinetics*) – domeniu al farmacologiei care studiază absorbţia, dispersarea cantitativă, METABOLISMUL şi eliminarea unui medicament din organism.

farmacocinetice – proprietăţile unui medicament sau substanţe bioactive care includ mecanismele de absorbţie, distribuţia în organism, viteza cu care acţiunea lui începe şi

devine eficientă, durata acțiunii, modificările suferite, natura efectelor, căile de eliminare a metaboliților etc.

farmacodinamice (Gr. *pharmacon* = leac; *dynamis* = putere; E. *pharmacodynamic*) – proprietățile unui medicament sau substanță bioactivă, care includ efectele fiziologice ale acestora asupra organismului, asupra MICROORGANISMELOR sau paraziților prezenți pe suprafața corpului sau în organismul acestuia, mecanismul lor de acțiune și relațiile dintre concentrația lor și efectele produse.

Farmacodinamie (Gr. *pharmakon* = leac; *dynamis* = putere) – ramură a farmacologiei care studiază efectele biochimice, fiziologice, terapeutice și toxicologice ale medicamentelor sau ale substanțelor bioactive asupra organismelor și durata efectelor respective, precum și mecanismele activității acestor substanțe.

Farmacogenetică – domeniu al geneticii moleculare, care studiază diferențele de răspuns controlate genetic ale organismelor la acțiunea medicamentelor; în sens restrâns, studiul interacțiunilor unei singure gene cu un medicament sau un grup de medicamente.

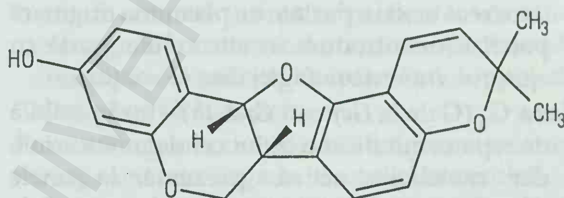
Farmacogenomică – **1.** aplicație a FARMACOGENETICII la nivelul întregului GENOM; **2.** „ramură" a farmacologiei care se ocupă cu influența variabilității genetice a unui pacient asupra răspunsului specific la tratamentul cu un anumit medicament, prin corelarea exprimării GENELOR sau a polimorfismelor la nivelul unui singur nucleotid (*Single Nucleotide Polymorphisms;* SNPs) cu eficacitatea sau toxicitatea acestuia; **3.** disciplină științifică din domeniul biotehnologiilor moleculare, care combină tehnici specifice medicinei, farmacologiei și GENOMICII. Farmacogenomica urmărește optimizarea terapiei medicamentoase prin „adaptarea" acesteia la GENOTIPUL pacientului pentru a asigura eficacitatea maximă cu efecte adverse minime. În acest fel, în viitorul foarte apropiat, se va trata bolnavul și nu boala: **medicina personalizată**. În prezent, există „abordări farmocogenomice" în anumite forme de CANCER, maladii cardiovasculare, diabet, SIDA etc.

farnochinonă – V. VITAMINA K.

Fas – receptor letal implicat în apoptoză cunoscut și sub numele de CD95, APO-1 (*APOptosis antigen 1*) sau TNFRSF-6 (*Tumor Necrosis Factor Receptor SuperFamily 6*); este funcțional numai ca trimer.

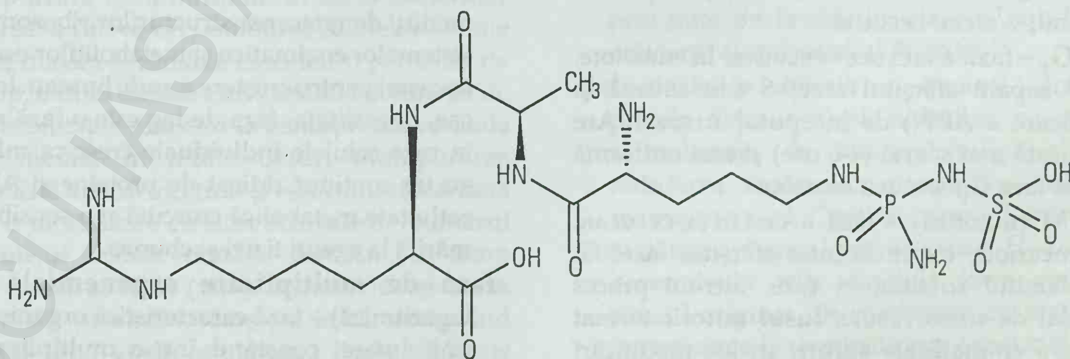
fascină – proteină (496 de aminoacizi; 55 kDa) prezentă în FILOPODE, LAMELIPODE, microvili, fibre de stres, procese acrosomale. Rol în polimerizarea și în formarea fasciculelor de ACTINĂ.

faseolină (E. *phaseolin*) – fitoalexină (7-hidroxi-3',4'-dimetil-cromanocumarină; $C_{20}H_{18}O_4$), cu acțiune fungistatică, produsă de *Phaseolus*



vulgaris, sub acțiunea polipeptidului, **monilicolina A**, prezent în filtratul de cultură de *Monilinia fructicola*.

faseolotoxină (E. *phaseolotoxin*) – moleculă toxică produsă de *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*; produce pătarea și CLOROZA leguminoaselor. Este din punct de vedere chimic un sulfodiaminofosfinil, legat de un tripeptid (ornitină-alanină-homoarginină). Este activată în țesuturile vegetale de o peptidază, după care toxina activată produce alkilarea specifică a enzimei (**mecanism kcat**). Produce inactivarea ireversibilă a **ornitin-carbamoil transferazei**, ENZIMĂ esențială în ciclul ureei, determinând acumularea ornitinei și un deficit celular de ARGININĂ. Afectând metabolismul argininei



Faseolotoxină

determină deficitul aminoacidului respectiv, cu diminuarea sintezei enzimelor care participă la formarea clorofilei, perturbă metabolismul acizilor graşi şi inhibă dezvoltarea celulelor vegetale. Induce apariţia unor fenomene de cloroză (**toxina inductoare a clorozei**).

FasL – ligand pentru receptorul letal FAS cunoscut şi sub numele CD178, CD95L sau TNFSF-6 (*Tumor Necrosis Factor SuperFamily 6*).

fasmide (E. *phasmids*) – plasmide hibride obţinute prin recombinare într-un genom fagic (de exemplu, BACTERIOFAGUL λ) şi o plasmidă care conţine situsul *att* al fagului. Integrarea plasmidei în genom este mediată *in vivo* (în celula bacteriană) de către integraza fagică prin RECOMBINARE LA SITUS SPECIFIC. Hibridul genom/plasmidă poate fi încapsidat în cursul asamblării virusului. Fasmidele sunt instrumente utile în ingineria genetică deoarece GENELE purtate de plasmida originară pot fi uşor introduse în alte celule-gazdă cu ajutorul VIRIONILOR fagici care le conţin.

faza G_0 (G de la *Gap* sau *Growth*) – fază posibilă de repaus mitotic a ciclului celulelor eucariote dar metabolic activă, prezentă la unele organisme multicelulare, în cazul unor celule diferenţiate care supravieţuiesc zile, săptămâni sau, uneori, toată viaţa organismului (neuroni, celule din cristalin), fără să se dividă. Aceste celule post-mitotice părăsesc ciclul în faza G_1, dar pot reveni - în anumite condiţii - reluând un nou CICLU CELULAR. În mod similar, în anumite condiţii (înfometare, ţesut ajuns la mărimea finală etc.) unele celule opresc ciclul şi rămân în repaus, eventual până când condiţiile sunt modificate; v. CICLU CELULAR

faza G_1 – fază a CICLULUI CELULAR, la eucariote, care corespunde perioadei cuprinse între diviziunea celulară şi începutul replicării ADN. În cursul său are loc sinteza ARNm şi a proteinelor, pregătitoare pentru FAZA S. Are o lungime variabilă (în medie 8-10 ore), dar uneori săptămâni, luni sau ani. Este o fază în cursul căreia se decide dacă celula se va divide sau nu; v. CICLU CELULAR

faza G_2 – fază a CICLULUI CELULAR, la eucariote, care separă sfârşitul fazei S (de sinteză şi replicare a ADN) de începutul MITOZEI. Are o durată mai scurtă (4-6 ore) şi mai uniformă decât faza G_1; v. CICLU CELULAR

faza M (mitotică) – fază a CICLULUI CELULAR, la eucariote, cuprinsă între sfârşitul fazei G_2 şi sfârşitul MITOZEI, în care, într-un proces ghidat de MICROTUBULI, **fusul mitotic** format separă **cromatidele surori**, au loc modificări majore (condensarea CROMOSOMILOR, degradarea ÎNVELIŞULUI NUCLEAR, segregarea cromosomilor) urmate de decondensarea cromosomilor, refacerea învelişului nuclear, CITOKINEZĂ şi, în final, de formarea a două celule-fiice genetic identice. La sfârşitul acestei faze, celula intră în faza G_1 a ciclului; v. CICLU CELULAR; MITOZA.

faza S (S de la *Synthesis*) – fază a ciclului celular, la eucariote, cuprinsă între sfârşitul fazei G_1 şi începutul fazei G_2; corespunde perioadei de sinteză a ADN; v. CICLU CELULAR.

fază de creştere lineară – fază staţionară în cursul creşterii bacteriilor în „sistem închis" (culturi discontinue asincrone). Cuprinsă între FAZA DE MULTIPLICARE EXPONENŢIALĂ (logaritmică) şi cea de descreştere a ritmului de multiplicare. Are o cinetică aritmetică datorită căreia densitatea limitată a populaţiei creşte în funcţie directă de timp. Reflectă un dezechilibru (limitarea O_2, incapacitatea de a sintetiza un metabolit sau mai multe enzime esenţiale, creşterea continuă utilizând enzimele preexistente). Puterea catalitică totală a celulelor individuale şi potenţialul lor de creştere sunt aproximativ înjumătăţite la fiecare dublare succesivă a populaţiei.

fază de lag – fază de latenţă sau de creştere zero, cuprinsă între momentul introducerii celulelor bacteriene în mediu („însămânţare") şi momentul în care încep să se multiplice. În cursul ei numărul bacteriilor din *inoculum* poate rămâne neschimbat sau chiar scade temporar. Cultura nu este vizibilă macroscopic. Durata poate fi redusă la limite extrem de mici dacă bacteriile din *inoculum* provin din culturi în FAZA DE MULTIPLICARE EXPONENŢIALĂ şi dacă transplantarea se face într-un mediu de cultură bogat, identic cu cel în care au fost cultivate bacteriile din *inoculum*. Este mult prelungită dacă celulele din *inoculum* sunt „bătrâne" şi dacă transferul se face într-un mediu sărac în nutrienţi sau care conţine o sursă diferită de CARBON sau AZOT. Celulele din *inoculum* au nevoie de adaptare la noile condiţii de mediu, de refacerea structurilor ribosomale, a sistemelor enzimatice şi metaboliţilor esenţiali necesari pentru creştere, care le lipseau. În acest caz, în realitate, faza de lag este o fază activă, în care celulele individuale cresc ca mărime, au un conţinut ridicat de proteine şi ARN, o activitate metabolică crescută şi o sensibilitate mărită la agenţi fizici şi chimici.

fază de multiplicare exponenţială (faza logaritmică) – fază caracteristică organismelor unicelulare, constând într-o multiplicare cu viteză progresiv mărită apoi cu ritm constant

şi maxim. Consecinţă a faptului că, după ce o celulă se divide pentru a forma două celule-surori, fiecare la rândul său se divide şi produce alte două celule noi, astfel încât, în momentul fiecărei diviziuni, populaţia se dublează. Bacteriile aflate în această fază au o citoplasmă omogenă, nu conţin materiale de rezervă şi au o mare afinitate pentru coloranţii bazici (conţin mult ARN). Mărimea lor depăşeşte dimensiunile descrise drept caracteristice speciei.

fază de recunoaştere – fază iniţială a RĂSPUNSULUI IMUN dobândit, reprezentată de recunoaşterea şi legarea LIMFOCITELOR specifice de antigenul pătruns în organism. Se realizează la nivelul ţesuturilor limfoide secundare (ganglioni limfatici, splină etc.) în care se găsesc limfocitele virgine (*naives*) şi în care se acumulează antigenele exogene.

fază efectoare – fază a RĂSPUNSULUI IMUN, consecutivă recunoaşterii antigenului străin, în care are loc răspunsul humoral (producerea de anticorpi, activarea SISTEMULUI COMPLEMENT) şi celular (fagocitoza bacteriilor opsonizate, intrarea în acţiune complexă a LIMFOCITELOR T şi B etc.).

fază logaritmică – V. FAZĂ DE MULTIPLICARE EXPONENŢIALĂ.

fază negativă – perioadă în cursul căreia administrarea unui antigen omolog (de exemplu, un VACCIN) are drept consecinţă scăderea titrului anticorpilor specifici preexistenţi, datorită reacţiilor de combinare dintre antigenul injectat şi anticorpii circulanţi.

fază palmeloidă – V. *PALMELLA*.

fază staţionară de creştere – fază consecutivă perioadei de încetinire a ritmului de creştere (în care multiplicarea bacteriilor nu se mai produce în progresie geometrică, ci într-un ritm care scade progresiv). În final, rata creşterii încetează complet, ca o consecinţă a acumulării de produşi toxici de METABOLISM sau a epuizării unui nutrient. În cazul bacteriilor durează câteva ore; numărul celulelor viabile este maxim şi rămâne constant o perioadă de timp, a cărei durată este variabilă în funcţie de sensibilitatea celulelor la condiţii defavorabile de mediu. În multe cazuri multiplicarea persistă în ritm încetinit şi este contrabalansată de o mortalitate cu ritm echivalent. Numărul celulelor viabile rămâne constant, în timp ce numărul total (vii şi moarte) ca şi masa celulară prezintă o creştere lentă, exceptând cazul când unele celule sunt lizate. Celulele bacteriene din această fază sunt considerate „mature" şi prezintă morfologia descrisă drept caracteristică pentru fiecare specie: dimensiuni mai mici decât în faza de creştere exponenţială, citoplasmă mai puţin omogenă, apar incluziunile (acumulare de substanţe de rezervă), afinitatea pentru coloranţi este moderată („normală"), iar la speciile sporogene apar SPORI.

făinuri animale – produs provenit din prelucrarea cărnii şi oaselor animalelor, utilizat frecvent ca supliment în nutriţia bovinelor, cu scopul creşterii producţiei de lapte. Incriminate în apariţia cazurilor de ENCEFALOPATII SPONGIFORME transmisibile ale bovinelor. Utilizarea lor în hrana animalelor (cu excepţia peştilor) este interzisă de Comisia Europeană (2000).

făt – embrionul mamiferelor în stadiile tardive de dezvoltare, începând din momentul în care pot fi recunoscute principalele caracteristici ale animalului matur. La om acestă perioadă începe de la sfârşitul săptămânii a opta de sarcină până la naştere.

Fc (sin. Fragment cristalizabil; Fragment citotrop; Fragment de legare a complementului) – fragment proteic cristalizabil din molecula de imunoglobulină monomeră obţinut împreună cu Fab prin hidroliza cu PAPAINĂ (fig. F1). Este format din jumătăţile C-terminale ale ambelor catene grele (H), legate prin una sau mai multe punţi disulfidice. Papaina clivează IgG la nivelul REGIUNII „BALAMA" (aminoacidul 224) şi eliberează două Fab şi un Fc. Nu are rol de legare a antigenelor; poartă situsuri pentru fixarea complementului, fixarea de membrană şi transmitere transplacentară. Conţine mare parte din glucidele moleculei ca întreg. Când situsurile de legare a antigenului sunt ocupate sau când anticorpii sunt agregaţi se leagă de receptorii Fc celulari. Corespunde regiunii din molecula de imunoglobulină care mediază funcţiile efectoare, prin legarea de receptorii Fc de pe suprafaţa celulelor sau de componentul C1q al SISTEMULUI COMPLEMENT (fig. A17). Fc provenite de la diferite clase şi subclase de anticorpi au proprietăţi diferite.

Fd (d de la *difficult*) – (*imunol.*) fragment proteic obţinut după hidroliza cu PAPAINĂ a moleculei de imunoglobulină şi după reducerea legăturilor disulfidice (-S-S-) cu mercaptoetanol. Conţine CATENA L întreagă şi jumătatea N-terminală a CATENEI H. Regiunea N-terminală este variabilă (face parte din situsul originar de combinare cu antigenul), iar regiunea C-terminală este constantă.

Fd – simbol pentru FERREDOXINĂ.

F-ducție – denumire alternativă pentru SEXDUCȚIE: transfer de informație genetică bacteriană cromosomală prin intermediul factorului F′ (F-prim), derivat de la tulpina Hfr.

feast or famine („ospăț sau înfometare") – (*ecol. microorg.*) strategie de creștere a MICROORGANISMELOR, evidentă în special în mediile acvatice, caracterizată prin proliferarea rapidă când condițiile de creștere sunt optime, urmată de perioade îndelungate de supraviețuire în condiții de înfometare.

febra butonoasă – infecție umană produsă de *Rickettsia conorii*. Rezervor natural câinele; vector și rezervor adițional căpușa *Rhipicephalus sanguineus* care transmite infecția transovarian și transtadial la descendenți. Maladie relativ ușoară cu șancru de inoculare („pata neagră") la poarta de intrare în organism. Febră, cefalee, dureri musculare, adenopatie regională etc., după o incubație de 10-14 zile.

febra de Marburg – febră hemoragică, apărută inițial în Marburg (Germania, 1967), produsă de *Lake Victoria marburgvirus* (familia *FILOVIRIDAE*), ca o maladie profesională la personalul de laborator care lucra cu maimuța africană *Cercopithecus aethiops*. Incubație 6-10 zile. Sfârșit cel mai adesea letal. Produce o boală cu simptome și evoluție similare celor determinate de VIRUSUL EBOLA DIN ZAIR (*Zaire ebolavirus*).

febra de tranșee (febra de *Wolhynia*; „febra la cinci zile") – maladie determinată de un agent patogen asemănător RICKETTSIILOR (*Rochalimea quintana*), de care se deosebește prin capacitatea de multiplicare în medii acelulare. Descrisă în cursul războaielor. Are ca rezervor de infecție omul bolnav (cefalee, dureri musculare, erupție maculopapulară, tulburări cardiace) și ca vector păduchele de corp. Evoluție, în general, benignă. Mortalitate redusă.

febra mușcăturii de șobolan (E. *rat-bite fever*) – denumirea se referă la două afecțiuni cu etiologie diferită: 1) **febra de Haverhill**, produsă de *Streptococcus moniliformis*, evoluând cu leziuni inflamatorii locale, erupție cutanată, febră recurentă, limfadenopatie, fenomene artritice și 2) ***sodoku*** (prezent și în orașul București), produs de *Spirillum minus*, cu simptomatologie similară, dar fără artrită.

FEBS (*Federation of European Biochemical Societies*) – organizație științifică internațională înființată în anul 1964, care reunește societățile naționale europene de biochimie și pe cea a Israelului. Publică trei reviste: *Molecular Oncology*, *FEBS Letters* și *FEBS Journal*.

fecundație – etapă esențială a procesului de reproducere sexuală, constând din unirea a două celule HAPLOIDE specializate, GAMEȚI, pentru a forma o celulă DIPLOIDĂ, ou (ZIGOT), de la care se formează un nou organism.

feedback – termen provenit din electronică și cibernetică referitor la procese în care factorii ce acționează pentru a produce un anumit rezultat final sunt modificați (corectați, amplificați sau represați) de către rezultatul acțiunii lor. Ca urmare, în orice sistem, circuit electronic, cale metabolică etc. informația de la „ieșire" (*output*) din produsul final este utilizată pentru a influența „intrările" (*input*) în acel sistem. Tradus, de obicei, prin **retroacțiune**, **retroinhibiție, conexiune inversă, retrocuplaj**, **aferentație inversă** etc., dar folosit frecvent în forma originară, deoarece se consideră că niciuna din expresiile citate nu redă integral sensul termenului inițial. În biologie reprezintă un mecanism de reglare esențial al căilor metabolice concretizat prin asigurarea HOMEOSTAZIEI, respectiv prin menținerea constantă a echilibrului intern al organismului; rezultatul (produsul) unui proces amplifică sau reduce rata la care acesta are loc. Dacă produșii finali determină creșterea ratei de desfășurare a unui proces, răspunsul este de tip **feedback pozitiv**: semnalul de la ieșire este utilizat pentru a-l amplifica pe cel de la intrare (între anumite limite). Dacă produșii unei reacții inhibă desfășurarea ei sau inhibă viteza cu care are loc, răspunsul este de **feedback negativ**: semnalul de la ieșire este utilizat pentru a-l reduce pe cel de la intrare. Procesele biologice sunt reglate, în special, prin feedback negativ. În cazul **inhibiției prin feedback a activităților enzimatice**, prezența sau acumularea produșilor finali (aminoacizi, baze purinice și pirimidinice etc.) în mediu, dincolo de o anumită limită, inhibă activitatea primei ENZIME a căii metabolice de sinteză și blochează întreaga cale. Reprezintă un mecanism prompt de reglare fină, cu acțiune practic instantanee, care inhibă activitatea enzimelor preexistente în celulă. În absența acestui mecanism, activitatea lor ar continua și ar avea ca rezultat acumularea neeconomică, în exces, a produsului respectiv. Acest tip de inhibiție (denumit inițial **efectul Novick-Szilard**) a fost descris de Novick și Szilard în 1954, în cazul sintezei TRIPTOFANULUI. **Represia sintezei enzimelor** (Monod și Cohen-Bazire, 1953) sau **represia prin feedback** este un mecanism de control mai lent, care reglează concentrația enzimelor ce participă într-o cale metabolică anabolică: când concentrația produsului final al căii depășește un anumit nivel, acesta

blochează transcrierea genelor care codifică enzimele respective, încetinind sau stopând complet sinteza acestora (feedback negativ sau represie prin produs final).

femelă – simbol ♀ (oglindă stilizată) care o reprezintă în simbolistica zodiacală pe Venus, zeița iubirii și frumuseții în mitologia romană.

FEMS (*Federation of European Microbiological Societies*) – Federația Europeană a Societăților de Microbiologie.

femto+ (simbol f) – prefix SI cu semnificația de 10^{-15}.

femtoplancton – (*ecol. microorg.*) organisme planctonice cu diametrul cuprins între 0,02 și 0,2 µm.

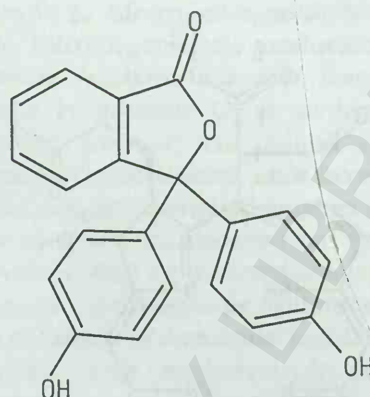
fenilalanină (simbol Phe sau F) – L-fenilalanină (acid α-amino-β-fenilpropionic; 165 Da), C_6H_5–CH_2–$CH(NH_2)$–COOH, este codificată în sinteza proteinelor de codonii UUC și UUU. Esențial în dieta mamiferelor este prezent în majoritatea proteinelor. Rol în biogeneza hormonilor tiroidieni. Esterul metil al fenilalaninei împreună cu acidul aspartic formează un dipeptid (ASPARTAM), îndulcitor sintetic hipocaloric (*Nutrasweet*).

FENN, John Bennett (1917-2010) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2002) împreună cu Koichi TANAKA, pentru dezvoltarea metodelor de ionizare prin desorbție blândă utilizate în analiza macromoleculelor biologice cu ajutorul spectroscopiei de masă.

fenocopie – (*genet. microorg.*) modificare fenotipică neereditară, produsă sub influența anumitor condiții de mediu, care simulează schimbări fenotipice determinate genetic (de exemplu, de o MUTAȚIE). Nu există o relație de specificitate între factorul inductor și efect: aceeași influență din mediu poate simula diferite mutații în funcție de perioada în care a acționat. Unele fenocopii sunt inductibile numai când influența mediului a acționat într-o anumită perioadă de timp în cursul dezvoltării. De exemplu, celulele F^+ de la ESCHERICHIA COLI (donatoare de informație genetică) se comportă ca receptoare (simulează caracterul F^-) – sunt fenocopii F^- – când sunt cultivate la densități mari în bulion intens oxigenat. Transferate într-un mediu uzual, fenocopiile F^- redevin celule F^+ (donatoare).

Fenogenetică – ramură a geneticii care studiază relațiile dintre GENOTIP și manifestările sale fenotipice (Genetica dezvoltării).

fenogramă – (*biosistem.*) diagramă ramificată (DENDROGRAMĂ) ce reprezintă gradele de similaritate globală a unor TAXONI, permițând deducții privitoare la relațiile filogenetice.



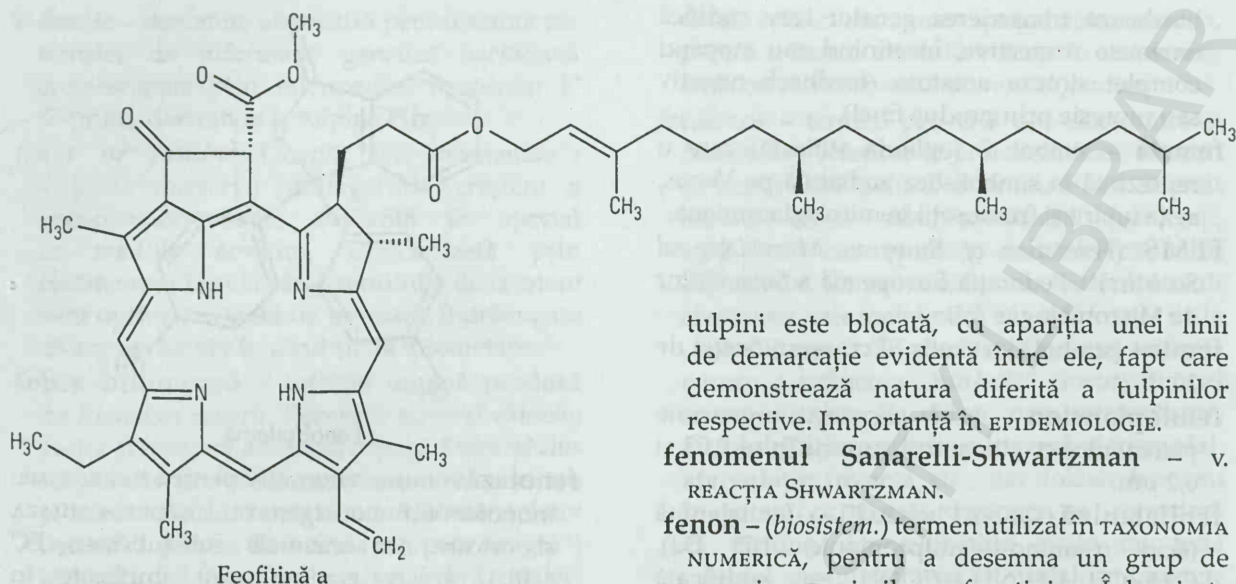
Fenolftaleină

fenolază – nume alternativ pentru trei ENZIME: monofenol-monooxigenaza, CATECOL-OXIDAZA și oricare din enzimele sub-subclasei EC 1.10.3; aceste enzime sunt implicate în „brunificarea" țesuturilor vegetale lezate, dar și în transformarea CATECHINELOR în taninuri catechinice: taninurile din cojile de stejar, molid, castan nobil, mesteacăn, salcie, unele specii de *Acacia* (de exemplu, *Acacia catechu*) și *Eucaliptus*, precum și taninurile din lemnul de *quebracho* (*Schinopsis lorentzii*); v. CATECOL-OXIDAZE.

fenolftaleină (E. *phenolphthalein*) – indicator de *p*H care își schimbă culoarea de la incolor (*p*H 8,3) la roșu (*p*H 10).

fenoli – **1.** compuși care conțin una (monofenoli) sau mai multe grupări HIDROXIL (polifenoli) legate direct de un nucleu benzenic. Au diferiți derivați cu importanță practică (antiseptice și dezinfectanți); **2.** fenol (acid carbolic, acid fenic) compus hidroxilic al benzenului: **hidroxibenzen** (C_6H_5OH), cristalizat, solubil în alcool și eter, greu solubil în apă la cald, microbiostatic și/sau microbicid în funcție de concentrație și temperatură. Acționează asupra potențialului de membrană la bacterii, afectează permeabilitatea membranară și coagulează citoplasma. Inactivat de substanțele organice. Iritant pentru țesuturi. Etalon în raport cu care se apreciază activitatea antimicrobiană a diferitelor substanțe (COEFICIENT FENOLIC). Intră în compoziția unor coloranți (carbol-fuchsină). Derivați activi: lisol sau săpun de crezol (amestec de 2-, 3-, 4-crezol cu săpun de potasiu, preparat cu ulei de in), 2-hidroxidifenil (2-fenilfenol), clorocrezol (4-clor-3,5-dimetilfenol), acid picric (2,4,6-trinitrofenol) ș.a.

fenom (E. *phenome*) – echivalent fenotipic al GENOMULUI, exprimat ca suma tuturor caracterelor fenotipice ale unui organism.



Feofitină a

fenomenul Arthus – reacție inflamatorie cutanată locală produsă de administrarea intradermică de antigene la animale care au o concentrație mare de anticorpi circulanți. Debut la 2-4 ore de la inoculare, cu eritem, edem, hemoragie locală şi necroză. Determinată de formarea de COMPLEXE IMUNE antigen-anticorp precipitabile (cu IgG şi IgM), distrugerea arteriolelor în urma depunerii de trombusuri pe pereții lor, extravazare de polimorfonucleare neutrofile. Fenomenul este asociat cu activarea MASTOCITELOR, eliberarea de AMINE VASOACTIVE, LEUKOTRIENE, factori de agregare plachetară, activarea SISTEMULUI COMPLEMENT şi formarea de C3a şi C5a. Exemplu de patologie locală prin complexe imune, prezent la animale cu un nivel ridicat de anticorpi precipitanți. Este o reacție de HIPERSENSIBILITATE PRIN COMPLEXE IMUNE (tipul III).

fenomenul Danysz – toxicitatea reziduală a unui amestec de toxină/antitoxină difterică depinde de condițiile în care s-a făcut amestecul. Efectuat într-o singură etapă, amestecul toxinei cu o cantitate echivalentă de antitoxină este netoxic. Amestecul efectuat în două etape, la interval de 30 de minute, conține toxină liberă, neneutralizată: în prima etapă, toxina leagă mai multă antitoxină decât echivalentul său, lăsând liberă o cantitate insuficientă de antitoxină necesară pentru a neutraliza a doua doză de toxină.

fenomenul Dienes – descris la tulpini de *Proteus* spp. capabile de „roire" pe suprafața mediului de cultură. În timp ce bacteriile aparținând aceleiaşi tulpini, însămânțate în mai multe puncte ale unei plăci Petri „roiesc", acoperind integral suprafața acesteia, dezvoltarea altor tulpini este blocată, cu apariția unei linii de demarcație evidentă între ele, fapt care demonstrează natura diferită a tulpinilor respective. Importanță în EPIDEMIOLOGIE.

fenomenul Sanarelli-Shwartzman – v. REACȚIA SHWARTZMAN.

fenon – (*biosistem.*) termen utilizat în TAXONOMIA NUMERICĂ, pentru a desemna un grup de organisme similare fenotipic. Înlocuieşte termenul de TAXON.

fenotip (E. *phenotype*) – (*genet.*) ansamblul proprietăților structurale şi funcționale ale unui organism, determinate de interacțiunea dintre GENOTIPUL său şi efectele mediului. Termenul poate fi aplicat la totalitatea caracteristicilor rezultate din exprimarea genotipului sau numai la o parte din ele, considerate semnificative (de exemplu, fenotip Lac^+). În unele cazuri, la MICROORGANISME, fenotipul este revelat ca, de exemplu, în cazul bacteriilor care utilizează lactoza numai în prezența acesteia (INDUCȚIE ENZIMATICĂ). Include proprietăți observabile (mărime, structură etc.) şi invizibile (capacitatea de a face anumite sinteze, ENZIME etc.).

feofitină *a* (E. *pheophytin a*) – pigment implicat în FOTOSINTEZĂ, reprezentat de o moleculă de CLOROFILĂ din care a fost îndepărtat un atom de Mg.

feric – care conține fier trivalent: Fe(III) sau Fe^{3+}.

feritină – proteină de stocare a fierului, prezentă în special la mamifere în ficat, splină, măduva oaselor, dar şi în celulele fungilor şi ale unor plante. Morfologic apare ca formată dintr-o moleculă de înveliş, **apoferitina**, care delimitează un spațiu gol, aproximativ sferic (diametrul extern ~13 nm; diametrul intern 7-8 nm), în care se găsesc 4500 de atomi de Fe(III) sub formă de hidroxid-fosfat feric: $(FeO(OH))_8(FeO \cdot PO_4H_2)$. Fiind cu densitate mare de electroni, este folosită ca marker în MICROSCOPIA ELECTRONICĂ, spre exemplu, pentru localizarea unor antigene, după cuplarea feritinei cu anticorpii respectivi.

feritină cationizată – FERITINĂ din splina de cal, policationizată prin tratare cu

dimetil-propandiamină, care converteşte majoritatea grupărilor carboxil la grupări amino terţiare cu sarcină pozitivă. Utilizată în MICROSCOPIA ELECTRONICĂ pentru detectarea sarcinilor electronegative de pe suprafaţa celulelor. Cantitatea de feritină cationică legată este, în general, aproximativ egală cu sarcinile electrice negative de suprafaţă.

ferment – denumire veche, ieşită din uz, pentru ENZIMELE participante în procese de fermentaţie.

fermentaţia butandiol – prezentă la bacteriile din genurile *Enterobacter*, ERWINIA, *Klebsiella*, *Serratia* etc., constă în fermentaţia GLUCOZEI cu producere de 2,3-butandiol, etanol, acid formic (sau CO_2 şi H_2), mici cantităţi de diacetil ($CH_3COCOCH_3$), prin reacţia: 2 piruvat → α-acetolactat → acetoină → 2,3-butandiol. Cantitatea de acid este mică (reacţii negative cu roşu de metil); cea de CO_2 este mai mare decât H_2 (5:1).

fermentaţia compuşilor organici ai azotului – caracteristică bacteriilor din genul *Clostridium* (*C. sporogenes*, *C. histolyticum*, *C. tetani* etc.), urmează în forma sa uzuală calea REACŢIEI STICKLAND de fermentaţie cuplată a doi aminoacizi, în care unul este oxidat, iar celălalt redus. Mai mulţi aminoacizi diferiţi pot servi ca donori de electroni în această reacţie, dar cel mai frecvent ALANINA, VALINA, LEUCINA, şi IZOLEUCINA. Acceptorul de electroni obişnuit este GLICINA. Un exemplu caracteristic de reacţie Stickland este furnizat de fermentaţia valinei ca donor de electroni (valină – 4H → acid izobutiric) şi a glicinei ca acceptor de electroni (glicină + 4H → acid acetic), care evoluează în două etape, cu reacţia globală: valină + 2 glicină → acid izobutiric + 2 acid acetic + $3NH_3$ + CO_2.

fermentaţia sorbozei – proces biotehnologic comercial în care D-SORBITOLUL, obţinut prin reducerea D-glucozei sau D-fructozei, este oxidat de unele bacterii: *Acetobacter* sau *Gluconobacter* spp., în special *G. oxydans* (*Acetobacter suboxydans*) la L-sorboză (o 2-cetohexoză), utilizată ca intermediar (convertit pe cale chimică) la producerea de vitamină C (ACID ASCORBIC).

fermentaţie – **1.** proces metabolic, efectuat de MICROORGANISME (BACTERII sau LEVURI), prin care o serie de compuşi organici ca poliglucide (AMIDON, CELULOZĂ), diglucide (ZAHAROZĂ, LACTOZĂ, MALTOZĂ), hexoze (GLUCOZĂ, FRUCTOZĂ, GALACTOZĂ), pentoze, polialcooli (GLICEROL, MANITOL), aminoacizi, acizi organici etc. sunt catabolizaţi la compuşi mai simpli şi, adesea, cu o cantitate mică de energie. Microorganismele producătoare sunt heterotrofe facultativ anaerobe (capabile de respiraţie în prezenţa O_2 şi de fermentaţie în absenţa acestuia) sau obligat anaerobe. În fermentaţie, în absenţa unor acceptori de electroni exogeni, compuşii organici sunt atât donori cât şi acceptori de electroni, asigurând un echilibru strict de oxidoreducere: produşii finali au un nivel mediu de oxidare identic cu cel al substratului fermentat (oxidarea unui intermediar este echilibrată de reducerea echivalentă a altor intermediari ai căii metabolice). Energia eliberată este mult mai mică decât în respiraţie. Cea mai mare parte este stocată în ATP prin FOSFORILARE LA NIVELUL SUBSTRATULUI, o parte rămânând fixată în produşii de fermentaţie. Fermentaţiile sunt clasificate şi denumite după natura produsului lor final major (FERMENTAŢIILE ALCOOLICĂ, BUTIRICĂ, LACTICĂ, PROPIONICĂ etc.). Cele mai multe fermentaţii au o importanţă deosebită deoarece furnizează produşi cu valoare economică ridicată, care pot fi obţinuţi pe scară industrială. În unele cazuri, capacitatea de utilizare a anumitor zaharuri este foarte caracteristică şi poate fi folosită drept criteriu taxonomic pentru caracterizarea şi identificarea unor specii sau genuri de microorganisme. În industria biotehnologică, noţiunea de fermentaţie este extinsă, în mod arbitrar, la orice proces realizat de microorganisme, la scară mare, chiar dacă adesea evoluează în condiţii de aerare puternică. Sunt incluse în acest cadru (neacceptat de multe publicaţii ştiinţifice) producerea de biomasă microbiană, de antibiotice şi alţi metaboliţi secundari, de ENZIME, procesele de bioconversie ş.a.; **2.** pot fi supuşi „fermentaţiei" şi unii compuşi anorganici ai SULFULUI (sulfitul) sub acţiunea bacteriei *Desulfovibrio sulfodismutans* sau a unor bacterii sulfat-reducătoare.

fermentaţie acetonobutilică (E. *acetone n-butanol fermentation*) – fermentaţie produsă prin acţiunea unor tulpini de *Clostridium acetonobutylicum* având ca produşi finali acetonă şi/sau izopropil şi n-butanol. Glucoza este iniţial metabolizată *via* fermentaţia butirică, până în momentul în care *p*H scade la 4,5-5,0, când se formează ca produşi majori acetona şi alcoolul butilic. Importanţă deosebită în trecut, pentru valorificarea MELASELOR, AMIDONULUI solubilizat, porumbului, orezului şi cartofilor şi pentru aplicaţiile economice ale acetonei (chimie, medicină, industria explozivilor etc.) sau a butanolului (solvent şi materie

primă pentru butadienă, utilizată în industria cauciucului sintetic). În prezent, sunt produşi, în special, prin sinteză chimică de la materiale petrochimice.

fermentație acidă mixtă – pare să fie o caracteristică a ENTEROBACTERIACEAE-lor, fiind descrisă la genurile *Escherichia*, SALMONELLA şi *Shigella*. Este rezultatul unei serii de reacții care pornesc de la PIRUVAT şi duc la formarea unui număr de produşi diferiți (etanol, lactat, acetat, succinat, formiat, CO_2, H_2 etc.), care variază ca natură şi cantitate relativă în funcție de MICROORGANISME.

fermentație alcoolică – cea mai veche fermentație cunoscută (de peste 3000 de ani) este şi în prezent una din cele mai importante datorită utilizării în industria alimentară, chimică, farmaceutică, a cosmeticelor şi cauciucului precum şi a băuturilor alcoolice naturale. Materiile prime ieftine şi abundente cantitativ sunt **amidonoase** (cartof, porumb, orez, orz, secară), **zaharoase** (trestie sau sfeclă de zahăr, sucuri de fructe, melase etc.) sau **celulozice** (lemn şi stuf pretratate la 100°C cu acizi sub presiune pentru hidroliză la forme mai simple fermentescibile). Înainte de fermentare, amidonul, celulozele şi hemicelulozele trebuie tratate cu unele preparate enzimatice de origine vegetală ca MALȚUL de cereale (ZAHARIFICARE cu malț), cu ENZIME de natură microbiană (AMILAZA din *Aspergillus oryzae*) sau cu acizi diluați (HCl, H_2SO_4) care le hidrolizează sau convertesc în zaharuri cu molecule relativ simple şi fermentescibile. MICROORGANISMELE active sunt: *Saccharomyces cerevisiae, Pichia, Aspergillus*, FUSARIUM, *Mucor* etc. dintre fungi, dar şi o serie de bacterii ca: *Zymomonas mobilis, Sarcina ventriculi, Erwinia amylovora* şi *Thermoanaerobacter ethanolicus*. În acest proces, inițial, GLUCOZA este convertită la PIRUVAT pe CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS, care este decarboxilat la **acetaldehidă** de către **piruvat-decarboxilază**. În continuare, acetaldehida este redusă la etanol de către ALCOOL DEHIDROGENAZA dependentă de NAD. Colateral se mai produc în cantități mici şi alte substanțe ca acid lactic, glicerol, acetaldehidă, acid acetic, acid succinic, ulei de fuzel, în cantități variabile după natura microorganismelor şi a condițiilor de lucru.

fermentație butirică – fermentația glucidelor simple, a polizaharidelor şi polialcoolilor sub acțiunea unor bacterii zaharolitice (*Clostridium butyricum, C. acetobutylicum, C. pasteurianum, C. perfringens, Butyrivibrio fibrisolvens, Fusobacterium nucleatum* etc.) cu producere de acid butiric, CH_3–$[CH_2]_2$–COOH, acid acetic, acid lactic şi/sau etanol, CO_2 şi H_2. Industrial se folosesc ca materie primă diferite produse vegetale (cartof, cereale, reziduuri de la fabricarea amidonului şi a zahărului). Utilizare în industria alimentară (dulciuri, sucuri, limonade etc.). Fermentația butirică a produselor alimentare alterează alimentele (gustul amar şi rânced al untului alterat este datorat acidului butiric liber, format în urma degradării gliceridelor, precum şi gustul amar şi mirosul neplăcut al laptelui acru care a suferit o fermentație butirică în locul celei lactice).

fermentație heterolactică – tip de fermentație lactică a glucidelor produsă de bacterii lactice heterofermentative (*Lactobacillus brevis, L. pentoaceticus, L. lycopersici, L. delbruechii, L. plantarum, Leuconostoc mesenteroides, L. dextranicum, L. citrovorum*) cu producere de acid lactic, etanol, CO_2, acid acetic, glicerol şi manitol, în proporții variabile în funcție de natura materiei prime (substanțe amidonoase, melasă, zer, leşii sulfitice etc.). În ambele căi metabolice posibile, calea clasică (6-fosfogluconat) sau a pentozofosfaților, enzima-cheie este FOSFOCETOLAZA.

fermentație homolactică – fermentație a glucozei având ca principal produs final (>85%) acid lactic ($C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3H_6O_3$) + 2 moli ATP şi numai cantități foarte mici de acizi volatili, alcool etilic, acid fumaric şi CO_2, produse de bacterii homofermentative: *Lactobacillus delbrueckii, L. acidophilus, L. bulgaricus, L. helveticus, L. bifidus, L. caucasicus* etc., specii de *Lactococcus* (*L. lactis, L. cremoris*) sau de *Streptococcus* ca *S. lactis, S. thermophilus, Pediococcus damnosus*. Fermentația evoluează pe calea glicolizei (CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS) cu degradarea anaerobă a glucozei la acid piruvic, care este redus la acid lactic de lactat-dehidrogenază. Pentru a asigura utilizarea eficientă a substratului şi multiplicarea intensă a bacteriilor, pe măsură ce se formează acid lactic, el este neutralizat cu hidroxid de calciu astfel încât produsul final este lactatul de calciu. Dacă acidul lactic nu ar fi neutralizat, fermentația s-ar opri deoarece bacteriile respective nu suportă o aciditate foarte pronunțată. Acidul lactic are numeroase utilizări în industria alimentară (acidifiant al sucurilor şi esențelor de fructe, al limonadelor), în medicină şi farmacie, în industria textilă ca mordant la colorarea şi imprimarea mătăsurilor şi a diferitelor textile, în industria pielăriei, în industria chimică

(solvent sau plastifiant). Producția industrială se realizează numai prin fermentația produsă de bacteriile homolactice (*L. delbrueckii*, *L. bulgaricus*) sau facultativ heterolactice (*L. plantarum*). Materia primă este reprezentată de substanțele amidonoase (cartof, porumb, tratate anterior pentru transformare în substanțe fermentescibile), zaharoase (melase), zer sau leșii sulfitice, încălzite la 80°C pentru a omorî MICROBIOTA „sălbatică" și însămânțate cu culturi bacteriene selecționate. Produsul final, lactat de calciu, este separat ca lactat cu H_2SO_4 care precipită calciul sub formă de $CaSO_4$, iar soluția de acid lactic este concentrată la 80% prin evaporare în vid și purificată.

fermentație „inferioară" – tip de fermentație a berii, produsă de *Saccharomyces carlsbergensis*, practicată pe scară mare în SUA, Germania, Scandinavia, Olanda, Cehia. Are loc timp de 8-14 zile la 6-12°C, în stare submersă, după care este pompată în tancuri mari, unde este păstrată câteva săptămâni la frig (–1°C) pentru maturare (*lager beer*; G. *lager* = a depozita).

fermentație lactică – proces biologic de transformare a glucidelor (lactoză, glucoză, pentoze) în acid lactic sub acțiunea MICROORGANISMELOR, prin fermentație. În funcție de natura microorganismelor există două tipuri: 1) FERMENTAȚIE HOMOLACTICĂ (homofermentativă), care are ca produs major acidul lactic (>85%) și numai cantități neînsemnate de acizi volatili, etanol, acid fumaric și CO_2, produsă de **bacteriile homofermentative**; 2) FERMENTAȚIE HETEROLACTICĂ (heterofermentativă) în care, pe lângă acid lactic, se formează acetat și/sau etanol și CO_2, utilizând ca enzimă cheie FOSFOCETOLAZA. Aceasta clivează xilulozo 5-fosfatul produs pe CALEA PENTOZOFOSFATULUI la aldehidă 3-fosfoglicerică (care este convertită la lactat) și acetil fosfat de la care se formează acetat și/sau etanol.

fermentație malolactică – proces biologic produs de unele bacterii (*Lactobacillus plantarum*, *L. delbrueckii*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* sp.), prin care are loc conversia acidului malic la acid L-lactic, sub acțiunea enzimei malolactice. Proces util în cazul multor produse (furaje însilozate, vin etc.) pentru că reduce aciditatea acestora (acidul L-lactic este mai slab decât acidul L-malic).

fermentație propionică – alternativă la sinteza chimică; utilizează ca materie primă gazele naturale sau oxidarea *n*-propanolului. Fermentația propionică reprezintă modalitatea unică acceptabilă în industria alimentară, sub acțiunea unor bacterii *Propionibacterium freudenreichii*, *P. technicum*, izolate inițial din brânza EMMENTAL sau *Emmentaler*. Producerea de acid propionic poate fi realizată de la glucoză sau cel mai simplu de la acid lactic (3 lactat → 2 propionat + acetat + CO_2 + ATP), după însămânțarea laptelui cu o cultură mixtă de streptococi homofermentativi, lactobacili și bacterii propionice. Fermentația inițială a lactozei la acid lactic este urmată de dezvoltarea bacteriilor propionice (10^8 celule/g în brânza maturată), căreia îi conferă un gust special și o aromă deosebită, iar CO_2 degajat se acumulează determinând formarea unor „ochiuri" (găuri) caracteristice, uniform răspândite în toată masa produsului.

fermentație „superioară" – tip de fermentație caracteristic berii blonde mai alcoolizate (E. *ale*) efectuată în Marea Britanie și în țările anglofone. Realizată de tulpini de *Saccharomyces cerevisiae*, care rămân uniform distribuite în mediul de fermentație și sunt ridicate la suprafață, în stratul de spumă, de CO_2 care se degajă. Fermentația are loc 5-7 zile la 14-23°C, după care produsul este stocat la 4-8°C pentru consolidarea aromei.

fermoar de leucină (E. *leucine zipper*; *zipper* = fermoar; abrev. ZIP) – tip de „motiv" molecular descoperit inițial în structura unor proteine de legare de ADN și a unor FACTORI DE TRANSCRIERE, dar prezent și la alte proteine (produșii protooncogenelor *myc*, *fos* și *jun*), care conțin de-a lungul catenei

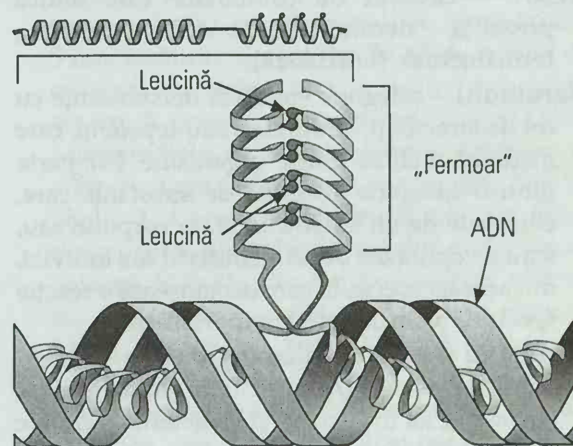


Fig. F4. Reprezentare schematică a motivului „fermoar de leucină" (*leucine zipper*), un dimer în care fiecare monomer conține două α-helixuri. Moleculele de leucină sunt dispuse regulat (tot al șaptelea aminoacid) numai într-unul din α-helixuri. Interacțiunile catenelor laterale ale leucinelor favorizează menținerea celor două α-helixuri omoloage laolaltă. Secvențele de recunoaștere, care includ domeniul de legare de ADN, sunt pe celelalte două α-helixuri.

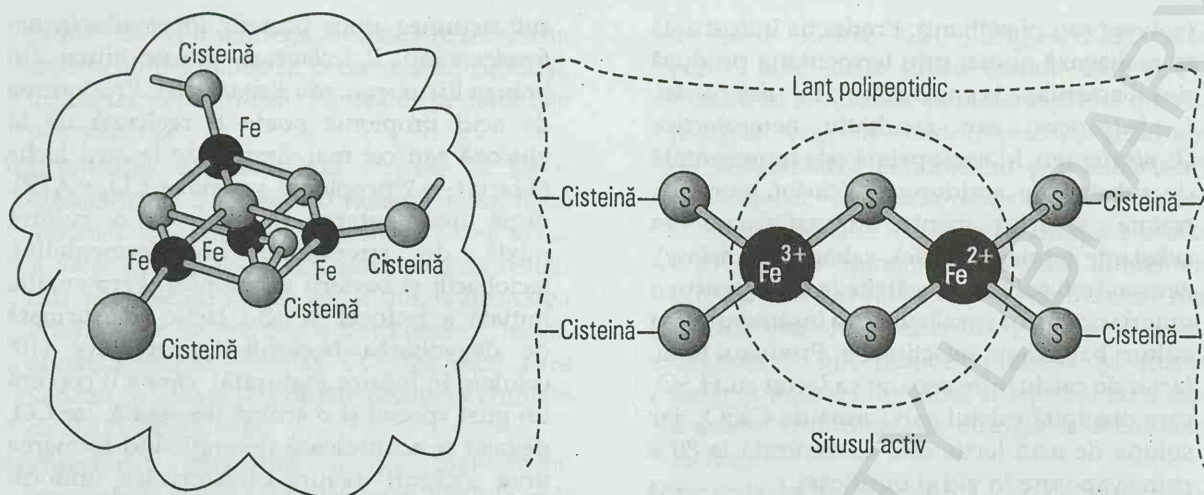


Fig. F5. Reprezentare schematică a conformației spațiale a complexului Fe-S din structura ferredoxinei.

polipeptidice α-helicale mai multe molecule de LEUCINĂ situate la intervale regulate. În cazul proteinelor de legare a ADN, fiecare al şaptelea aminoacid este leucină. Deoarece leucina face parte din categoria aminoacizilor hidrofobi, care au tendința de a se atrage între ei, şirul de leucine expuse pe suprafața unei α-helice are tendința de a interacționa cu leucinele de pe o α-helice similară, determinând formarea prin INTERACȚIUNI HIDROFOBE a unor dimeri între cele două catene aliniate în paralel, după un model care aminteşte mecanismul de „legare"/închidere al unui fermoar. Structura realizată este mai adaptată pentru a se putea lega în incizura mare (*major groove*) a ADN d.c. (fig. F4).

fero+ – element de combinare care indică prezența fierului feros (de exemplu, **ferocitocrom, feroxidază**).

feromoni – categorie specifică de substanțe cu rol de atractanți, afrodiziaci sau repelenți, care mediază relațiile dintre organisme. Fac parte dintr-o categorie generală de substanțe care, eliminate de un individ în afara corpului său, sunt recepționate de un alt individ sau indivizi, din aceeaşi specie, în care declanşează o reacție specifică şi un anumit comportament.

feromoni sexuali la microorganisme – descrişi inițial la LEVURI (factorul α la *Saccharomyces cerevisiae*), au fost izolați şi caracterizați chimic la *Rhodospirillum toruloides* (**rhodotorucina**), la *Tremella* (**tremerogeni**) şi la *Streptococcus faecalis*. Descris inițial sub denumirea de agent inductor al agregării, feromonul de sex de la *S. faecalis* este prezent în filtratele acelulare ale bulionului de cultură. Rezistent la TRIPSINĂ, inactivat de chimotripsină, este un polipeptid mic (912 Da), inductor al agregării celulare. Favorizează contactele intercelulare şi creşterea frecvenței de transfer a plasmidelor cu câteva ordine de mărime. Activ în concentrații foarte mici ~4 pg/100 ml sau câteva molecule. Produs de celulele receptoare de material genetic, care poartă pe suprafață o **substanță de agregare** ce se leagă, probabil, de o substanță specifică **substanța de legare** prezentă pe suprafața celulelor donatoare.

feroprotoporfirina IX – V. HEM.

feros – care conține fier divalent Fe(II) sau Fe^{2+}.

ferredoxină (simbol Fd) – grup de proteine neenzimatice cu Fe-S, (6000-24000 Da), comune în sistemele biologice implicate în procesele de transfer de electroni. Au un număr egal de atomi de Fe şi de S, cu unul sau doi centri de tipul [2Fe-2S], [3Fe-3S] sau [4Fe-4S] şi un POTENȚIAL REDOX scăzut (E_m = –400 mV). SITUSUL ACTIV al Fd este format din doi atomi de Fe şi doi de S, numiți **labili**, deoarece sunt eliberați sub formă de H_2S, după acidifierea soluțiilor de Fd. Deşi atomii de Fe nu sunt legați de un nucleu porfirinic (ca în cazul CITOCROMILOR) ei pot să-şi schimbe valența (Fe^{3+}, Fe^{2+}) permițând transportul de electroni (fig. F5). Potențialul lor de reducere variază în limite largi, în funcție de numărul atomilor de Fe-S şi de modul în care sunt legați de proteine. De aceea, diferitele Fd pot servi în diferite puncte ale LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI. Prezente la bacterii (*Clostridium pasteurianum, Chlorobium, Chromatium*), în CLOROPLASTE (FOTOSINTEZĂ OXIGENICĂ) etc.; la bacterii acționează ca purtători de electroni în diferite sisteme de oxidoreducere. Unele Fd pot fi înlocuite *in vivo* de FLAVODOXINE. Rol important în lanțul de respirație celulară şi în fotosinteză.

ferredoxin-NADP reductază – proteină periferică membranară enzimatică, localizată

pe latura stromală a tilacoidelor, cu funcție esențială în etapa finală de fotoreducere. Catalizează transferul electronilor de la FERREDOXINĂ la $NADP^+$, furnizând NADPH, esențial pentru asimilarea fotosintetică a carbonului: $4Fd(Fe^{2+}) + 2NADP^+ + 2H^+ \rightarrow 4Fd(Fe^{3+}) + 2NADPH$.

Ferroplasma acid armanus – MICROORGANISM arhean extremofil prezent în biofilmele din apele de drenare acide ale minelor.

fertilitate – **1.** (*genet. microorg.*) măsură a potențialului reproductiv al unui organism individual sau populații raportată la numărul efectiv de descendenți viabili produși per unitate de timp sau pe durata perioadei de reproducere a unui organism femel; 2. proprietate a solului de a asigura plantelor de cultură apa și substanțele nutritive de care au nevoie; poate fi ameliorată sau mărită prin utilizarea fertilizatorilor organici sau minerali.

fertilizare – **1.** acțiunea de tratare a unui sol agricol cu fertilizatori naturali sau sintetici, organici sau minerali, în scopul creșterii producției de cereale, legume, fructe etc.; 2. V. FECUNDAȚIE.

fertilizatori bacterieni – culturi bacteriene, în general, fixatoare de azot (*Rhizobium* sp., *Frankia*, *Azospirillum* etc.) sau active în circulația fosforului (*Bacillus megaterium phosphaticum*), utilizate pentru tratarea („bacterizarea") semințelor înainte de însămânțarea în câmp sau a rădăcinilor plantelor de cultură.

Fervidobacterium (L. *fervidus* = fierbinte) – grup de bacterii (ordinul Thermotogales), cu celule bacilare, prezente izolat sau în perechi (0,5-0,6 × 1,0-40 μm), Gram-negative, cu protuberanțe terminale la una din extremități („sferoizi"). Obligat anaerobe. Termofile extreme (65-70°C). Cresc heterotrof. Fermentează GLUCOZA cu producere de acetat, H_2 și CO_2. Reduc sulful la sulfuri. Specia tip *Fervidobacterium nodosum*; %GC: 33-41. Izolat din izvoare vulcanice fierbinți, ape geotermale. Alte specii: *F. gondwanense*, *F. pennivorans*, *F. islandicum*.

α-fetoproteină (AFP) – GLICOPROTEINĂ normală, circulantă, sintetizată și secretată în viața fetală, în sacul vitelin și ficat. În serul fetal prezentă până la 2-3 mg/ml. La adult este înlocuită de albumină (nivel foarte scăzut în ser). Crește în carcinomul hepatocelular, gastric și pancreatic. Rol de MARKER tumoral diminuat de faptul că este exprimat mai intens în ciroză și în alte stări non-neoplazice.

fetuină (E. *fetuin*; *α_2-HS-glycoprotein*) – proteină plasmatică majoră fetală la mamifere (α-globulină, 70 kDa), formând ~45% din conținutul proteinelor serice. Sintetizată și secretată de ficat și de sacul vitelin, prezentă în lichidul amniotic. GENELE care codifică această proteină și albumina serică au apărut în cursul evoluției ca rezultat al duplicării unei gene ancestrale acum 3-5 × 10^8 ani. Cea provenită din serul fetal de vițel (bogată în glucide) este factor de creștere în culturile de celule animale.

fetus (L. *fetare* = a produce, a da naștere) – produsul de concepție, corespunzător organismului în dezvoltare, în viața uterină, în perioada postembrionară (la om, de la 7-8 săptămâni după fecundare până la naștere).

F_0F_1-ATPaza bacteriană – V. ATP SINTAZE.

fialide (E. *phialis* = fiolă, flacon) – (*micol.*) tip de celule conidiogene care sunt deschise la una din extremități, prin care catena de CONIDII cu pereți numai parțial continui cu celula conidiogenă se dezvoltă în succesiune BAZIPETALĂ (cu conidia cea mai tânără la bază sau la extremitatea proximală a catenei).

fibrile (E. *fibrillae*) – **1.** tip de FIMBRII (K88 = F4 și K99 = F5), prezente pe tulpini de *ESCHERICHIA COLI*, patogene pentru purceii nou-născuți și pentru viței și miei. Se leagă de moleculele de D-galactoză (K88) și ACID NEURAMINIC (K99). Fimbriile K88 au forma unor filamente fine, flexibile, cu diametrul de 2 nm. În asociere cu alte tipuri, antigenele fimbriale K88 și K99 sunt folosite ca vaccin contra bacilozei porcine; **2.** Structuri fine, filiforme, alungite, care sub formă de fascicule pot forma o fibră. Pereții celulelor vegetale conțin fibrile microscopice (MICROFIBRILE) cu diametrul de aproximativ 5 nm, alcătuite fiecare din 50-60 de catene de celuloză, paralele, asociate pentru a forma o structură lineară sau o panglică aplatizată. Microfibrilele de celuloză sunt aranjate în straturi, dispuse în unghi drept unele față de altele; **3.** Componente structurale ale fibrei de COLAGEN, alcătuite fiecare din molecule de colagen formate din trei polipeptide (catene α), bogate în GLICINĂ și PROLINĂ, răsucite într-o structură triplu-helicală dextrorsă rigidă. Moleculele de colagen au diametrul de 1,5 nm și lungimea de 270 nm și sunt aliniate în fibrile, atât cap la cap cât și paralel. Fibrele tipice au pe secțiune transversală ~270 de molecule de colagen.

fibrinază – V. FIBRINOLIZINĂ; PLASMINĂ.

fibrină – proteină monomeră fibrilară insolubilă (320 kDa) care formează o rețea la nivelul leziunilor peretelui vascular, reprezentând suportul solid al cheagului sangvin. Polimerizează ușor în cursul coagulării

sângelui de la FIBRINOGEN, prin îndepărtarea proteolitică de către TROMBINĂ a unor FIBRINOPEPTIDE bogate în aspartat şi glutamat, în prezența Ca^{2+}. Utilizată în terapeutică sub forma unui gel de fibrină ca hemostatic.

fibrinogen – glicoproteină fibrilară (46 nm lungime; 340 kDa), formată din doi monomeri identici, fiecare alcătuit din trei polipeptide (α, β şi γ) legate prin punți disulfidice. Precursor al FIBRINEI. Solubil în plasmă (2-3 mg/ml), se transformă în fibrină insolubilă, când este activat în coagularea sângelui.

fibrinoliză – solubilizarea FIBRINEI şi liza cheagului sangvin, prin acțiunea ENZIMELOR PROTEOLITICE (PLASMINĂ sau enzime microbiene).

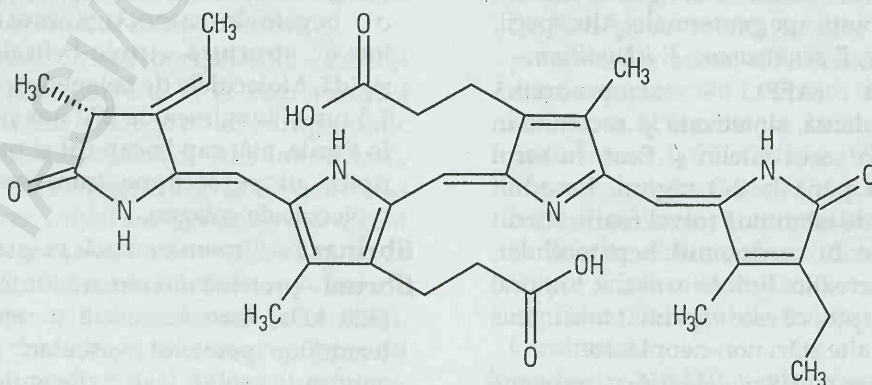
fibrinolizină (sin. fibrinază; plasmină) – SERIN-PROTEINAZĂ (EC 3.4.21.7) cu acțiune similară TRIPSINEI, prezentă la mamifere. Se formează de la un precursor inactiv (PLASMINOGEN sau profibrinolizină), prezent normal în sânge, prin acțiunea unei alte enzime – ACTIVATORUL PLASMINOGENULUI. Dizolvă cheagurile de sânge prin degradarea proteolitică a fibrinei. Unele MICROORGANISME produc ENZIME cu acțiune fibrinolitică directă sau indirectă; V. PLASMINĂ.

fibrinopeptide – fragmente polipeptidice intens electronegative, clivate de acțiunea TROMBINEI asupra FIBRINOGENULUI. Există două peptide (A şi B)/per moleculă de FIBRINOGEN.

fibroblast – celulă fusiformă, alungită sau stelată, mobilă, derivată din mezoderm, rezidentă în țesutul conjunctiv. Este stimulată de mai mulți factori de creştere (FGF = factorul de creştere al fibroblastelor, TGF-β ş.a.). Sintetizează şi secretă majoritatea componenților MATRICEI EXTRACELULARE. Secretă PROCOLAGEN fibrilar, FIBRONECTINĂ ŞI COLAGENAZĂ.

fibroină – proteină fibrilară din mătase, secretată de glanda posterioară a larvei de *Bombyx mori*, alcătuită din două catene (grea: H; uşoară: L) legate prin legături disulfidice. Stuctură secundară tip β-pliere (planuripliată), cu conținut prevalent de GLICINĂ, ALANINĂ şi SERINĂ. Fibră rezistentă, neextensibilă datorită legării covalente a catenelor.

fibronectine (proteine de legare celulară; molecule de adeziune celulară; L. *fibra + necto* = a se lega) – clasă de GLICOPROTEINE dimere, macromoleculare (440 kDa), multifuncționale, prezente în formă solubilă în plasmă şi alte lichide extracelulare (~200 μg/ml) şi în formă insolubilă, fibrilară, în țesuturi, în MATRICEA EXTRACELULARĂ şi pe suprafața celulelor animale. Sunt formate din două catene polipeptidice foarte mari (~2500 aminoacizi) reunite prin două LEGĂTURI DISULFIDICE la extremitatea COOH terminală sau ca polimeri. Pe baza secvenței primare a aminoacizilor o subunitate de fibronectină prezintă trei tipuri de omologie (I, II, III). **Fibronectina plasmatică** este produsă de hepatocite, MACROFAGE, celule endoteliale, celule Schwann, FIBROBLASTE şi epiteliul intestinal. **Fibronectinele celulare** sunt proteine majore de suprafață celulară, prezente pe celulele normale, dispar de pe cele transformate malign. Moleculele de fibronectină constau din domenii înalt-structurate ce conțin situsuri de legare pentru macromoleculele extracelulare şi receptorii specifici cu care interacționează. Situsul de legare cu celulele mamiferelor corespunde secvenței RGD (Arg, Gly şi Asp). Interacțiunea receptorilor de fibronectine (membri ai familiei INTEGRINELOR) cu fibronectina adsorbită pe o suprafață are rol în adeziunea intercelulară. Fibronectinele se leagă de ADN, ACTINE, COLAGEN, ficină, HEPARINĂ, PROTEOGLICANI, GLICOPROTEINE virale, ADEZINELE protozoarelor parazite. Asigură recunoaşterea virus/celulă-gazdă, legarea unor bacterii patogene (*Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*) de celulele



Ficocianobilină

sensibile de pe mucoase, dar şi de leucocite şi macrofage. În afară de rolul în adeziunea intercelulară, sunt implicate în mobilitate, în menţinerea formei celulelor, în opsonizare şi în iniţierea vindecării rănilor.

fico+ (E. *phyco-*) – cuvânt derivat de la Gr. *phykos* = algă, utilizat ca prefix în diferite combinaţii (de exemplu, FICOBILIPROTEINE, FICOBILISOMI etc.).

ficobilină (E. *phycobilin*) – CROMOFOR component al FICOBILIPROTEINELOR, având structura unei catene de tetrapiroli lineari (tetrapiroli „deschişi"), în care cei terminali nu sunt legaţi între ei pentru a forma o structură tetrapirolică ciclică. Cei mai comuni sunt **ficocianobilina**, prezentă la CYANOBACTERIA şi **ficoeritrobilina**, prezentă mai ales la algele roşii (RHODOPHYTA).

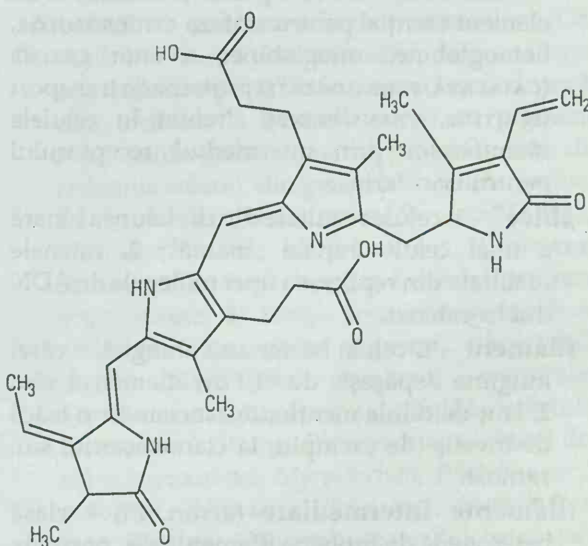
ficobiliproteine (biliproteine) – pigmenţi hidrosolubili, coloraţi intens şi fluorescenţi, cu structură de conjugat FICOBILINĂ-proteine, prezenţi la cianobacterii şi la alge (RHODOPHYTA şi CRYPTOPHYTA). Formaţi dintr-o proteină alcătuită din două catene distincte α (10-20 kDa) şi β (15-30 kDa), fiecare legată covalent de moleculele cromofor – ficobilină (bilina), cu structură de catenă tetrapirolică deschisă. Monomerii tind să formeze trimeri sau hexameri, reprezentând unităţile de structură ale FICOBILISOMILOR. Există trei clase de ficobiliproteine: FICOCIANINĂ (ficocianobilină), FICOERITRINĂ (ficoeritrobilină) şi ALOFICOCIANINĂ. Ficocianina şi aloficocianina sunt prezente în cianobacterii şi în algele roşii (Rhodophyta), ficoeritrina în algele roşii şi cianobacterii, iar la Cryptophyta, în funcţie de specie, se găsesc fie ficocianină, fie ficoeritrină. Pe lângă funcţia de fotopigment, ficocianina serveşte ca rezervă de azot la cianobacterii, unde este degradată de o proteinază specifică, atât în celulele vegetative cât şi în heterochişti în cursul înfometării cu azot.

ficobilisomi – agregate moleculare de FICOBILIPROTEINE, prezente sub formă de granulaţii (diametru 35-50 nm), dispuse în şir regulat pe suprafaţa externă a membranelor fotosintetice la CYANOBACTERIA şi algele roşii (RHODOPHYTA). Prezintă o regiune centrală (*core*), compusă din 2-3 elemente cilindrice, care conţin ALOFICOCIANINA (AFC), ancorată de un polipeptid *linker* şi 5-6 „bastonaşe" alcătuite din discuri suprapuse pentru a da complexului forma hemidiscoidală sau hemisferică. Bastonaşele sunt formate din discuri de FICOCIANINĂ (FC), FICOERITRINĂ (FE) şi ficoeritrocianină (FEC). Ficoeritrina absoarbe lumina cu λ cea mai mică (energia cea mai mare) pe care o transmite la aloficocianina aflată în contact fizic cu membranele fotosintetizante şi cu CLOROFILA centrului de reacţie, căruia îi transferă energia. Ficobilisomii funcţionează ca dispozitive de recoltă a luminii pe care o transferă pe calea FE/FEC → FC → AFC → clorofila *a*. Ei asigură un transfer foarte eficient de energie de la complexul biliproteine la clorofila *a*, care permite cianobacteriilor să se dezvolte chiar la lumină foarte slabă, deoarece conţinutul în ficobilisomi **creşte** în celulele cianobacteriene, pe măsură ce intensitatea luminii **scade**. Celulele cele mai bogate în ficobilisomi sunt cele dezvoltate la lumina cu intensitatea cea mai mică. Existenţa ficobilisomilor reprezintă un avantaj pentru cianobacterii, întrucât clorofilele absorb numai o mică parte din spectru, în timp ce pigmenţii accesorii absorb o gamă mult mai largă din lungimile de undă disponibile.

ficobiont – simbiont algal cu rol de producător primar în asocierea cu un tip de fungi (MICOBIONT consumator) în LICHENI. Termenul este folosit în mod eronat şi în cazul cianobacteriilor („alge albastre-verzi"), pentru care denumirea corectă este de CIANOBIONT.

ficocianină (E. *phycocyanin*) – FICOBILINĂ (pigment de recoltă a luminii de culoare albastră) prezentă în FICOBILISOMI, în special la CYANOBACTERIA. Absoarbe cel mai intens lumina cu λ = 620 nm.

ficoeritrină (E. *phycoerythrin* sau *phycoerythrobilin*) – FICOBILINĂ de culoare roşie, component al FICOBILISOMILOR, prezentă în special la algele roşii (RHODOPHYTA) şi la unele cianobacterii (*Anabaena variabilis, Mastigocladus*



Ficoeritrobilină

laminosus). Component al FICOBILIPROTEINELOR, care funcţionează ca pigmenţi de recoltă ai luminii pentru FOTOSISTEMUL II. Absoarbe cu maximă intensitate lumina cu $\lambda = 550$ nm.

ficofag – **1.** organism care se hrăneşte cu alge; **2.** virus specific pentru unele alge; v. FICOVIRUS.

ficologie (E. *phycology*) – studiul algelor; sin. **algologie.**

ficotoxină – grup de substanţe toxice (*Goniautoxine, Saxitoxine, Brevetoxine* etc.) produse de alge şi, prin extindere, de cianobacterii (iniţial numite „alge albastre-verzi").

ficovirus (E. *phycovirus*) – grup de virusuri care infectează una sau mai multe alge (Phycobionta – Algophyta), reprezentat de VIRIONI poliedrici cu GENOM ADN d.c. asemănători BACTERIOFAGILOR T şi virusurilor poliedrice descrise la alge asemănătoare cu *Chlorella* şi la ZOOCLORELE de la *Paramecium bursaria* şi *Hydra viridis*.

ficozoare (E. *phycozoan*) – organisme „complexe", rezultat al unei SIMBIOZE în care celulele sau cloroplastele unei alge (FICOBIONT) trăiesc în celulele sau ţesuturile unui organism animal nevertebrat (zoobiont) v. ZOOCLORELE şi ZOOXANTELE.

ficusin – v. PSORALEN.

fier (simbol Fe; E. *iron*) – microelement biologic metalic având numărul atomic 26; masa atomică relativă 55,847; valenţa 2^+, 3^+; izotopul cel mai frecvent în natură Fe-56. Are mulţi radioizotopi (12), cel mai mult folosit în biologie fiind Fe-59 (timp de înjumătăţire 46 de zile) care emite particule β. Fierul formează numeroase complexe cu două stări posibile de oxidare: +2, Fe(II) sau fierul feros, şi +3, Fe(III) sau fierul feric. Prezent în toate celulele de la bacterii, la plante şi animale ca un element esenţial pentru sinteza CITOCROMILOR, hemoglobinei, mioglobinei, a unor ENZIME (CATALAZĂ, PEROXIDAZĂ) şi proteine de transport (FERITINE, TRANSFERINE). Preluat în celulele mamiferelor prin intermediul receptorului pentru transferină.

„fiice" – **1.** celule rezultate din diviziunea binară a unei celule iniţiale „mamă"; **2.** catenele rezultate din replicarea unei molecule de ADN dublu-catenar.

filament – **1.** celulă bacteriană alungită, a cărei lungime depăşeşte de ~10 ori diametrul său; **2.** lanţ de celule menţinute asociate de o teacă de înveliş (de exemplu, la cianobacterii); sin. TRIHOM.

filamente intermediare (acron. FI) – clasă heterogenă de proteine filamentoase, prezente în celulele animale ca parte din CITOSCHELET. Denumirea decurge din faptul că sunt mai mari decât MICROFILAMENTELE şi mai mici decât MICROTUBULII. Diferă ca mărime şi secvenţă a aminoacizilor, având o foarte mare diversitate şi specificitate pentru fiecare tip celular. Principalele proteine din structura lor sunt: KERATINELE acide şi bazice din structura epiteliilor, **laminele nucleare A, B** şi **C**, **vimentina** caracteristică pentru ţesutul mezenchimatos (FIBROBLASTE), **desmina** (muşchi), **proteinele acide fibrilare gliale** (celule gliale şi astrocite), **periferina** (neuronii centrali şi periferici), **proteinele NF-L, NF-M** şi **NF-H** ale neurofilamentelor din neuronii maturi şi **internexina** din sistemul nervos central în curs de dezvoltare. Unitatea structurală de bază a unui FI este un dimer (alcătuit din două polipeptide specifice care formează o helice dublă). Ele se asociază pentru a forma un tetramer, PROTOFILAMENTUL, lung de 48 nm. Acestea se asociază cap la cap şi latură la latură pentru a forma un filament intermediar (grup de opt protofilamente). Parte a CITOSCHELETULUI, FI au un rol esenţial în menţinerea arhitecturii moleculare şi de suport mecanic al reţelei citoscheletului, reprezentând o adevărată structură de cofraj, ca o reţea întreţesută între membrana nucleară şi membrana citoplasmică, datorită stabilităţii sale. Sunt mai abundente în regiunile expuse la stres fizic.

filamină – proteină de legare a ACTINEI, cu moleculă lungă, flexibilă, alcătuită din două polipeptide identice, unite „cap la cap", care leagă filamentele de ACTINĂ, interconectându-le pentru a crea o reţea stabilă tridimensională de actină cu consistenţă de gel. Extremităţile fiecărui polipeptid conţin un situs de legare a filamentelor de actină. Rol important în formarea PSEUDOPODELOR.

filo+ (element de compunere) – **1.** Gr. *phila* = trib sau rasă (de exemplu, în FILOGENIE); **2.** Gr. *phillon* = frunză (de exemplu, FILOSFERĂ); **3.** Gr. *philos* = iubitor (de exemplu, termofil).

Filobasidiella – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Filobasidiaceae; filum BASIDIOMYCOTA) cu stadii homo- şi heterotalice, celule vegetative levuriforme haploide, cu CAPSULĂ polizaharidică cu grosimi variabile în funcţie de condiţiile de mediu. Produc MICELII dicariote cu HIFE adevărate, septate (SEPT DOLIPOR) şi *CLAMP CONNECTIONS*. Au două TIPURI DE CONJUGARE (α şi a), care fuzionează formând miceliu dicariot, înmugureşte, produce HOLOBASIDII terminale şi BASIDIOSPORI caracteristici în lanţ, de la patru situsuri de apexul fiecărei BASIDII. Basidiosporii

germinează producând celule levuriforme. Specii: *F. neoformans* var. *neoformans* reprezintă stadiul sexuat al *Cryptococcus neoformans*, patogen pentru om (criptococcoza), prezent în sol, dejecții de porumbei; *F. neoformans* var. *bacillispora* (*Cryptococcus neoformans* var. *gattii*, patogen pentru plante).

Filobasidium – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Filobasidiaceae; filum BASIDIOMYCOTA) cu celule care înmuguresc și MICELIU adevărat cu HIFE dicariote septate (SEPT DOLIPOR) și *CLAMP CONNECTIONS*. Produc BASIDII lateral și terminal pe hife; BASIDIOSPORII sesili se formează pe o spirală la apexul METABASIDIEI. Unele specii fermentează; nu asimilează NO_3^-. Conțin coenzimele Q9 și Q10. Specii: *F. capsulogenum* (anamorf *Candida japonica*) prezent în sucuri de fructe și saké; *F. floriforme* (anamorf posibil *Cryptococcus albidus* var. *albidus* prezent pe plante); *F. uniguttulatum* (anamorf *Cryptococcus uniguttulatus*) izolat din probe chimice de laborator.

filocenoze – comunități de MICROORGANISME ocazionale sau rezidente, care au ca habitat natural FILOSFERA – spațiul în contact cu suprafața frunzei și cu atmosfera. Includ bacterii cu pigmenți carotenoizi care le protejează de efectul nociv al radiațiilor UV și care produc substanțe mucoide ce asigură aderența de suprafața frunzei. Conțin, între altele, bacterii fixatoare de azot molecular (*Azotobacter chroococcum*, *Klebsiella* spp., PSEUDOMONAS spp., *Mycobacterium* spp., *Beijerinckia* spp., cianobacterii). Fixarea de azot este afectată de variațiile mari de temperatură, umiditate, nutrienți. Apa de gutație care conține aminoacizi, glucide și săruri minerale favorizează multiplicarea MICROBIOTEI și fixarea N_2. Mișcarea periodică a frunzelor în regiunile temperate reprezintă un factor restrictiv. Excesul de AZOT fixat este parțial cedat plantei și parțial pierdut (îndepărtat de ploaie).

filogenie – (Haeckel, 1866) istoria evolutivă a unui organism sau a unui grup de organisme taxonomic înrudite. Sistemele de clasificare filogenetică se bazează pe stabilirea similarității și diferențelor dintre acestea, cu ajutorul moleculelor informaționale – SEMANTIDE (ADN, ARN, proteine).

filogenie moleculară – reconstrucția relațiilor de înrudire dintre organisme prin compararea secvenței moleculelor informaționale (SEMANTIDE). Bazată pe progresele teoretice și tehnice din biologia moleculară, a permis într-o perioadă foarte scurtă urmărirea evoluției organismelor de-a lungul a circa 3,8 miliarde de ani, punând bazele unei clasificări naturale. A demonstrat realitatea existenței a trei linii distincte de evoluție (BACTERIA, ARCHAEA și EUCARYA), a permis elaborarea unui nou sistem de ORGANIZARE A LUMII VII și a unui ARBORE FILOGENETIC UNIVERSAL.

filoplan (E. *phylloplane*) – suprafața unei frunze.

filopode – prelungiri filiforme (pseudopode filamentoase) ale membranei plasmatice, „ascuțite" terminal, lipsite de elemente axiale rigide, putând ajunge la o lungime de 200 μm formate tranzitoriu în cursul mobilității celulare a protozoarelor SARCODINA; alcătuite din fascicule de filamente de ACTINĂ, asociate cu remodelarea rapidă a MEMBRANEI PLASMATICE, cu procese de aderență tranzitorie și cu mobilitatea celulară. Recent, s-a demonstrat că unele bacterii patogene (LISTERIA, RICKETTSIA, *Mycoplasma* etc.) ajunse în citosol pot fi propulsate de filopode în celulele adiacente, printr-un proces de PARACITOFAGIE, favorizând extinderea infecției. Mobilitatea celulelor eucariote lipsite de cili sau flageli se realizează prin formarea de PSEUDOPODE, LAMELIPODE, FILOPODE și LOBOPODE.

Filosea – (*protozool.*) clasă de protozoare amoebiene (superclasa Rhizopoda) care formează pseudopode lungi, filiforme (FILOPODE), hialine, adesea ramificate, uneori anastomozate, utilizate pentru capturarea hranei. Include două ordine: Aconchulinida (cu genurile *Nuclearia* și *Vampirella*) având celule nude, lipsite de material scheletal extern, cu filopode produse de la masa principală celulară, și Gromiida (genuri *Gromia* și *Euglypha*) la care celula este acoperită de o TESTĂ, membrană rigidă externă silicioasă sau organică având o deschidere distinctă.

filosferă – habitat adiacent frunzelor (Gr. *phyllon* = frunză), numit astfel prin analogie cu RIZOSFERA, populat de o MICROBIOTĂ diversă care include: 1) **bacterii**: specii cu pigment roșu, verde-galben (cu rol protector față de radiațiile solare), din genurile *Corynebacterium*, *Enterobacter*, ERWINIA (*E. herbicola*), *Flavobacterium*, *Lactobacillus*, LISTERIA, PSEUDOMONAS, *Staphylococcus*, *Xanthomonas*, rare actinomicete; 2) **fungi**: levuri (*Aureobasidium pullulans*, *Cryptococcus laurentii*, *Rhodotorula gracilis*, *Tilletiopsis*, *Torulopsis ingeniosus*, *Sporobolomyces* etc.); fungi saprofiți (*Ascochytula*, *Leptosphaeria*, *Phoma*, *Pleurosporia*); alohtoni din sol (*Cryptococcus*, *Myrothecium*, *Pilolobus* etc.); patogeni (*Alternaria*, *Epicoccum*, *Stemphylium* etc.); 3) **alge**: Chlorophyceae. Rol important în dezvoltarea patogenilor prin competiție,

sinteze de metaboliți (FITOALEXINE, GIBERELINE, substanțe de tip auxinic) care le diminuează VIRULENȚA sau stimulează rezistența gazdei, producerea de substanțe repelente, dezagreabile sau toxice, care limitează capacitatea de hrănire a afidelor sau produc tulburări digestive animalelor ierbivore. Filosfera poate adăposti bacterii fixatoare de azot care produc nodozități foliare.

filotip (E. *phylotype*) – **1.** termen folosit în studiile de istorie evolutivă a unor specii de MICROORGANISME, cel mai adesea studiate pe baza comparației secvențelor GENELOR pentru ARNr 16S. Poate fi comparat cu cel de FENOTIP, care reprezintă manifestarea fizică a unor particularități genetice ale unui organism; **2.** grup de secvențe care indică o secvență-prag de similaritate, uzual peste 97% și care formează o CLADĂ monofiletică.

Filoviridae (L. *filo* = în formă de filament) – familie de virusuri (ordinul *Mononegavirales*) având forma de filamente lungi, flexibile, de 790 nm (virusul Marburg) și de 970 nm (virusul Ebola) și diametrul de 80 nm. Prezintă frecvent forme alungite de peste 1000 nm până la 1400 nm, aparent cu ramificații extensive putând lua forma cifrei 6, a literei U, aspect răsucit ș.a. NUCLEOCAPSIDA are SIMETRIE HELICALĂ și este acoperită de învelișul viral, care prezintă spicule glicoproteice de 7-10 nm, egal implantate în învelișul lipidic (fig. F6). **Genomul este reprezentat de o moleculă unică de ARN m.c. linear**, având 18-19 kb, care codifică șapte proteine structurale și nestructurale (proteine de înveliș, GLICOPROTEINE, precum și o ARN polimerază dependentă de ARN). Lipidele din învelișul extern sunt similare celor din membrana plasmatică a celulei-gazdă. Filoviridele sunt răspândite în Africa Centrală și în Asia de Sud (Filipine). Gazda naturală nu este bine cunoscută: probabil, unele specii de lilieci. Infectează experimental maimuțe și rozătoare. Include **două genuri** cu morfologie similară, dar serologic diferite: 1) genul *Ebolavirus* cu „specia" tip *Zaire ebolavirus* (ZEBOV) și încă alte trei „specii": *Reston ebolavirus* (REBOV), *Sudan ebolavirus* (SEBOV) și *Tay Forest ebolavirus* (TEBOV) fost *Coasta de Fildeș ebolavirus* (CEBOV); 2) *Marburgvirus* cu „specia" tip: *Lake Victoria marburgvirus* (MARV). Virusul Ebola, denumit astfel după un mic râu din Zair, produce la om febră hemoragică, adesea letală (90% din bolnavi), după contact intim cu bolnavi sau cu maimuțe (maimuța *Cynomolgus* sau *Macaca fascicularis*). Virusul Marburg produce îmbolnăviri severe umane, cu letalitate în general mai mică (25%), după contact cu sângele bolnavilor sau cu animale (maimuța vervet, *Cercopithecus aethiops*).

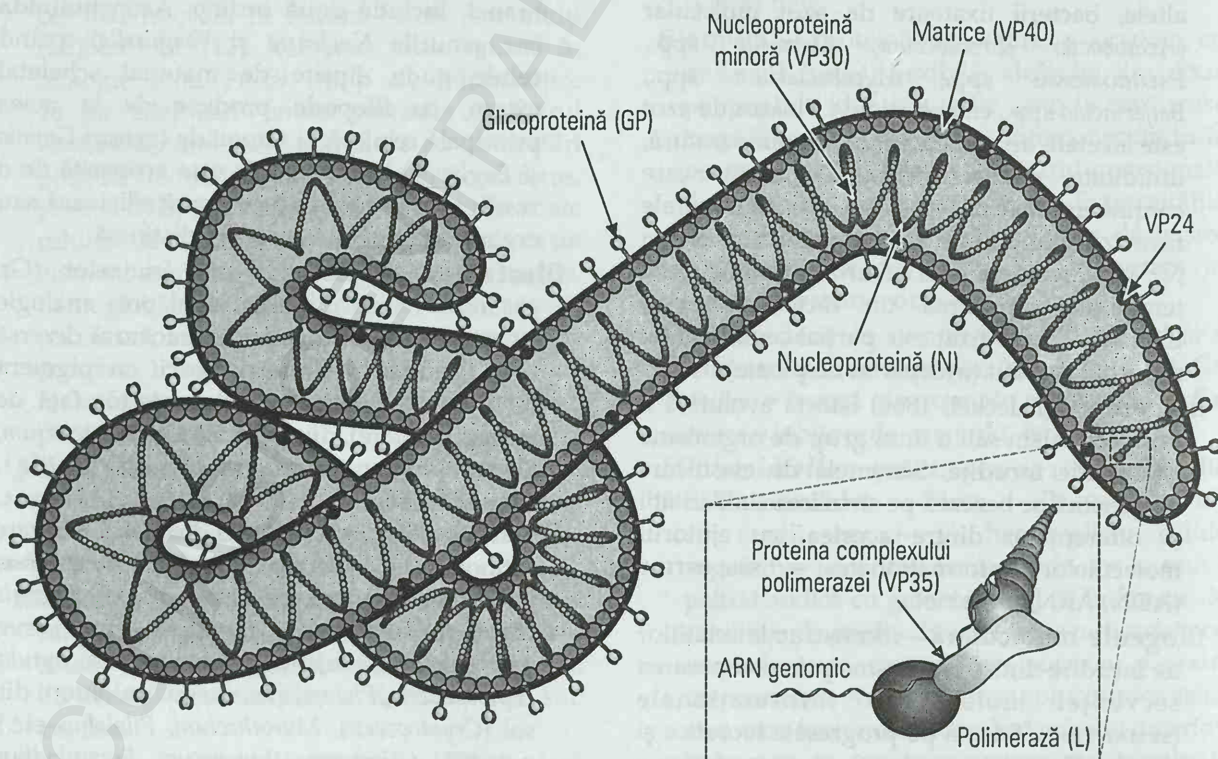


Fig. F6. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Filoviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

Filovirus – gen de virusuri din familia *Filoviridae,* incluzând VIRUSURILE MARBURG şi EBOLA care produc febre hemoragice severe la om şi primate, cu mortalitate ridicată (~90%). Apar ca filamente de 800-1000 nm, dar şi cu forme extreme de până la 14000 nm lungime; grosime 80 nm, adesea ramificate cu GENOM ARN şi înveliş extern cu SPICULE.

filtrare prin gel – V. CROMATOGRAFIE PRIN EXCLUZIUNE STERICĂ.

filtre Berkefeld (filtre Mandler, Anglia) – filtre de formă cilindrică („bujii") formate total sau parţial din pământ de diatomee (Kieselguhr) amestecat cu azbest şi substanţe organice volatilizabile calcinat la 1200°C, utilizate pentru sterilizarea soluţiilor denaturabile la temperaturi ridicate. Sunt produse cu trei grade de porozitate, în funcţie de volumul de apă filtrat în unitatea de timp: W (*wenig durchlässig*), sterilizant, cu pori de 3,0 µm (echivalent cu FILTRUL CHAMBERLAND L5), N (normal) şi V (*viel durchlässig*) cu pori de 8,0-12 µm (echivalent cu Chamberland L1). Sunt sterilizabile şi regenerabile.

filtre Chamberland – filtre în formă de lumânare („bujii") din porţelan pe bază de caolin şi nisip, nesmălţuite, având grade diferite de porozitate de la L1 la L13. Cele cu pori mari (L1-L4) sunt clarificante, fiind similare FILTRELOR BERKEFELD (*viel*). Filtrele L5-L13 sunt sterilizante (L5 reţine multe bacterii). Produsul este depus în cavitatea filtrului, ataşat la un flacon Kitasato; filtrarea este grăbită sub acţiunea unei pompe de vid. Regenerabile după decolmatare cu soluţie de $KMnO_4$ şi sterilizare. Fenomenele de adsorbţie sunt minime. Nu modifică valoarea *p*H.

filtre de sticlă poroasă (E. *fritted glass; sintered glass*) – filtrele **Schoot Jena**, cele mai cunoscute, cu aspect de disc, produse din sticlă Pyrex pisată, egal granulată, presată, încălzită repetat la >700°C, sudată pe suporturi speciale (pâlnii) de sticlă Pyrex. Reprezintă o reţea poroasă, constituită prin sudarea laterală, fără topire extinsă, parţială, a unor particule de sticlă, în general sferice, al căror calibru condiţionează porozitatea filtrului. Notate în funcţie de diametrul porilor de la G0 la G5. Filtrele G5, formate din granule cu diametrul de 25-50 µm şi cu pori de 0,1-1,5 µm sunt sterilizante. Avantaje: 1) rezistă la acţiunea agenţilor fizici şi chimici; 2) uşor de sterilizat; 3) nu modifică *p*H; 4) fenomene de absorbţie minime (nu reţin principiile active din soluţie); 5) regenerabile prin decolmatarea porilor şi spălarea prelungită sub control de *p*H.

filtre Seitz – filtre de azbest amalgamat cu CELULOZĂ, produse sub formă de rondele sau de plăci (diferite dimensiuni). În funcţie de diametrul porilor (0,4-200 µm) pot fi clarificante (K = *Klärung*), cu diametrul mai mare, sau sterilizante EKS, EKS1, EKS2 (*Entklärung*), cu pori având 0,4-1,2 µm. Filtrele se montează în dispozitive metalice speciale ataşate la flacoane Kitasato, iar filtrarea se face prin diminuarea presiunii în flacon. Au debit mare, ceea ce le face utile în industria alimentară, chimico-farmaceutică şi microbiologică. Sterilizabile la autoclav, sunt de unică folosinţă şi au dezavantajul că sunt foarte absorbante, conţin Mg^{2+} şi alcalinizează mediul filtrat.

filtru biologic (E. *trickling filter; to trickle* = a se prelinge, a picura) – biofiltru utilizat în epurarea apelor uzate, bazat pe activitatea unei biocenoze complexe şi heterogene (peste 200 de specii), alcătuită din bacterii, microfungi, alge şi protozoare, dezvoltată în cea mai mare parte pe suprafaţa suporturilor solide din structura filtrului. Implică trecerea apelor uzate decantate printr-un strat gros de circa 2 m de materiale solide, inerte, de preferinţă rugoase (pietriş, sfărâmături de rocă, zgură etc.), de diferite dimensiuni, care asigură un raport mare suprafaţă/volum. MICROBIOTA biofiltrelor alcătuită din bacterii, fungi, alge şi protozoare asimilează şi oxidează materia organică, scăzând consumul biologic de OXIGEN (CBO_5; în condiţii optime îndepărtează 85-95% din particulele suspendate şi reduc în acelaşi procent CBO_5, precum şi numărul particulelor virale infecţioase). Pentru o eficienţă maximă se asigură aerarea naturală sau artificială, sub presiune (**aerofiltre**).

filtru percolator – V. FILTRU BIOLOGIC.

filum (L. *Phyllum*) – (*biosistem.*) rang taxonomic înalt (subregn) în sistemele de clasificare naturală, reunind organisme cu legături reale de înrudire. Este alcătuit, în general, din mai multe clase. Mai multe filumuri pot forma REGNURI. În botanica tradiţională se utilizează „încrengătură", ca termen echivalent.

Filum BX Cyanobacteria – subsecţiunea IV (anterior Nostocalles) include cianobacterii filamentoase care se divid exclusiv prin diviziune binară într-un singur plan, perpendicular pe axul lung al TRIHOMULUI. Diametrul trihomului variază în limite largi de la ~2,0 µm (*Cylindrospermum*) la 15 µm (*Scytonema, Calothrix, Rivularia*). În absenţa AZOTULUI combinat, 5-10% dintre celulele vegetative se diferenţiază la HETEROCHIŞTI terminali sau intercalari în trihom, unde are

loc fixarea aerobă a N_2. Heterochiştii au un perete celular gros, cu un strat intern laminat, unul intermediar omogen şi altul extern fibros, care protejează complexul NITROGENAZEI de inactivarea prin O_2. Unele specii produc AKINEŢI adiacenţi sau distanţaţi de heterochişti cu perete celular gros ca rezultat al deficitului de nutrienţi sau de iluminare, rezistenţi la frig şi uscăciune. Unele specii formează HORMOGONII cu mobilitate prin alunecare temporară, cu celule mai mici, în trihoame mai scurte. Hormogoniile sunt produse prin diviziuni rapide succesive, în absenţa creşterii şi pot conţine grupuri de vezicule cu gaze. Secţiunea IV grupează 14 *form genera*: FORM GENUS *Anabaenopsis, Cyanospira, Aphanizomenon, Nodularia, Cylindrospermum, Cylindrospermopsis,* ANABAENA, NOSTOC, *Scitonema, Calothrix, Rivularia, Gloeotrichia, Tolypothrix, Microchaete.*

fimbrii (L. *fimbria* = fibre, franjuri) – apendice filamentoase bacteriene, vizibile numai la microscopul electronic, aparent rigide, mai rectilinii decât flagelii, prezente în număr variabil (de la câteva la ~1000/celulă), localizate pericelular, mai rar polar. Au structură tubulară (diametru intern 2,5 nm), lungime variabilă 1-20 µm. Unele aparent legate intracelular, altele de membrana externă a bacteriilor Gram-negative. Alcătuite dintr-un număr variabil de molecule de FIMBRILINĂ. Cresc lent şi constant prin sinteză intracelulară, codificată de GENE cromosomale ale fimbrilinei, care este transportată prin canalul central şi depusă la extremitatea liberă a fimbriei. Caracterul *fim*$^+$ poate fi pierdut prin MUTAŢIE. Pe baza particularităţilor morfologice şi funcţionale, Brinton (1955) le-a grupat în cinci grupuri diferite (I-V). Prezenţa lor conferă unele avantaje biologice determinate de funcţiile de adeziune intercelulară şi aderenţă de substrat. Bacteriile fimbriate formează pelicule de celule interconectate la suprafaţa apelor stagnante; în mediile sărace în nutrienţi aderă de suprafeţele interne ale eprubetelor favorizând preluarea resturilor de nutrienţi; acţionează ca organite de transport prin care pot fi preluaţi nutrienţi, probabil macromoleculari. Bacteriile fimbriate au activităţi respiratorii mai intense. În cazul bacteriilor patogene acţionează ca un factor de VIRULENŢĂ favorizând implantarea acestora în organism şi colonizarea unor medii (intestin, căi urinare etc.). În unele cazuri, această acţiune are un caracter specific de ţesut: tulpinile de *Streptococcus pyogenes* izolate din gât aderă de ţesutul faringian, nu însă şi de celulele intestinale, în timp ce pentru fimbriile de la ESCHERICHIA COLI, situaţia este inversă. Unele antigene din fimbrii induc formarea de anticorpi faţă de tulpinile virulente, în timp ce altele măresc virulenţa acestora, conferindu-le rezistenţă marcată la FAGOCITOZĂ. Fimbriile de la *Neisseria gonorrhoeae*, pe lângă faptul că leagă bacteriile de mucoasa uretrală, reprezintă un factor de virulenţă agravant datorită faptului că prezintă o mare VARIAŢIE ANTIGENICĂ şi/sau VARIAŢIE DE FAZĂ.

fimbrii P (sin. Pap = *Pyelonephritis associated pili*) – structuri filamentoase, asemănătoare firelor de păr (*hair-like*), prezente la numeroase celule de ESCHERICHIA COLI din MICROBIOTA autohtonă (inofensivă) a colonului uman. După trecerea bacteriilor prin circulaţia sangvină în aparatul urinar se comportă ca ADEZINE, facilitând legarea fermă şi colonizarea mucoaselor acestuia prin legare de receptori specifici glicolipidici (cu grupări α-Gal(1$\rightarrow$4)β-Gal) determinând apariţia de infecţii urinare.

fimbrii tip 1 – tip de fimbrii descrise iniţial la ESCHERICHIA COLI, prezente la mai multe specii de ENTEROBACTERIACEAE (la ~80% din tulpini), cu rol major în favorizarea infecţiilor urinare (renale şi vezicale), intestinale şi probabil vaginale. Se leagă specific de oligomanozidele din structura GLICOPROTEINELOR de pe suprafaţa celulelor eucariote sensibile, dar sunt implicate şi în procese de aderenţă nespecifică. Au o structură moleculară mai complexă decât s-a considerat iniţial, incluzând pe lângă o FIMBRILINĂ majoră (FimA, care poate diferi de la o specie la alta), cu rol preponderent structural şi de susţinere a unei adezine ce poartă specificitatea de legare, unele componente minore (FimF, FimG, FimH etc.) de tip LECTINĂ. FIMBRILINA FimH, cu rol esenţial în legarea specifică de receptori celulari, localizată la extremitatea liberă dar şi de-a lungul fimbriilor tip 1, cu structură moleculară mai bine conservată în cursul evoluţiei şi ca urmare comună mai multor specii de Enterobacteriaceae la care a fost studiată, se leagă de moleculele de D-manoză din structura situsurilor de legare de pe suprafaţa celulelor eucariote. În mod normal, organismul uman este protejat de infecţia căilor urinare de către *E. coli* prin acţiunea inhibitoare a **proteinei Tamm-Horsfall** (glicoproteină cu manoză) produsă de rinichi şi eliberată în urină, care inhibă legarea fimbriilor de tip 1 de receptorul lor. În favorizarea infecţiilor urinare au fost incriminate şi alte tipuri de fimbrii: fimbriile P, S1, C şi adezina 075X. Fimbriile de tip 1

sunt supuse fenomenului de VARIAȚII DE FAZĂ; V. FIMBRII.

fimbrilină – subunități proteice lineare, codificate de GENELE *fim* cromosomale, alcătuite din 163 de aminoacizi (16 kDa la *ESCHERICHIA COLI*), asamblate după o SIMETRIE HELICALĂ, prezente în număr variabil în structura FIMBRIILOR. Fiind formate dintr-o proporție importantă de aminoacizi nepolari conferă celulelor bacteriene purtătoare un caracter marcat HIDROFOB, din care decurge tendința de agregare la interfața apă/aer sau apă/ulei. La *Porphyromonas (Bacteroides) gingivalis* fimbrilina are 43 kDa.

fimbrină (plastină) – proteină de legare a ACTINEI (642 de aminoacizi; 68 kDa) prezentă în epiteliile cu marginea în perie de pe microvilozități și plăcile de adeziune. Rol în dezvoltarea și menținerea polarității celulelor de *Saccharomyces cerevisiae*.

fingerprint – V. AMPRENTĂ GENETICĂ. A nu se confunda cu *FOOTPRINTING*.

FIRE, Andrew Z. (1959) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2006) împreună cu Craig C. MELLO, pentru descoperirea interferenței ARN – inactivarea GENELOR prin intermediul ARN dublu-catenar.

Firmicutes (L. *firmes* = tare; *cutis* = piele, înveliș) – diviziune a domeniului Procaryotae, bazată pe prezența și particularitățile de structură ale peretelui celular. Corespunde bacteriilor Gram-pozitive, cu perete celular gros și rezistent, bogat în PEPTIDOGLICAN, lipsit însă de MEMBRANĂ EXTERNĂ (Gibbson și Murray, 1978).

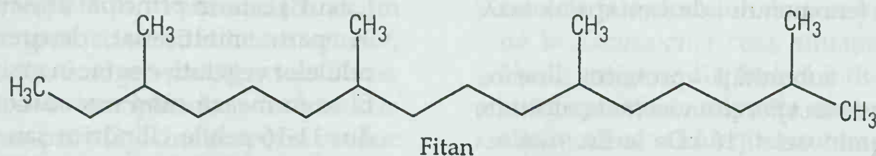
FISCHER, Edmond Henri (1920) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1992) împreună cu Edwin G. KREBS, pentru descoperirea fosforilării reversibile a proteinelor ca mecanism biologic de reglare.

FISCHER, Emil Hermann (1852-1919) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1902) pentru elucidarea structurii și sintezei mai multor produși naturali (glucide, purine, aminoacizi, polipeptide) și pentru descoperirea specificității stereochimice a acțiunii ENZIMELOR (MODELUL „LACĂT-CHEIE").

FISCHER, Hans (1881-1945) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1940) pentru cercetările referitoare la structura CLOROFILEI și heminei și pentru sinteza heminei.

Fischerella – gen de cianobacterii (subgrupa 5; Ordinul Stigonematales) cu filamente uniseriate și ramificații adevărate, formate din celule mai mult lungi decât late, în special cele situate distal față de bază. TRIHOMUL primar („axul") este, în principal uniseriat, dar devine în parte multiseriat deoarece diviziunile celulelor vegetative se fac în mai multe planuri. El se formează când o HORMOGONIE (alcătuită din 11-16 celule cilindrice sau ușor ovalare), inițial mobilă devine imobilă, iar celulele componente se măresc și încep să se dividă paralel cu axul lung sau în diagonală (oblic). Unele din celulele rezultate din diviziune se alungesc și continuă diviziunea într-un singur plan pentru a forma ramificații (trihoame secundare), care devin progresiv mai lungi pe măsură ce celulele componente se alungesc și continuă diviziunile transversale. Ele formează ramificații laterale adevărate, uniseriate. Hormogoniile se formează la extremitățile trihoamelor sau de la ramificațiile laterale. Heterochiștii, alungiți, sferici sau comprimați („turtiți" – mai mult scurți decât lați) sunt localizați terminal, lateral sau intercalar. Se formează după ce mobilitatea hormogoniilor a încetat. Celulele bătrâne din trihomul principal pot fi separate unele de altele prin materialul tecii și pot acționa ca akineți (pseudoakineți). Fotoheterotrofe și facultativ chemoheterotrofe la întuneric, când folosesc zaharoză, glucoză și fructoză. Unele specii (*Mastigocladus laminosus*) sunt termofile și se dezvoltă în izvoare termale (58°C), altele în izvoare alcaline, pe rocile umede sau pe trunchiurile arborilor; %GC: 44,6-46.

FISH (acron. pentru *Fluorescent In Situ Hybridization*) – (*ecol. microorg.*) tehnică utilizată pentru evidențierea și identificarea directă a MICROORGANISMELOR *in situ* (în mediul lor natural), bazată pe „hibridarea" sondei ARN (marcată fluorescent) direct cu ARNr din RIBOSOMII celulari („colorație filogenetică"). Tratarea celulelor cu anumiți reactivi poate face MEMBRANELE CELULARE mai permeabile pentru complexul sondă/colorant, evidențiind direct la microscop prezența microorganismelor respective. Tehnica este folosită cu succes și în clinică pentru evidențierea rapidă a agenților patogeni: virusuri, bacterii, fungi și protozoare; în cazul infecțiilor virale tehnica FISH demonstrează distribuția focalizată a acizilor nucleici la nivelul țesuturilor. La eucariote, FISH reprezintă o modalitate de a identifica anumite secvențe din ARN sau ADN în NUCLEUL sau citoplasma celulelor fixate. Prepararea celulelor pentru FISH presupune mai întâi fixarea ARN sau ADN la fel ca pentru imunofluorescență, după care se adaugă formamidă pentru separarea celor două catene complementare (în cazul ADN).



Fitan

Urmează apoi hibridarea sondei· de acid nucleic marcată fluorescent cu secvența-țintă. Astfel, pot fi localizate GENE specifice în nucleu sau molecule de ARNm în nucleu sau citoplasmă. Cu ajutorul FISH o secvență-țintă poate fi analizată simultan cu mai multe tipuri de sonde (marcate fiecare su alt FLUOROCROM).

fitan (E. *phytane*) – moleculă de hidrocarburi cu lanț lung, ramificat, având 20 de atomi de carbon (C_{20}), prezentă de regulă în componența lipidelor de la ARCHAEA.

fitați – anioni ai ACIDULUI FITIC, amestec de acid fitic liber și formele sale ionizate sau săruri ale acidului fitic. La cereale, reprezintă principala formă de depozitare a FOSFORULUI în semințe, în special ca FITINĂ (sarea de Ca și Mg a acidului fitic).

fitaze (E. *phytases*) – ENZIME (EC 3.1.3.8 pentru „fitaza-3" și EC 3.1.3.26 pentru „fitaza-6") care au rolul de a îndepărta grupările dihidrogen-fosfat din FITAȚI sau FITINĂ, în poziția 3 și, respectiv în poziția 6.

fitină – sarea de CALCIU și MAGNEZIU a acidului inozito-hexafosforic (ACID FITIC). Constituie rezerva de fosfat organic a plantelor verzi. Puțin solubilă în apă, se extrage din tărâțe de grâu, de orez etc.

fitness – (*evol.*) termen englez cu semnificația „potrivit, corespunzător, adecvat", care exprimă capacitatea relativă a unui organism de a supraviețui și de a transmite genele sale la generația următoare. Este o măsură a succesului reproductiv al unui organism dintr-o populație, reflectată prin numărul de descendenți transmiși la generația următoare, prin valoarea de supraviețuire a unui GENOTIP dat, comparativ cu valoarea medie a populației respective sau a altor genotipuri din populație. Indivizii care contribuie cu cel mai mare număr de descendenți sunt cel mai bine adaptați; V. VALOARE ADAPTATIVĂ.

fitoalexine – substanțe cu compoziție chimică diferită, cu acțiune antibacteriană și antifungică, sintetizate de unele plante superioare, ca răspuns la acțiunea unor agenți patogeni, în special fungi, sau a unor factori nespecifici de stres (de exemplu, pisatina, FASEOLINA, faseolidina ș.a.).

fitobiont – (*ecol. microorg.*) organism care își petrece cea mai mare parte din ciclul de viață „pe" suprafața sau „în" organismul plantelor.

fitochinonă – V. VITAMINA K.

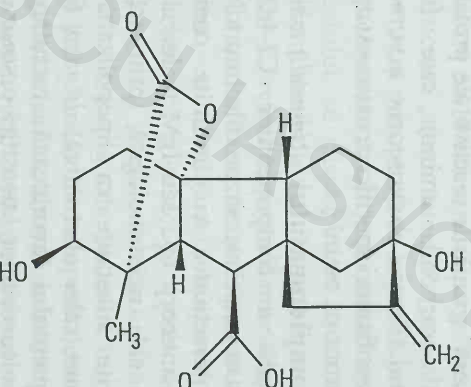
fitocrom (E. *phytochrome*) – cromoproteină vegetală citoplasmică, conținând o grupare-pigment tetrapirolică lineară (înrudită cu HEMUL) legată covalent de o proteină, prezentă sub forma a două stări interconvertibile: P_R, care absoarbe lumina roșie (λ = 666 nm) și P_{FR}, care absoarbe în roșu îndepărtat (λ = 730 nm). Sintetizată și acumulată în plante la întuneric ca P_R. Absorbția unei cuante de lumină roșie convertește forma P_R la P_{FR} care amorsează mai multe procese fiziologice precum transcrierea unor GENE nucleare implicate în FOTOSINTEZĂ (subunitatea S a RIBULOZO-1,5-BISFOSFAT CARBOXILAZEI). După absorbția unei cuante de lumină în roșu îndepărtat, P_{FR} este reconvertită la forma inactivă P_R. Fitocromul, fiind o proteină de reglare, coordonează procese sensibile la lumină, ca germinarea, creșterea și înflorirea plantelor. Forma activă P_{FR} are un rol esențial în reglarea coordonată de lumină a exprimării genelor în creșterea și dezvoltarea plantelor, în timp ce conversia sa la P_R neutralizează acest răspuns.

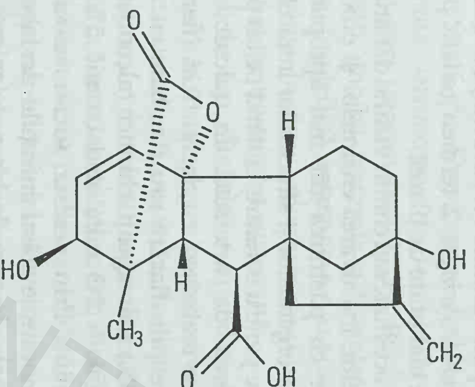
fitodetritus (E. *phytodetritus*) – (*ecol. microorg.*) resturi din plantele moarte, în special din microalge, prezente în apa mării și oceanelor.

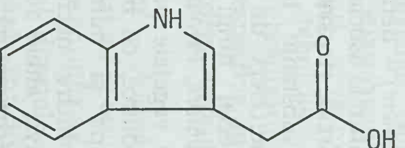
fitofag – organism sau MICROORGANISM care se hrănește cu plante sau cu materiale de origine vegetală.

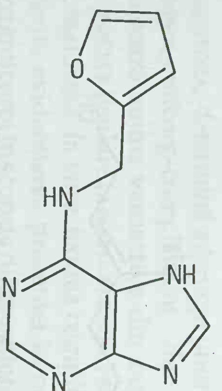
fitohemaglutinină (E. *phytohaemagglutinin*; PHA) – **1.** lectină produsă de *Phaseolus vulgaris*, care aglutinează hematiile în prezența Ca^{2+} și Mg^{2+}. Se leagă de oligozaharidele care conțin *N*-acetil-galactozil și de LIMFOCITELE T și B umane, dar au acțiune mitogenă numai asupra limfocitelor T (activare policlonală și aglutinare). Utilizată frecvent în laborator pentru a activa limfocitele T și pentru a induce MITOZA în studiile de cariotipare, iar în clinică pentru a testa dacă limfocitele T ale unui bolnav sunt funcționale; **2.** termen generic pentru lectinele vegetale care aglutinează hematiile.

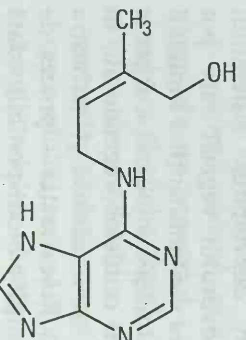
fitohormon (sin. hormon vegetal) – grup de compuși organici produși de plante, cu rol de factori de creștere și de reglare a METABOLISMULUI acestora, a diviziunii celulare, de germinare a semințelor etc. (fig. F7). Produși, de regulă, într-o anumită regiune a plantei (de exemplu, la vârful tulpinii) și transportați în diferitele

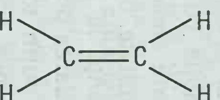












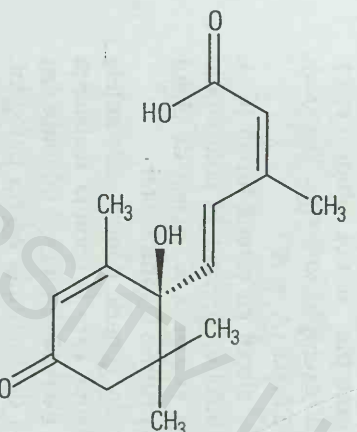
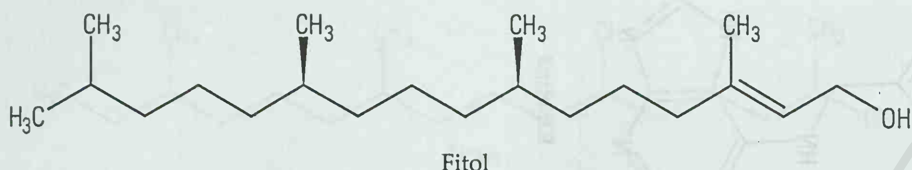


Fig. F7. Structura chimică a unor fitohormoni reprezentativi: giberelina A_1 (favorizează creşterea tulpinii), giberelina A_3 sau acidul giberelic (compus disponibil comercial), acidul indolacetic (auxină), kinetina (citokinină obţinută prin tratarea la cald a ADN, neevidenţiată ca atare în natură), zeatina (citokinină izolată iniţial din boabe de porumb), etilenă („hormonul senescenţei") şi acidul abscisic („hormonul de stres").



Fitol

locuri de acțiune. Includ: ACIDUL ABSCISIC, AUXINELE (de exemplu, ACIDUL INDOLACETIC), CITOKININELE (de exemplu, KINETINA, ZEATINA), ETILENA, GIBERELINELE (A_1 și A_3).

fitol (E. *phytol*) – alcool cu catenă lungă (C_{20}), lichid uleios, incolor, prezent în combinație cu CLOROFILA și VITAMINA K_1, atașat de ciclul protoporfirină printr-o legătură ester.

fitoncide – termen generic pentru substanțele produse de plante, care le conferă rezistență față de infecții, exercitând un efect inhibitor sau microbicid față de eventuali agenți patogeni. Cele elaborate de unele plante (*Allium sativum*) sunt volatile, exercitându-și efectul nespecific chiar la distanță („BIOCIDE vegetale").

fitoremediere – tehnologie de îndepărtare a diferitelor categorii de poluanți din sol cu ajutorul plantelor și al MICROORGANISMELOR asociate, în special cu RIZOSFERA. Include mai multe procese realizabile cu ajutorul unor plante selecționate, care cresc repede, prezintă rădăcini bine dezvoltate, o biomasă bogată și o relativă toleranță la poluanți: 1) **rizodegradarea** – degradarea poluanților organici la molecule mai puțin toxice sau chiar netoxice sub acțiunea ENZIMELOR produse de microorganismele din rizosferă; 2) **fitodegradarea** – proces analog realizat de enzime produse de plante (OXIGENAZE, dehalogenaze etc.) la nivelul rădăcinilor sau al părților aeriene; 3) **rizofiltrarea** – asociată cu capacitatea plantelor acvatice de a prelua diferiți poluanți din mediu și de a-i acumula în biomasa vegetală; 4) **fitostabilizarea** – realizată prin dezvoltarea sistemului radicular și a covorului vegetal care pot reduce dispersarea contaminanților limitând procesele de eroziune și diminuând scurgerile în ACVIFER. Pereții celulelor vegetale au, în plus, capacitatea de a adsorbi și sechestra metalele grele; 5) **fitoextracția** – proces de absorbție a poluanților biodisponibili odată cu nutrienții de către sistemul radicular urmat de bioacumulare în masa vegetală. Elementele chimice valoroase pot fi recuperate după recoltarea biomasei și incinerare (*phytomining* = „minerit vegetal"); 6) **fitovolatilizarea** – proces controversat, bazat pe transformarea unor contaminanți în forme volatile care sunt evaporate în atmosferă pe calea stomatelor. Tehnologie în curs de experimentare, limitată probabil de toxicitatea unor substanțe volatile.

fitosferă (E. *phytosphere*) – denumire generică pentru mediile naturale asociate plantelor ca, de exemplu, RIZOSFERĂ, FILOSFERĂ etc.

fitotoxine – **1.** substanțe toxice produse ca factori de VIRULENȚĂ de diferiți agenți patogeni, în special fungi din genurile *Plasmopara, Phytophtora, Peronospora* ș.a., care distrug țesuturile vegetale prin intermediul ENZIMELOR pectinolitice, cu blocarea vaselor ce transportă apa și nutrienții. Produc cloroză, ofilire, piticire, necroză etc. Unele au acțiune selectivă, altele au efect general. Unele fitotoxine (coronatina, FASEOLOTOXINA, SIRINGOMICINA și TABTOXINA) sunt produse de diferite patovariante (v. PATOVAR) ale bacteriei *Pseudomonas syringae*; **2.** termen generic pentru toxinele elaborate de plante.

fixare – proces fizic sau chimic vizând denaturarea proteinelor, inactivarea enzimelor și omorârea celulelor cu păstrarea cât mai apropiată de normal a organizării și structurilor intracelulare, pregătite pentru colorare, evitând pe cât posibil producerea de artefacte. În microbiologie, fixarea se realizează cu agenți fizici (flambare – trecere prin flacără sau flambare cu alcool etilic 96%) sau agenți chimici (alcool-eter în părți egale – 2-3 min, acid cromic 5% timp de 5 min). Prin aceasta MICROORGANISMELE sunt omorâte, evitând infecțiile de laborator, devin mai aderente de lama de microscopie, peretele celular este permeabilizat și structurile intracelulare tind să fixeze mai bine colorantul, „descoperă" grupările reactive ale proteinelor (carboxil, carbonil, amino) care fixează colorantul. Pentru MICROSCOPIA ELECTRONICĂ se folosesc fixatori specifici ca GLUTARALDEHIDA, TETRAOXIDUL DE OSMIU ș.a.

fixarea complementului – (*imunol.*) activarea secvențială a componenților C1→C9 ai SISTEMULUI COMPLEMENT pe cale imunologică, prin interacțiunea cu anumite complexe antigen-anticorp IgG sau IgM (calea clasică) sau pe cale neimunologică, prin acțiunea a diferite substanțe ca lipopolizaharidele bacteriene (calea alternativă). *In vivo*, fixarea complementului favorizează „recrutarea" și activarea leucocitelor, intensifică OPSONIZAREA și

FAGOCITOZA, determină aderența unor complexe antigen-anticorp-complement de endotelii, eliberează amine vasoactive din BAZOFILE sau MASTOCITE tisulare (ANAFILATOXINE) sau produc BACTERIOLIZA. *In vitro*, fixarea complementului permite evidențierea prezenței în organism a unor anticorpi în scop de diagnostic al unor boli transmisibile prin interacțiune cu antigenul (REACȚIA DE FIXARE A COMPLEMENTULUI).

fixatori – substanțe chimice (etanol 96%, etanol-eter, FORMALDEHIDĂ, ACID PICRIC, GLUTARALDEHIDĂ, TETRAOXID DE OSMIU etc.), utilizate în tehnicile de FIXARE pentru conservarea organizării intracelulare și a structurilor respective, în vederea examinării prin MICROSCOPIE FOTONICĂ sau MICROSCOPIE ELECTRONICĂ.

fixator Zenker – clorură mercurică ($HgCl_2$) 5,0 g, dicromat de potasiu 2,5 g, apă distilată 100 ml. Înainte de utilizare se adaugă acid acetic glacial 5,0 ml (formulă modificată). Fixator care menajează structurile citoplasmatice; utilizabil în special proaspăt.

FK506 – (*imunol.*) proteină imunosupresoare sintetizată de *Streptomyces tsukubaensis*, din familia ANTIBIOTICELOR MACROLIDICE, cu rol de legare de proteina FK (*FK Binding Protein*: FKBP). Inhibă puternic activitatea celulelor T și împiedică respingerea ALOGREFELOR de țesuturi. *In vivo*, acționează ca O IMUNOFILINĂ cu funcție incomplet cunoscută.

flagel de tip eucariot – apendice filamentos prezent la fungi, alge și protozoare, ca extensii ale MEMBRANEI PLASMATICE, flexibile și lungi de la câtiva μm până la 40 μm sau în cazuri extreme până la 2 mm (la celulele spermatice flagelate de la unele insecte), cu diametrul de 0,15-0,30 μm. Componentul structural major este AXONEMA, un fascicul complex de MICROTUBULI, având o regiune centrală alcătuită din doi microtubuli individualizați (*singlet*) – „perechea centrală" – fiecare cu 13 PROTOFILAMENTE, înconjurați de o structură „teaca internă" („teaca centrală"), menținuți prin punți de legătură periodice, ca treptele unei scări. În jurul acestora, la periferia flagelului, se găsesc într-o așezare circulară 9 microtubuli-dublet, formați fiecare dintr-un **tubul A** (având 13 protofilamente) și un **tubul B** (11 protofilamente și 5 protofilamente în comun cu tubulul A). Așezarea lor foarte caracteristică și evidențiată prin MICROSCOPIE ELECTRONICĂ este descrisă sub denumirea de „9+2". Axonema este inclavată într-o matrice flagelară și ansamblul acoperit de o membrană flagelară în continuitatea membranei plasmatice din care derivă. Capătul proximal este conectat la un CORP BAZAL. Constituenții axonemei sunt menținuți într-o formă stabilă datorită unei serii de interconexiuni. Perechea de microtubuli centrali este menținută prin punți de conectare periodice, ca treptele unei scări. În plus, fiecare microtubul central este legat prin intermediul „spițelor radiare" (*radial spokes*) de tubulii A ai dubletelor periferice (fig. A33). Moleculele de NEXINĂ reunesc microtubulii periferici adiacenți (*interdoublet connections*). Pe întreaga lungime a microtubulilor se găsesc moleculele de DINEINĂ axonemală, care formează două „brațe": intern (*inner arm*) și extern (*outer arm*), care apar spațiat la intervale regulate, legate de tubulul A și orientate spre tubulul B al dubletului învecinat. De asemenea, cei doi tubuli sunt legați probabil și prin intermediul TEKTINELOR, care se asociază strâns și cu brațele interne ale moleculelor de dineină. Interconectările sunt importante nu numai pentru menținerea structurii organizate a flagelilor ci și pentru limitarea gradului în care microtubulii se pot deplasa unii față de alții în cursul mobilității. Mobilitatea flagelilor este determinată de „alunecarea" controlată a microtubulilor dubletelor periferice adiacente unele față de altele. Acest proces implică formarea și ruperea unor punți moleculare între dubletele adiacente. Structura de ansamblu are rol și în conversia mișcării de alunecare în mișcare ondulatorie, ce permite formarea unei unde la baza flagelului care înaintează spre extremitatea liberă a acestuia. Forța motrice este dineina, o ATPază care furnizează energia necesară prin hidroliza ATP. Numărul și modul de inserție a flagelilor reprezintă în multe cazuri particularități importante pentru taxonomie, și la fel unele aspecte morfologice (lungimea, rigiditatea sau flexibilitatea, aspectul suprafeței exterioare neted, ornamentat, MASTIGONEMA etc.); V. AXONEMĂ; DINEINĂ; NEXINĂ; TEKTINE.

flagel de tip procariot – apendice filamentos, subțire, flexibil și fragil, de formă helicală, cu spire de amplitudine neuniformă, lungime variabilă după specie (mult mai mare decât cea a celulei), putând ajunge la 25-70 μm. Mai lung la celulele bătrâne. De formă cilindrică, cu diametrul 12-25 nm, uniform pe toată lungimea sa, și cu aranjament caracteristic față de celulă (MONOTRIH, AMFITRIH, LOFOTRIH, PERITRIH etc.). Multe bacterii sunt imobile (ATRIHE). Vizibil la microscopul fotonic numai după colorații speciale. La bacteriile Gram-negative (fig. F8) este format din trei structuri principale: 1) **filamentul helical**

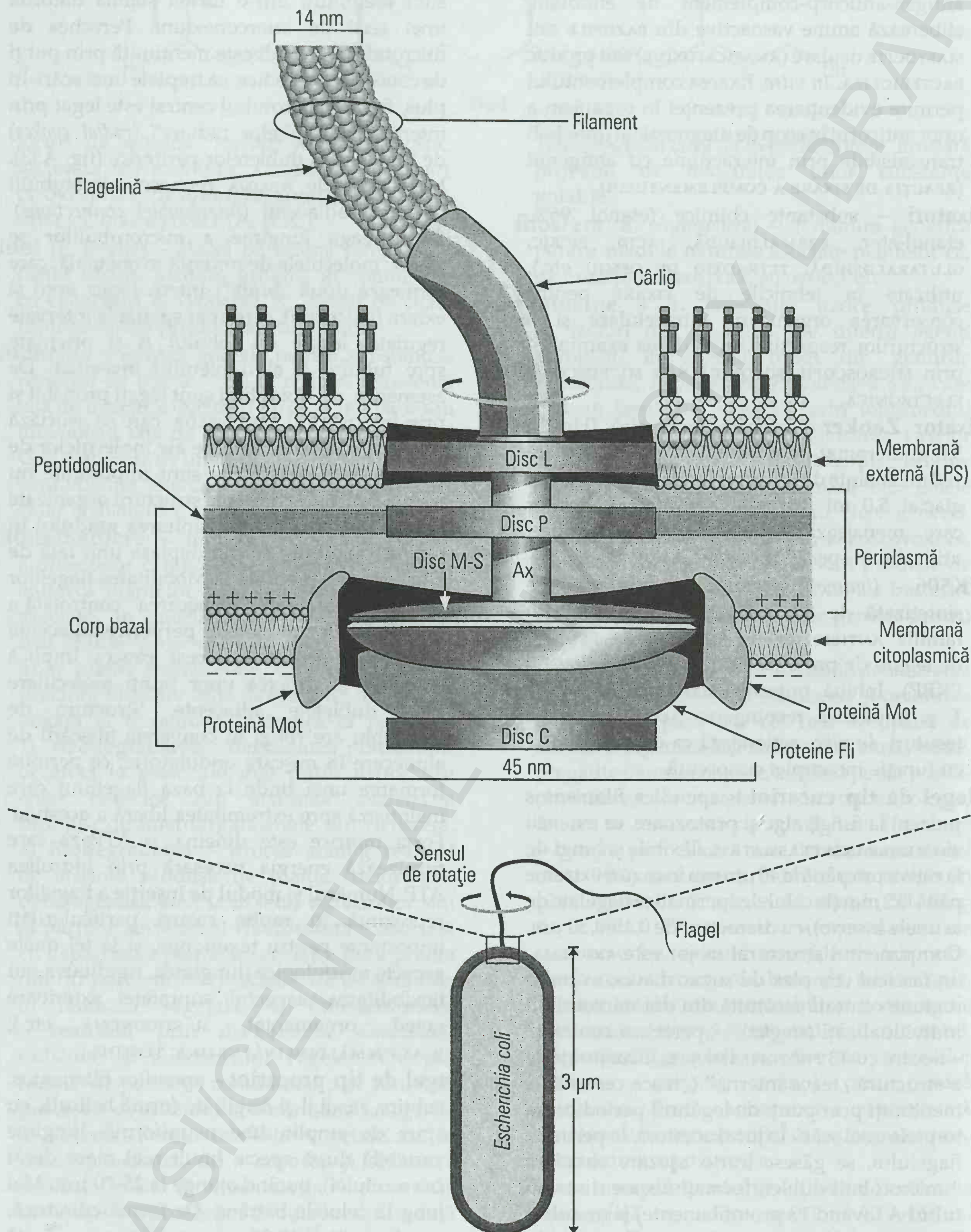


Fig. F8. Reprezentare schematică a structurii unui flagel de tip procariot (bacterii Gram-negative). Motorul flagelului, ancorat în membrana plasmatică şi în peretele celular, are un rotor (discurile P, MS şi C care formează corpul bazal) şi un stator (complexul proteinelor Mot, care înconjoară discurile MS şi C şi are funcţia de a genera forţa de rotaţie). Complexul proteinelor Fli acţionează ca un comutator al motorului, pentru schimbarea sensului de rotaţie în urma semnalelor primite din mediu (după „prelucrarea" lor intracelulară). Legătura între axul de transmisie al motorului şi filamentul flagelului se face prin intermediul cârligului (o articulaţie flexibilă).

extracelular; 2) **corpul bazal** şi 3) **articulaţia** sau „cârligul" care conectează cele două structuri componente. CORPUL BAZAL funcţionând ca un motor rotativ este format la *ESCHERICHIA COLI* din patru discuri interconectate: L, legat de membrana externă lipopolizaharidică, P, ancorat în stratul de peptidoglican, MS, localizat în membrana plasmatică, şi C, dispus în citoplasmă. În motorul flagelului, discurile P, MS şi C acţionează ca **rotor** formând corpul bazal, iar **statorul** este format din proteinele Mot, care înconjoară discurile MS şi C funcţionând pentru a genera forţa de rotaţie. Proteinele Fli acţionează pentru comutarea motorului şi pentru schimbările sensului de rotaţie în urma semnalelor primite din mediu, dar numai după ce acestea au fost „prelucrate" în interiorul celulei. Articulaţia flexibilă (cârligul) face legătura între axul de transmisie al motorului şi filamentul flagelului. Sinteza flagelului bacterian şi mobilitatea sunt condiţionate de prezenţa a peste 40 de gene. Iniţial, are loc sinteza componentelor bazale şi, în final, cea a filamentului. Acesta creşte la vârf: moleculele de FLAGELINĂ sintetizate în citoplasmă străbat lumenul acestuia (diametru 3 nm) şi sunt dispuse la extremitatea liberă sub controlul unor proteine speciale *CAP*. Cu ajutorul acestora pot fi refăcuţi şi flagelii rupţi. Forţa de propulsie este reprezentată de gradientul ionic transmembranar (FORŢA PROTON-MOTRICE) şi implică un flux de ioni

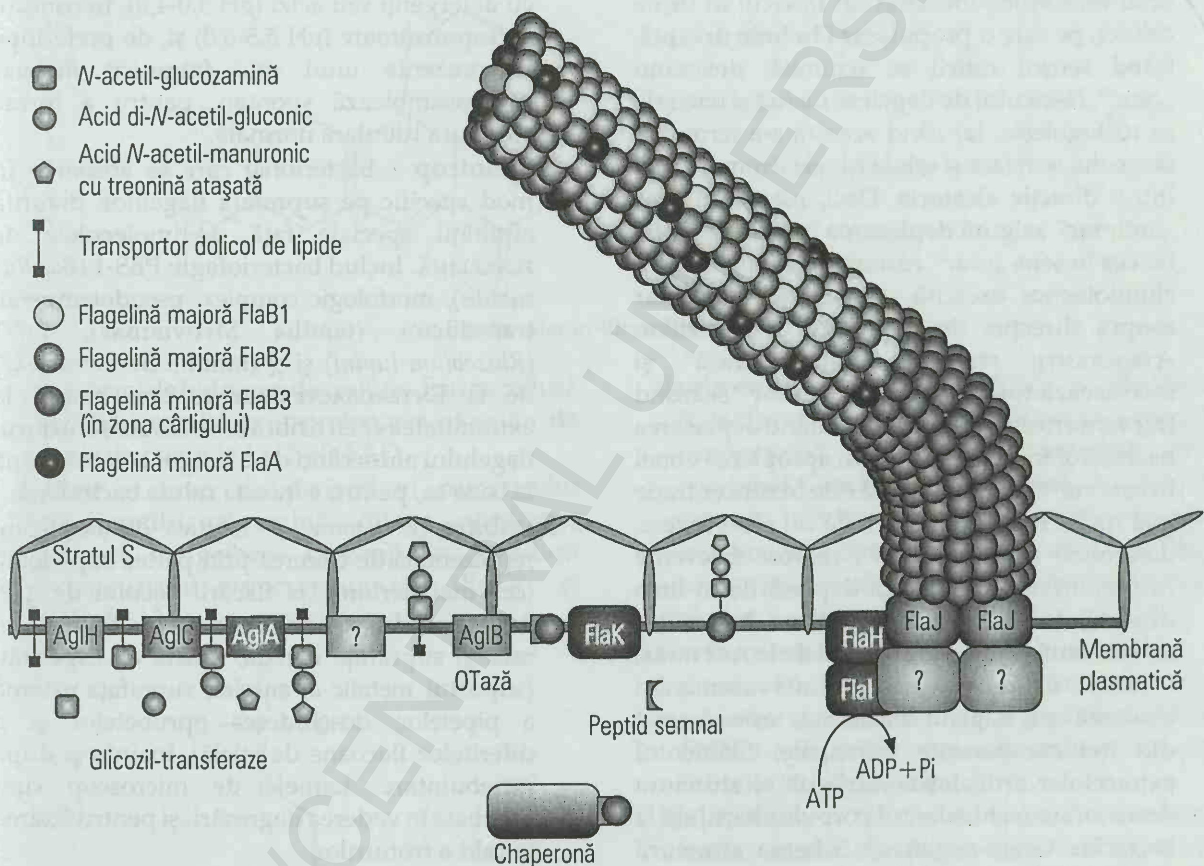


Fig. F9. Reprezentare schematică a structurii şi asamblării flagelului la Archaea. Flagelul, care la nivel molecular nu prezintă asemănări evidente cu flagelul bacterian, este format din trei componente principale: filamentul extracelular, articulaţia („cârligul") şi structura de ancorare (echivalentul corpului bazal de la bacteriile Gram-negative). Un monomer de preflagelină (care conţine şi un peptid-semnal la capătul N-terminal) este direcţionat spre locul de asamblare a flagelului, foarte probabil cu ajutorul unei proteine chaperone. Peptidul-semnal, asemănător cu cel al pilinei de tip IV, este îndepărtat de enzima FlaK; în acelaşi timp, flagelina rezultată este transportată prin membrana plasmatică. La *Methanococcus voltae*, *N*-glicanul ataşat de cele patru tipuri de flagelină (FlaB1, FlaB2, FlaB3 şi FlaA) este un trizaharid; fiecare moleculă de flagelină conţine mai multe molecule de *N*-glican ataşate specific de asparagină. După ataşarea moleculelor de *N*-glican, rezultă flagelinele mature care vor fi încorporate în flagelul în creştere. AglH, AglC şi AglA sunt glicozil-transferaze implicate în asamblarea *N*-glicanului, în timp ce AglB este o oligozaharid-transferază care catalizează transferul final al *N*-glicanului pe molecula de flagelină. FlaI este o ATP-ază, iar FlaH şi FlaJ sunt proteine de membrană cu structuri bine conservate. Subunităţile de flageline, spre deosebire de flagelul bacterian, se adaugă la baza structurii flagelului arhean, la fel ca la pilii de tip IV (după Jarrell şi McBride, 2008).

între stator şi rotor. În cele mai multe cazuri este un flux de protoni; bacteriile care trăiesc în medii alcaline utilizează Na^+. S-a calculat că o singură rotaţie a flagelului necesită translocaţia a 1000 de protoni prin membrana plasmatică şi complexul Mot. Filamentul flagelului se roteşte rigid, învârtindu-se în jurul propriului său ax, ca o elice submicroscopică, până la 40000 de rotaţii pe minut, propulsând celula. Viteza de deplasare în medii lichide (20-80 µm/sec) depăşeşte în multe cazuri de 50 de ori lungimea celulei. Ghepardul (*Acinonyx jubatus*), animalul cel mai rapid (110 km/oră) nu depăşeşte 25 de lungimi ale corpului pe secundă. În mod normal, la *E. coli* flagelii se rotesc în sens „antiorar" (opus acelor unui ceasornic), formând un fascicul în urma celulei, pe care o propulsează în linie dreaptă. Când sensul rotirii se schimbă, devenind „orar", fasciculul de flageli se răsfiră şi bacteria se rostogoleşte, iar când aceasta s-a terminat, fasciculul se reface şi celula îşi reia drumul drept într-o direcţie aleatorie. Deci, rotaţia în sens „antiorar" asigură deplasarea în linie dreaptă, iar cea în sens „orar" rostogolirea. Substanţele chimiotactice exercită un control molecular asupra direcţiei de deplasare a bacteriilor. ATRACTANŢII reprimă rotaţia „orară" şi favorizează rotaţia în sens „antiorar" scăzând frecvenţa rostogolirilor şi stimulând deplasarea bacteriilor în linie dreaptă, în apropierea zonei în care substanţa atractantă este în concentraţie mai mare. REPELENŢII exercită un efect invers: determină rotaţia „orară", măresc frecvenţa rostogolirilor şi scurtează deplasările în linie dreaptă, favorizând îndepărtarea bacteriilor de substanţele nocive. **Flagelul de la ARCHAEA**, la nivel molecular, nu prezintă asemănări evidente cu flagelul bacterian; este format din trei componente principale: filamentul extracelular, articulaţia („cârligul") şi structura de ancorare (echivalentul corpului bazal de la bacteriile Gram-negative). Schema structurii şi asamblării flagelului la Archaea este prezentată în fig. F9. Spre deosebire de flagelii bacterieni care cresc la extremitatea liberă, prin asamblarea moleculelor de flagelină ce au circulat prin structura tubulară a acestora, flagelii de la Archaea cresc de la bază. Modul de inserţie şi de legare de celulă este diferit, datorită organizării diferite a învelişului celular.; V. CHEMOTAXIE.

flagel ornamentat (E. *tinsel flagellum*) – tip de flagel eucariot („9+2") cu numeroase prelungiri filiforme (MASTIGONEME) ca nişte peri, uneori scurte şi rigide, aranjate adesea în două şiruri longitudinale pe membrana flagelară; au structură bacilară sau tubulară. Ar avea rolul de a mări puterea generată de mobilitatea flagelului. Prezent la o serie de protiste.

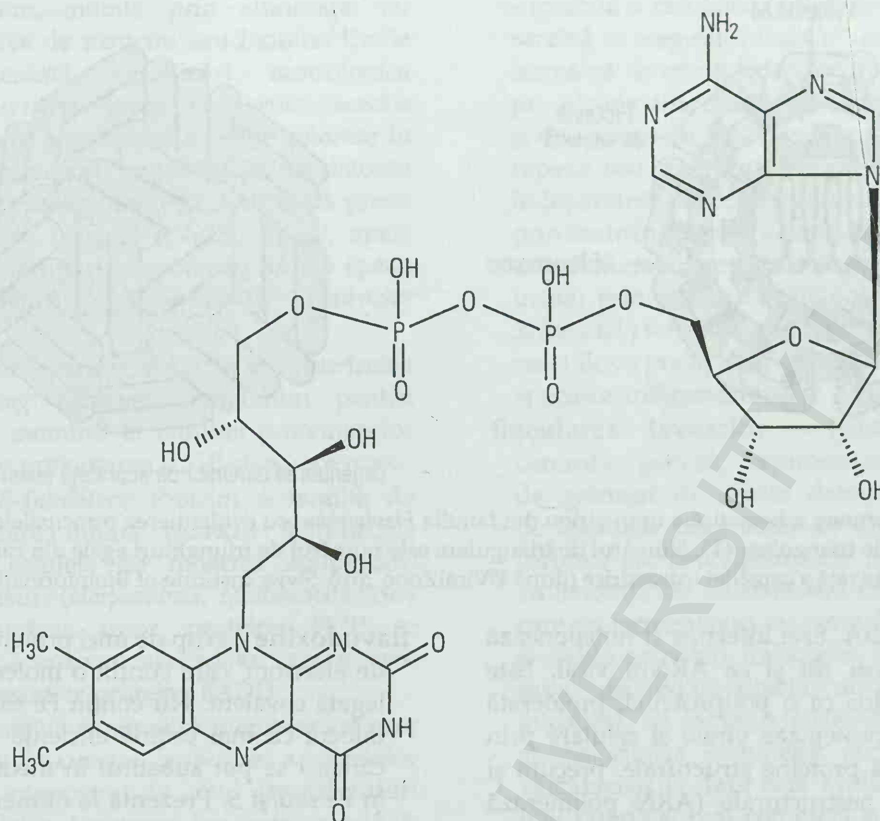
flagelină – proteină, component major al FLAGELULUI DE TIP PROCARIOT. În stare monomeră are forma unor particule izodiametrice (4,6 nm, 40 kDa) care determină forma prin aranjarea lor simetrică; compoziţie în aminoacizi variabilă după specie (caracter de antigen flagelar H). În general, este bogată în glutamat şi aspartat, săracă în acizi aromatici, lipsită de CISTEINĂ. Sintetizată în celula bacteriană, difuzează prin canalul central al flagelului şi este dispusă simetric la extremitatea distală (liberă) a acestuia. Flagelul poate fi disociat cu detergenţi sau acizi (*p*H 3,0-4,0). În condiţii corespunzătoare (*p*H 5,5-6,0) şi, de preferinţă, în prezenţa unui mic fragment flagelar se reasamblează spontan, pentru a forma structura tubulară normală.

flagelotrop – bacteriofag care se absoarbe în mod specific pe suprafaţa flagelilor, datorită afinităţii speciale faţă de moleculele de FLAGELINĂ. Includ bacteriofagii: PBS-1 (*Bacillus subtilis*), morfologic complex, pseudotemperat, transductor (familia MYOVIRIDAE); 7-7-1 (*Rhizobium lupini*) şi χ (familia STYLOVIRIDAE) de la ENTEROBACTERIACEAE, care poartă la extremitatea cozii o fibră ce se răsuceşte în jurul flagelului alunecând de-a lungul acestuia până la baza sa, pentru a infecta celula bacteriană.

flambare (E. *flaming*) – tehnică de sterilizare reprezentată de trecerea prin partea superioară (cea mai fierbinte) a flăcării becului de gaz, 3-5 secunde, a obiectelor cu dimensiuni mici şi suprafaţă netedă, lipsită de asperităţi (suportul metalic al anselor, suprafaţa externă a pipetelor, deschiderea eprubetelor şi a diferitelor flacoane de sticlă), înainte şi după întrebuinţare. Lamele de microscop sunt flambate în vederea degresării şi pentru fixarea la cald a frotiurilor.

flaşeria – maladie transmisibilă a viermilor de mătase, studiată de Pasteur, produsă de un virus cu genom ARN (familia *PICORNAVIRIDAE*). Importanţă economică deosebită.

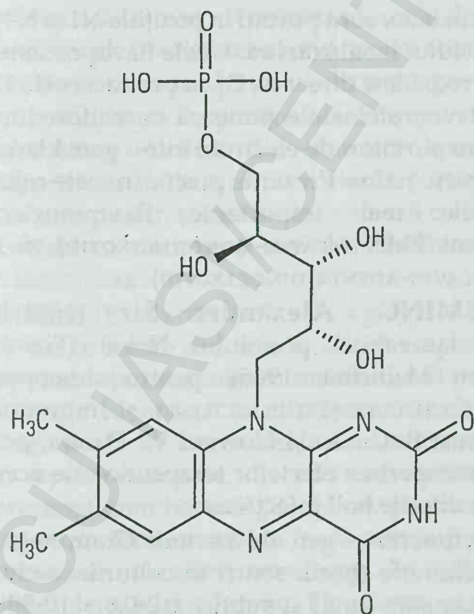
flavin-adenin-dinucleotid (FAD) – adenozin-difosfat-riboflavina sau 7,8-dimetil-10-[5-(adenozin(5')difosfo)-D-ribitil]-izoaloxazină, grupare prostetică sau coenzimă a multor ENZIME flavinice, flavoproteine care acţionează ca purtători de hidrogen într-o gamă largă de reacţii redox. Atomii de hidrogen sunt localizaţi în poziţiile N1 şi N10 ale ciclului izoaloxazinic. Acceptă doi electroni de la o moleculă donor şi



Flavin-adenin-dinucleotid (FAD)

doi atomi de hidrogen din soluție. Forma redusă ($FADH_2$) rezultă prin protonarea atomilor de AZOT din pozițiile 1 şi 5 ale FAD.

flavine – grup de derivați ai compusului **7,8-dimetil-izoaloxazină**, diferit substituiți, colorați în galben. Prezenți în structura FLAVIN-ADENIN-DINUCLEOTIDULUI (FAD) şi $FADH_2$ şi în FLAVOPROTEINE.

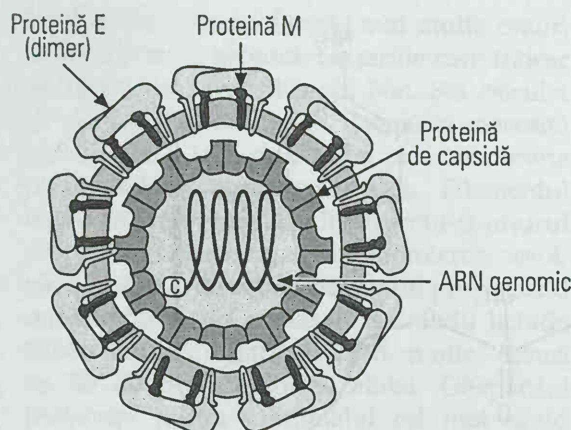


Flavin-mononucleotid (FMN)

flavin-mononucleotid (FMN) – riboflavin 5′-fosfat; 7,8-dimetil-10-(5′-fosfo-D-ribitil) izoaloxazină. Reprezintă coenzima sau, ocazional, gruparea prostetică a diferite ENZIME (oxidoreductaze proteice), în care funcționează ca un acceptor de electroni, fiind convertit reversibil la FMN redus. Component al FLAVIN-ADENIN-DINUCLEOTIDULUI (FAD).

flavin-mononucleotid redus ($FMNH_2$) – provine din FMN prin reducere la nivelul a doi atomi de AZOT neprotonați în pozițiile 1 şi 5 ale FMN. Implicat în fenomenele de luminescență la unele bacterii marine.

Flaviviridae – familie de virusuri cu VIRIONI având formă sferică cu diametrul de 40-50 nm, uneori uşor pleomorfă, care constau dintr-o regiune centrală (*CORE*) izometrică (ce conține complexul proteină C-genom), înconjurată de o proteină M (de membrană) şi un înveliş lipoproteic care conține mici spicule, glicoproteine dimere specific virale ce au proprietăți de hemaglutinine (fig. F10). Lipidele au o compoziție similară cu cea din membranele celulei-gazdă şi reprezintă 15-20% din greutatea virionului. **Genomul monopartit conține ARN m.c. linear, de tip «+»** şi are 9,7-12 kb; la capătul 5′ are un nucleotid metilat sau o proteină ataşată (VPg), iar la capătul 3′ nu are



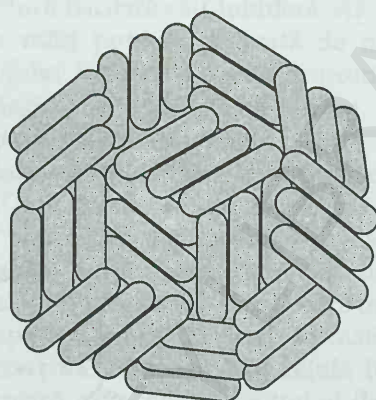


Fig. F10. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Flaviviridae*, cu evidenţierea principalelor componente şi a numărului de triangulare (T). Numărul de triangulare este numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare faţă a capsidei icosaedrice (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

coadă de poliA. Este infecţios şi funcţionează atât ca GENOM cât şi ca ARNm viral. Este integral tradus ca o poliproteină, prelucrată ulterior de proteinaze virale şi celulare prin clivare la 3-4 proteine structurale, precum şi la proteine nestructurale (ARN polimerază dependentă de ARN, HELICAZĂ, proteinaze). Proteinele structurale sunt codificate de genele situate în regiunea 5′ a genomului, iar cele nestructurale de genele din regiunea 3′. Virusul infectează artropode: ţânţari, precum şi căpuşe ixodide la care infecţia este persistentă având o gravitate deosebită, deoarece este transmisă trans-stadial şi transovarian, în aşa fel încât căpuşele reprezintă rezervă de infecţie în natură. Artropodele au rol de vector, transmiţând infecţia la un număr mare de mamifere şi păsări. Sunt asociate cu o gamă largă de boli ca: hepatite, encefalite (encefalita japoneză sau encefalita de căpuşe, encefalita de St-Louis etc.), febra galbenă, DENGUA, febra West Nile, *Louping-ill*, febre hemoragice etc. **Trei genuri**: 1) *Flavivirus* cu „specia" tip: virusul febrei galbene (*Yellow fever virus*: YFV); 2) *Hepacivirus* cu „specia" tip: *Hepatitis C virus* (HCV); 3) *Pestivirus* cu „specia" tip: *Bovine diarrhea virus* 1 (BVDV-1).

Flavivirus – gen din familia *FLAVIVIRIDAE*, format din circa 53 de „specii". Unele se multiplică în ţânţari sau căpuşe (la care sunt transmise transovarian). „Specia" tip, virusul febrei galbene (*Yellow fever virus*: YFV), produce maladia infecţioasă cu acelaşi nume la om. Alte infecţii: DENGA, encefalita rusească de primăvară-vară, encefalita de St. Louis, encefalita de căpuşe, *Louping-ill* ş.a.

flavodoxine – grup de mici proteine purtătoare de electroni, care conţin o moleculă de FMN legată covalent. Nu conţin Fe sau S labil. Pot înlocui cu mai puţină eficienţă FERREDOXINA, căreia i se pot substitui în mediile deficitare în Fe sau/şi S. Prezentă la numeroase bacterii fotosintetizante şi la cianobacterii. Cea de la *ESCHERICHIA COLI* are 175 de aminoacizi (19,58 kDa). Cea de la *Azotobacter* spp. – **azotoflavina** – participă în reacţiile de fixare a AZOTULUI. Cele de la alge sunt **fitoflavine**.

flavoproteine (FP) – ENZIME sau proteine care conţin un **flavin-nucleotid**, derivat al RIBOFLAVINEI ca grup prostetic sau coenzimă şi care este alternativ redus, când acceptă atomi de hidrogen, sau oxidat dacă cedează electroni, care sunt transferaţi la alt substrat. Atomii de HIDROGEN sunt purtaţi în poziţiile N1 şi N10 ale ciclului **izoaloxazină**. Unele flavoproteine pot fi reoxidate direct de O_2 cu producere de H_2O_2. Flavoproteinele acţionează ca oxidoreductaze sau purtători de electroni într-o gamă largă de reacţii redox. Prezente practic în toate celulele. Cele mai importante flavin-nucleotide sunt FMN (FLAVIN-MONONUCLEOTID) şi FAD (FLAVIN-ADENIN-DINUCLEOTID).

FLEMING, Alexander Sir (1881-1955) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1945), pentru descoperirea LIZOZIMULUI şi a PENICILINEI, şi împreună cu Ernst B. CHAIN şi Howard W. FLOREY, pentru descoperirea efectelor terapeutice ale acesteia în diferite boli infecţioase.

Flexibacter – gen de bacterii Gram-negative, polimorfe (bacili scurţi în culturile vechi sau filamente lungi şi subţiri: 0,2-0,6 × 10-50 µm, neseptate în cele tinere). Lipsite de flageli.

Celule tinere, mobile prin alunecare, cu mişcări active de răsucire sau îndoire. Unele specii prezintă modificări morfologice ciclice. CHEMOORGANOTROFE, strict aerobe sau facultativ anaerobe. Coloniile colorate în galben-oranj, uneori palide sau incolore, datorită pigmenţilor carotenoizi legaţi de celulă şi/sau flexirubinelor. Larg răspândite în sol, apele dulci sau marine (*F. maritimus*). Unele specii patogene pentru peşti. Specia tip: *Flexibacter flexilis*.

FLICE (acron. pentru *FADD-Like Interleukin 1β-Converting Enzyme*) – sinonim pentru CASPAZA 8, membru al familiei proteinazelor implicate în prelucrarea IL-1β şi în APOPTOZĂ.

FLIP (*FLICE-Inhibitory Protein*) – familie de proteine care inhibă CASPAZA 8 (FLICE), protejând celulele de moartea apoptotică. Unele virusuri (*Herpesvirus*, *Molluscipoxvirus*) codifică sinteza unor proteine FLIP ce conţin două DOMENII EFECTOARE LETALE, care interacţionează ca proteina FADD.

flipază – proteină enzimatică membranară care catalizează TRANZIŢIA *FLIP-FLOP* a lipidelor de la un monostrat la altul (**translocatori fosfolipidici**). Acţiunea lor este specifică: flipazele care translocă **fosfatidilcoline** de la un strat la altul al RETICULULUI ENDOPLASMIC nu recunosc alte FOSFOLIPIDE. Rol în asigurarea distribuţiei asimetrice a fosfolipidelor în membrane; v. TRANZIŢIE *FLIP-FLOP*.

flip-flop transition – v. TRANZIŢIA *FLIP-FLOP*.

flipping – termenul descrie interconversia PLASMIDELOR DE 2 μm de la LEVURI, între cele două forme moleculare alternative: A şi B. Termen colocvial preluat din SPECTROSCOPIA DE REZONANŢĂ MAGNETICĂ NUCLEARĂ, unde descrie modificările în orientarea unui nucleu atomic în funcţie de direcţia câmpului electromagnetic.

flocon – agregat de particule solide sau celule microbiene format din asocieri laxe, cu dimensiuni mult mai mari decât particulele din care provin şi care sedimentează cu o rată corelată cu mărimea şi mai ales densitatea lor; v. FLOCULARE.

floculare (E. *flocculation*) – **1.** agregarea unor particule solide sau celule, iniţial suspendate (spaţial separate) într-un mediu lichid pentru a forma FLOCOANE cu dimensiuni mult mai mari decât în starea izolată. Apar spontan în apele reziduale, în nămolul activat în prezenţa unor bacterii (*Zoogloea*), precum şi în industria fermentativă a berii prin agregarea LEVURILOR *Saccharomyces* spp. la sfârşitul perioadei de fermentaţie. Flocularea acestora este determinată de modificarea sarcinii de suprafaţă a celulelor (anterior, având aceeaşi sarcină, se respingeau) şi Ca^{2+}, care favorizează formarea de punţi între sarcinile negative de pe celulele adiacente. În funcţie de mărimea şi densitatea lor, flocoanele sedimentează mai repede sau mai lent. Flocularea favorizează îndepărtarea particulelor solide sau a celulelor prin centrifugare sau filtrare. Uneori flocularea este stimulată (în staţiile de epurare a apelor uzate) prin adăugarea de substanţe chimice; **2.** (*imunol.*) formarea de agregate moleculare în reacţiile de precipitare ca rezultat al combinării specifice antigen-anticorp; v. REACŢIA ASCOLI.

flocularea levurilor – (*biotehnol.*) proces controlat genetic, reprezentat de formarea de grămezi de celule datorită unor punţi de legătură, între ionii de Ca^{2+} şi grupările carboxil ale proteinelor din peretele celular, cu tendinţă de sedimentare rapidă. LEVURILE care nu fermentează au peretele celular neted şi unele activităţi fiziologice importante din punct de vedere practic: au toate ENZIMELE glicolizei, cu excepţia alcool-dehidrogenazei, şi majoritatea enzimelor CICLULUI ACIZILOR TRICARBOXILICI, fapt care explică FERMENTAŢIA mai rapidă şi mai completă sub acţiunea lor. Alte levuri pot flocula fie la începutul, fie la sfârşitul fermentaţiei. Ele au pe suprafaţă o serie de prelungiri asemănătoare FIMBRIILOR de la bacterii şi un raport modificat MANAN/proteină în peretele celular (un conţinut minim de manan este asociat cu o floculare maximă). Flocularea timpurie are un rol negativ atât în industria berii cât şi în panificaţie, deoarece diminuează fermentaţia. Flocularea tardivă în industria berii este utilă deoarece favorizează procesul de limpezire.

floem (Gr. *phloos* = scoarţă, coajă de copac; E. *phloem*) – ţesut prezent la plantele vasculare cu rolul de a transporta seva cu substanţele nutritive de la locul unde sunt sintetizate (în special în frunză) în restul plantei. Alcătuit din tuburi „ciuruite" dispuse paralel cu axul longitudinal al organului, formate din celule alungite dispuse cap la cap, conectate cu celulele asociate, parenchimul şi fibrele floemului. În plantele tinere şi în ţesuturile nou-formate ale plantelor mature floemul primar este format prin activitatea meristemului apical.

floră – termen comun, uzual pentru a desemna ansamblul plantelor (MACROFITE). Termenul este utilizat incorect pentru MICROORGANISMELE prezente în diferite medii naturale, **microfloră** în locul celui de MICROBIOTĂ.

FLOREY, Howard Walter (1898-1968) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină,

1945) împreună cu Sir Alexander FLEMING şi Ernst B. CHAIN, pentru contribuţia sa la descoperirea PENICILINEI şi CEFALOSPORINEI C şi a efectului lor în diferite boli infecţioase.

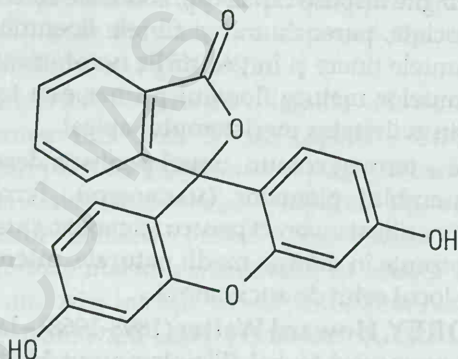
floridozid – glicozid (2-*O*-glicerol-*α*-D-galactopiranozid) care împreună cu AMIDONUL de floridee (floridean) reprezintă principalul compus de rezervă în algele roşii (RHODOPHYTA).

flotare – V. FLOTAŢIE.

flotaţie (sin. flotare) – tehnică de separare a diferitelor particule solide din lichidele de suspensie, cu aplicaţii în medicină şi biotehnologie. Permite separarea chiştilor de protozoare din materiile fecale, prin modificarea mediului de suspensie, ceea ce favorizează ridicarea chiştilor la suprafaţă, de unde sunt recoltaţi pentru examinare între lamă şi lamelă; în bioindustrie prin introducerea de bule de gaz (în general, aer steril) care se leagă de particulele solide pe care le ridică la suprafaţa lichidului de suspensie de unde pot fi recoltate. Adăugarea unor cantităţi extrem de mici de gaz stimulează legarea bulelor de particulele solide, favorizând flotaţia, iar adăugarea unor reactivi poate mări stabilitatea spumei rezultate şi recoltarea ei. Tehnici bazate pe un principiu asemănător au fost folosite mult timp pentru concentrarea micobacteriilor în spută, fiind înlocuite, în prezent, prin tehnici de fluidificare şi omogenizare cu substanţe chimice.

***flp-frp* recombinaza** – sistem de recombinare descris la LEVURI, activ în cazul rearanjărilor ADN. În prezenţa sa, un segment din molecula de ADN flancat de situsurile *frp* este excizat şi extremităţile reunite, ca în cazul MODELULUI „CASETEI".

fluoresceină – FLUOROCROM (colorant fluorescent) roşu-portocaliu care, iradiat cu UV, produce fluorescenţa galben-verzuie. Ca diacetat este colorant vital. Sarea de sodiu ($C_{20}H_{10}O_5Na_2$) este solubilă în apă şi prezintă fluorescenţă chiar în soluţii foarte diluate (1:4 × 10^7). Ca izotiocianat



de fluoresceină (FITC) este utilizat ca marker în citologie şi imunologie după conjugare cu anticorpi. Excitaţia se face cu lumină λ = 365 nm, iar emisia de lumină galben-verde are λ = 450-490 nm. Fluoresceinele sunt utilizate pentru explorarea apelor subterane.

fluorescenţă – fenomen prin care anumite substanţe (FLUOROCROMI), iradiate de un fascicul de raze UV cu o lungime de undă mică (λ = 300-400 nm) şi frecvenţă înaltă, emit alte radiaţii cu o lungime de undă mai mare şi o frecvenţă mai joasă, deci de o culoare diferită, vizibilă cu ochiul protejat de un filtru pentru UV sau care impresionează placa fotografică.

fluorescenţă primară (naturală; autofluorescenţă) – caracter al unor substanţe (pigmenţi bacterieni, CLOROFILE etc.) care emit direct lumină, sub influenţa fluxului excitator, datorită prezenţei unor constituenţi capabili de fluorescenţă.

fluorescenţă secundară – tip de FLUORESCENŢĂ, mai intensă, absentă în mod natural, indusă în cazul diferitelor structuri după impregnarea lor cu FLUOROCROMI.

fluorocromi – molecule capabile de FLUORESCENŢĂ când sunt excitate adecvat. Cele mai utilizate în MICROBIOLOGIE sunt FLUORESCEINA şi **tetraetilrodamina** (ca izotiocianaţi), **auramina**, **tripaflavina** ş.a. având, după caz, culoarea verde, galben, portocaliu. Conferă FLUORESCENŢĂ SECUNDARĂ altor molecule sau structuri biologice, după cuplare.

Flurry HEP virus (HEP abrev. pentru *High Egg Passage*) – virus rabic derivat din tulpina *Flurry LEP virus*, prin continuarea trecerilor succesive pe oul embrionat (>180 de pasaje). Avirulent pentru mamifere de laborator. Omoară şoarecele-sugar. Utilizat ca VACCIN. Poate fi propagat în linii celulare umane diploide, FIBROBLASTE de embrioni de pui şi celule BHK21.

FMN – V. FLAVIN-MONONUCLEOTID.

fobotaxie (Gr. *phobos* = teamă, frică) – modificare aleatorie, bruscă a direcţiei de deplasare a unui MICROORGANISM mobil, sub influenţa unui stimul extern.

folding – termen englez care desemnează procesul de pliere prin care polipeptidele nou-sintetizate dobândesc structura spaţială specifică tridimensională.

folicul limfoid – (*imunol.*) aglomerare sferică sau ovalară de CELULE B, mici, mature, „neangajate" (*uncommitted*) în zona subcorticală externă a ganglionilor limfatici (**foliculi limfoizi primari**) asociate cu CELULE

DENDRITICE FOLICULARE care, prin receptorii lor pentru complement şi pentru fragmentele Fc, concentrează complexele imune în teritoriul LIMFOCITELOR B. După contactul cu antigenul şi activare, în timpul RĂSPUNSULUI IMUN, devin **foliculi limfoizi secundari**, caracterizaţi printr-o zonă de proliferare şi diferenţiere a limfocitelor B, în care apare o zonă centrală cu limfocite mai mari (**celule B cu memorie**), MACROFAGE, celule dendritice foliculare (CENTRUL GERMINATIV, care reprezintă sediul proliferării celulare intense după stimularea antigenică).

fondul comun de gene (E. *gene pool*) – **1.** totalitatea informaţiei genetice posedate de membrii unei populaţii de organisme care se reproduc sexuat; **2.** totalitatea GAMEŢILOR produşi de ansamblul membrilor unei populaţii, care se reproduc într-o singură generaţie. Aceşti gameţi haploizi se combină pentru a forma ZIGOŢI, care vor da naştere generaţiei următoare.

Fontana-Tribondeau – v. TEHNICA FONTANA-TRIBONDEAU.

footprinting (E. *footprint* = urmă lăsată de picior) – procedeu tehnic de detectare a regiunilor dintr-o secvenţă specifică de ADN, de care se leagă o anumită proteină de interes, bazat pe faptul că regiunile respective sunt protejate de hidroliza „menajată" (limitată) cu nucleaze, datorită rezistenţei complexelor proteine/ADN la acţiunea acestora. Ca urmare, regiunile nedegradate – *footprint* – pot fi izolate şi caracterizate. Tehnica permite, de exemplu, identificarea regiunilor de care se leagă ARN polimeraza (PROMOTORI), precum şi estimarea lungimii SITUSULUI DE LEGARE.

+for (Gr. *phorein* = a purta; E. *+phore*) – sufix care sugerează capacitatea unei structuri sau substanţe de a purta ceva (de exemplu, CONIDIOFOR, SPOROFOR, CROMATOFOR, IONOFOR etc.).

Foraminiferida – (*protozool.*) ordin de protozoare clasa Granuloreticulosea (superclasa Rhizopoda) care include cinci subordine: Allogromiina, Textulariina, Fusulinina, Miliolina şi Rotaliina. Protozoare amoeboide libere, aproape exclusiv marine, acoperite de TESTE (cochilii) formate dintr-o singură „cameră" (forme monoloculate ca Monothalamia) sau din mai multe (forme multiloculate ca Polythalamia), la care primei camere (*proloculus*) apărute i se adaugă succesiv camere noi, pe măsură ce organismul creşte, aranjate fie rectiliniu uniseriat, fie rectiliniu biseriat (în două şiruri adiacente), fie conice, fie spiralat. „Căsuţele" adiacente comunică între ele prin pori (*foramen*). Dimensiunile căsuţelor sunt variabile, unele fiind microscopice (2-50 μm), altele vizibile cu ochiul liber, ajungând până la 5,0 mm. **Numuliţii** – foraminifere calcaroase prezente la începutul epocii OLIGOCEN (Oligocenul Rupelian, perioada PALEOGEN, era CENOZOIC) aveau cochilii cu diametrul de 6 cm. Pentru contactul protozoarului cu mediul înconjurător testele au unele deschizături („aperturi") pentru orificiul bucal şi pseudopode, iar în unele cazuri (*Perforata*) un număr important de pori mici. Aspectul, mărimea căsuţelor, numărul şi diametrul porilor şi natura substanţelor din componenţa testelor reprezintă caractere taxonomice importante. Cele mai multe sunt calcaroase care au încorporat diferite materiale străine („xenosomi") ca spini, creste, granule de nisip (la formele arenacee), ace de spongieri etc. Cimentarea diferitelor substanţe străine se realizează cu ajutorul unor substanţe organice pseudochitinoase sau gelatinoase produse de protozoar realizând forme ornamentale deosebit de frumoase. Corpul celular este foarte fluid, alb-cenuşiu sau colorat în galben, portocaliu sau cafeniu. Au un singur NUCLEU vezicular, prezent în una din camere care la formele poliloculate poate circula în tot corpul. Uneori pot exista mai mulţi nuclei mici. Masele de citoplasmă prezente în diferitele căsuţe separate prin pori sunt legate între ele ca un tot organic, coordonat unitar. Pseudopodele fine şi lungi cu filamente axiale se pot reuni într-o formă de reticul prin anastomoză. Ele proemină prin apertura caracteristică, prin perforaţiile testelor sau prin ambele. Formele primitive se reproduc prin diviziune simplă sau la unele specii (*Polystomella crispi*) prin diviziune multiplă. Foarte multe specii prezintă ALTERNANŢA DE GENERAŢII, proprietate unică între protozoare. Cele mai multe foraminifere sunt organisme marine bentonice, unele pelagice, planctonice şi câteva prezente în ape salmastre. Se hrănesc cu bacterii, protozoare mici, microalge. Unele conţin endosimbionţi fotosintetizanţi de tipul algelor verzi (*Chlorella, Chlamydomonas*), roşii unicelulare (*Porphiridium*) sau dinoflagelate (*Amphidium, Symbiodinium*). Endosimbionţii furnizează sursa de CARBON şi energie, iar prada ingerată sursa de AZOT şi FOSFOR. Unele cloroplaste algale pot supravieţui digestiei intracelulare, rămânând active perioade mai îndelungate furnizând FOTOSINTAT gazdei. „Căsuţele" foraminiferelor moarte se depun treptat în cantităţi imense la fundul mărilor şi oceanelor formând **mâlul de globigerine**

de la care s-au format în cursul perioadelor geologice depuneri imense de roci calcaroase și cretă. Cele mai vechi datează din PRECAMBRIAN și din CAMBRIANUL timpuriu. Întrucât apariția succesivă a diferitelor specii de foraminifere fosile a avut loc de-a lungul ERELOR geologice, ele reprezintă markeri ideali utilizați în biostratigrafia rocilor sedimentare pentru prospecțiuni în domeniul zăcămintelor de țiței.

formaldehidă (metanal, oximetilenă) – aldehidă formică (HCHO), agent fixator și antimicrobian, incolor, solubil în apă și etanol, activ prin interferență cu grupările active ale proteinelor, prin formarea de punți metilenice ($R-CH_2-R$) (legarea ireversibilă și inactivarea proteinelor, prin substituirea unor grupări $-NH_2$ și -OH de pe molecule diferite). Dezinfectant prin inactivarea virusurilor, bacteriilor și fungilor. Activitatea sa este inhibată de prezența substanțelor organice. Se folosesc frecvent substanțe formatoare de formaldehidă (paraformaldehida sau hexamina). În formă de FORMALINĂ (formol comercial) este utilizată ca dezinfectant și prezervant. Vaporii produși la cald pot fi utilizați pentru dezinfecția spațiilor închise. Vaporii sunt toxici, mutageni și, probabil, cancerigeni.

formalină (formol comercial) – soluție apoasă 37% de FORMALDEHIDĂ, utilizată ca dezinfectant sau, în concentrație 4‰, ca prezervant pentru vaccinuri și produse biologice de diagnostic. În asociere cu căldura, determină conversia EXOTOXINELOR la ANATOXINE (netoxice dar imunogene).

formarea de rozete – fenomen observat în cursul malariei când eritrocitele parazitate de *PLASMODIUM* spp. se pot asocia cu cele normale pentru a forma agregate care pot bloca fluxul sangvin în capilarele mici, producând leziuni tisulare și agravări ale bolii. Interacțiunea dintre cele două tipuri de eritrocite infectate și neinfectate este favorizată în faza de formare și de stabilizarea de către anticorpii IgM, printr-un mecanism încă necunoscut.

forma specialis (pl. *formae speciales;* abrev. *f. sp.*) – **1.** (*micol.*) termenul se referă la un rang taxonomic intraspecific inferior al unui TAXON cu proprietăți fiziologice care îi conferă, spre exemplu, capacitatea de a fi patogen numai pentru una sau mai multe gazde specifice. Descris la *Phytophthora*, *forma specialis* este un rang inferior față de **formă**, **subvarietate**, **varietate** și **subspecie** (prezentate în ordine ascendentă); **2.** variantă a unei specii simbiotice caracterizată prin specificitatea sa de gazdă. În cazul unor patogeni, poate fi similară sau chiar identică morfologic altor forme, dar diferă prin capacitatea de a parazita specia-gazdă sau un grup de specii-gazdă.

forme involutive – celule bacteriene cu morfologie aberantă (aspecte de Y, ramificate, filamentoase etc.) întâlnite în culturi vechi, în care multe sunt pe cale să degenereze sau să moară, în condiții ostile de mediu (temperatură nepotrivită, concentrații mari de săruri anorganice, doze subletale de ANTIBIOTICE etc.). Sunt celule degenerate, rezultate prin interferența unor acțiuni nocive cu procesul de diviziune normală sau prin alterarea mecanismelor de permeabilitate selectivă, urmată de imbibiția cu apă și autoliza structurilor celulare.

forme L (de la *Lister Institute*, unde au fost descrise inițial) – celule bacteriene sferice sau neregulate, lipsite total sau parțial de perete celular, sensibile la variații de presiune osmotică. Apar spontan sau induse de ANTIBIOTICE active pe peretele celular, șoc osmotic sau termic. Cresc lent, cu colonii foarte mici. Pot fi stabile (forme L „adevărate"), care nu revin la structura inițială tipic bacteriană sau pot reface peretele celular după îndepărtarea agentului inductor. Rezistente la antibiotice active pe peretele celular, hipersensibile la cele cu acțiune pe citoplasmă, mai ușor accesibile la aceasta. Semnificație controversată (ar persista în infecțiile cronice sau ar determina infecții recurente). Descrise la o gamă largă de bacterii: *Streptobacillus moniliforme, Bacillus, Escherichia, Proteus,* SALMONELLA, *Shigella, Haemophilus, Neisseria* spp.

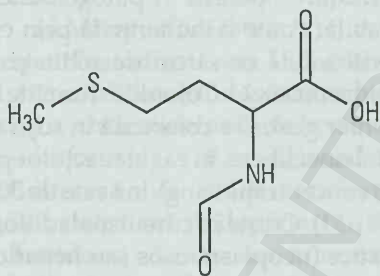
forme toxice ale oxigenului – deși OXIGENUL reprezintă cel mai bun acceptor de electroni în respirație, o serie de derivați ai săi au un efect toxic foarte important asupra MICROORGANISMELOR. Ei includ: 1) **oxigenul *singlet*** ($^1O_2$) produs fotochimic sau biochimic, convertit la forme netoxice de pigmenții carotenoizi; 2) **anionul superoxid** ($O_2^-\cdot$); 3) **peroxidul de hidrogen** (H_2O_2) și 4) **radicalul hidroxil** (·OH). Existența lor și efectele nocive asupra sistemelor biologice au permis evoluția unor ENZIME ce asigură distrugerea sau conversia la forme netoxice. Unii compuși reactivi ai oxigenului sunt produși în cursul reacțiilor de apărare ale organismului față de agenții patogeni, în polimorfonuclearele neutrofile și/sau în MACROFAGE având un rol important în distrugerea microorganismelor

agresoare; v. DISTRUGEREA FORMELOR TOXICE ALE OXIGENULUI; SPECII DE OXIGEN REACTIV.

form genus (pl. *form genera*) – **1.** (*micol. bacteriol.*) categorie nefilogenetică utilizată inițial în MICOLOGIE, echivalentă cu cea de gen şi denumită după nomenclatura latină binominală, utilizată pentru caracterizarea unor genuri, în special, pe baza unei sau mai multor particularități morfologice, cum ar fi, spre exemplu, în cazul fungilor fără stadiu sexuat (la Deuteromycetes, conceptul de *form genus* bazat pe descrierea caracteristicilor şi modului de dezvoltare a CONIDIILOR); **2.** în noua sistematică a bacteriilor fotosintetizante oxigenice, FILUM BX CYANOBACTERIA, *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology* (ediția a II-a, vol. 1, 2001), plecând de la ideea că o clasificare filogenetică este în prezent irealizabilă, datorită numărului redus de date, se propune o restructurare a sistematicii utilizată de botanişti şi crearea în cele 5 subsecțiuni a unui număr de *form genera* provizorii. Sistemul este adoptat şi prezentat în lucrarea de față.

formil – grupare acil (H-CO-), derivată de la acid formic. Participă în structura *N*-FORMILMETIONINEI şi a FORMIL-PEPTIDELOR.

***N*-formilmetionină** (fMet) – aminoacidul METIONINĂ, implicat în inițierea sintezei catenei polipeptidice, modificat prin formilare sub acțiunea unei **transformilaze** care leagă



gruparea –CH=O de atomul de AZOT (*α*-amino) al metioninei, după ce acesta s-a legat de ARNt respectiv. Procesul este prezent la procariote, BACTERIOFAGI, dar şi în MITOCONDRII şi CLOROPLASTE (ceea ce sugerează că acestea ar avea origine procariotă). După legarea într-un polipeptid, fMet este îndepărtată prin acțiunea peptidazelor. Datorită existenței unor mecanisme speciale, CODONUL inițiator, AUG, codifică semnalul „start" când este situat la începutul ARNm şi legarea complexului **fMet-ARNtf**^{Met}, precum şi metionina obişnuită când este situat în altă localizare în interiorul ARNm.

formilmetionin-deformilaza – ENZIMĂ (polipeptid-deformilaza, EC 3.5.1.31) prezentă la procariote, având rolul de a îndepărta gruparea FORMIL de la molecula de *N*-formil-metionină N-terminală a mai multor polipeptide, după ce a avut loc traducerea ARNm. Cea de la *ESCHERICHIA COLI* are 169 de aminoacizi (19,33 kDa).

formine – fosfoproteine prezente constant în celulele eucariote de la fungi până la mamifere. Descrise inițial la LEVURI, la care formina Bn1p este componentul major al POLARISOMULUI (complex de proteine situat la extremitatea mugurelui, implicat în creşterea acestuia). Ar avea mai multe funcții în celulă ca, de exemplu: creşterea filamentelor de ACTINĂ (forma, mărimea, localizarea subcelulară, rolul în contractilitate), organizarea MICROTUBULILOR, determinarea formei şi diametrului HIFELOR, septarea şi determinarea punctului de creştere, rol în reglarea ramificării şi asamblarea rețelelor hifale, reglatori ai formei celulare etc.

formulă antigenică – modalitate convențională de caracterizare a structurii antigenice a unor MICROORGANISME, prin notări simbolice (cu litere şi cifre) ca, de exemplu, cea bazată pe **clasificarea Kauffmann-White** pentru *SALMONELLA*, în care fiecare SEROTIP este definit în funcție de antigenele O, H şi Vi, într-o formulă care indică natura antigenelor respective. De exemplu, *S. typhi* posedă antigenele O, 9 şi 12, poate avea antigenul Vi (parantezele drepte indică faptul că este o proprietate variabilă) şi antigenul flagelar d în faza 1 şi niciunul în faza 2; formula antigenică este: 9,12[Vi]:d:-.

formulă moleculară – prezintă natura unei anumite substanțe prin simbolurile chimice ale atomilor din componența sa şi numărul fiecăruia dintre aceştia. De exemplu, INSULINA are formula moleculară $C_{254}H_{377}N_{65}O_{76}S_6$. Nu dă informații privind modul în care aceşti atomi sunt legați între ei. Aceste date sunt furnizate de FORMULA STRUCTURALĂ.

formulă structurală – formula unei substanțe chimice care prezintă informații privind modul de aranjare a atomilor din componența sa, prin divizarea formulei în grupuri de atomi, precum şi prin aranjarea lor în spațiu. Spre exemplu, acidul citric are FORMULA MOLECULARĂ $C_6H_8O_7$ şi formula structurală $HO–C[CH_2COOH]_2–COOH$.

Formvar 1285 – denumire comercială pentru un produs macromolecular (acetat de polivinil) solubil în cloroform, rezultat din reacția alcoolului polivinilic cu aldehide sau cetone. Utilizat în MICROSCOPIA ELECTRONICĂ la prepararea peliculei-suport şi ca adeziv.

forță proton-motrice – stare „energizată" a unei membrane creată printr-un gradient proteic și formată prin acțiunea unui lanț transportor de electroni. Transportorii de electroni sunt astfel orientați în membrană încât protonii și electronii sunt separați în timpul transportului. Transportul protonilor este discontinuu, în timp ce transportul electronilor este continuu. De exemplu, transportul a doi electroni și a doi protoni, proveniți de la NADH, este efectuat de transportori specifici. În timpul acestui proces, protonii sunt eliberați în periplasmă (la bacteriile Gram-negative), ceea ce are drept rezultat o acidifiere slabă a suprafeței externe a MEMBRANEI PLASMATICE. În timpul respirației aerobe, O_2 este acceptorul terminal de electroni care este redus la H_2O. Pentru această reducere este nevoie însă de protoni din citoplasmă, care rezultă din disocierea apei în H^+ și OH^-. Cum o parte din protoni sunt transportați în periplasmă, pe suprafața citoplasmatică a membranei se va acumula un exces de OH^-, care va determina o alcalinizare slabă. Atât H^+ cât și OH^- sunt de mici dimensiuni, dar nu pot difuza prin membrană deoarece sunt încărcați electric. Practic, echilibrul nu se poate restabili spontan. În acest fel, rezultatul net al transportului de electroni este un **gradient electrochimic de protoni** ($\Delta\mu_H^+$) prin membrana plasmatică bacteriană cu două componente: un **gradient de *p*H** (ΔpH) și un **potențial electric de membrană** ($\Delta\Psi$). Suprafața citoplasmatică a membranei plasmatice devine alcalină și se încarcă negativ, iar suprafața externă devine acidă și se încarcă pozitiv. Ambele componente ale gradientului electrochimic de protoni acționează în sensul atragerii protonilor în citoplasmă, prin urmare gradientul exercită o forță proton-motrice care se poate măsura în mV. Protonii trec înapoi în citoplasmă prin ATP sintază care, la fel ca o turbină ce transformă o formă de energie în alta, sintetizează ATP (din ADP și Pi) într-o reacție cuplată cu fluxul protonilor spre CITOSOL. În cazul MITOCONDRIILOR, ATP sintaza este localizată în membrana internă, iar protonii se deplasează spre MATRICE, adică în sensul în care acționează gradientul electrochimic de protoni. În cazul funcționării eficiente a lanțului respirator forța proton-matrice amplifică sinteza de ATP în matricea mitocondrială. Hidroliza ATP este o reacție exergonică, iar sinteza sa pornind de la ADP și Pi este endergonică. Reacția este reversibilă, iar echilibrul acesteia depinde de concentrația protonilor pe cele două fețe ale membranei: o concentrație mare a H^+ pe fața externă împinge echilibrul în sensul sintezei de ATP. Dacă se iau în considerare valorile de echilibru pentru ATP, ADP și Pi, atunci un raport ATP/ADP ≥ 1 poate fi menținut la un $\Delta pH = 2{,}5$ și un $\Delta\Psi = 150$ mV; v. ATP SINTAZA; TEORIA CHEMIOSMOTICĂ.

fosfatază acidă – **1.** ENZIMĂ (EC 3.1.3.2) cu activitate optimă la *p*H acid (*p*H 5,0-5,6), ce catalizează clivarea fosfatului anorganic de la o serie de substraturi organice, având cofactori Zn^{2+} și Mg^{2+}. Cea de la *Staphylococcus* spp. (*p*H optim 5,2) este produsă, în special, de tulpini coagulază-pozitive și poate fi secretată în mediu sau legată de peretele celular, lax sau ferm, în funcție de tulpină. Nu pare să fie implicată în patogenitate; **2.** enzimă prezentă în diferite organe, țesuturi sau celule: os (cu rol în mineralizare), prostată, ficat, splină, hematii, plachete. Dozarea sa este utilizată în clinică pentru monitorizarea evoluției metastazelor neoplasmelor de prostată (normal, în plasmă 4-11 UI).

fosfatază alcalină (E. *alkaline phosphatase*) – ENZIMĂ (EC 3.1.3.1), monoester-ortofosfo ric-fosfohidrolaza sau fosfomonoesteraza alcalină, prezentă la bacterii, fungi și animale, absentă la plante, care catalizează hidroliza monoesterilor ortofosforici la alcool și ortofosfat, utilizând cofactori ca Zn^{2+} și Mg^{2+}. Cea de la *Staphylococcus* spp., aparent legată de celule, are ca *p*H optim 10,8 (*p*H 8,6-11,0). Semnificația pentru patogenitate este discutabilă. Poate fi evidențiată prin cultivare pe medii solide cu săruri de sodiu și difosfat de FENOLFTALEINĂ. Coloniile formate expuse la amoniac gazos se colorează în roșu datorită fenolftaleinei libere, în cazul reacțiilor pozitive. La om, concentrația sangvină este de 30-80 UI/l (36-150 μM). Crește în cursul maladiilor osoase și hepatice (neoplasm osos sau hepatic, ciroză etc.). Crește, de asemenea, în ultimele trei luni ale sarcinii.

fosfataze (sin. fosfomonoesteraze) – grup de ENZIME din sub-subclasa EC 3.1.3 cu specificitate de substrat foarte diferită (de la foarte specific la nespecific), care hidrolizează legăturile monoester fosforic, cu îndepărtarea unei grupări fosfat. Includ fosfataze acide, alcaline, protein-fosfataze, polinucleotid fosfataze (care îndepărtează grupările fosfat de la extremitățile catenei polinucleotidice), glucozo-1-fosfataza, fructozo-bisfosfataza etc.

fosfați – săruri (de Ca, Mg, Na, K, NH_4) ale acidului ortofosforic (H_3PO_4), cu rol esențial pentru structura și funcțiile unui număr foarte mare de molecule biologice; rol structural în moleculele de ADN, ARN și în reacțiile de

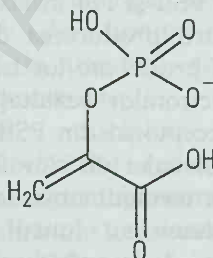
transfer de energie. Îndepărtarea (hidroliza) grupării fosfat de la anumite molecule eliberează energie, care este folosită în reacțiile endergonice. Există fosfați primari sau fosfați acizi (de exemplu, NaH_2PO_4), fosfați secundari sau bazici (de exemplu, Na_2HPO_4) și fosfați terțiari (de exemplu, Na_3PO_4). Fosfații primari și secundari de sodiu și/sau potasiu sunt utilizați în laborator sub formă de soluții tampon cu *p*H în limite fiziologice (de exemplu, NaH_2PO_4, Na_2HPO_4, K_2HPO_4, KH_2PO_4 etc.). Metafosfații se obțin prin calcinarea fosfaților primari, iar pirofosfații prin calcinarea fosfaților secundari.

fosfocetolază – enzimă cu rol esențial în fermentația heterolactică: catalizează fosforoliza D-xilulozo-5-fosfatului și a ortofosfatului la lactat și acetil-fosfat, care este convertit la acetat și/sau etanol.

fosfodiester – diester al acidului fosforic, care conține legături de tip fosfodiester între gruparea -PO(OH)- și doi atomi de oxigen din alte grupări, care pot fi de același tip sau diferite, sau în poziții diferite. Prezent în acizii nucleici, nucleotide ciclice, glicerofosfolipide.

fosfodiesteraze – grup de enzime (esteraze; subclasa EC 3.1), care catalizează clivarea legăturilor fosfodiester pentru a forma fosfomonoesteri și o grupare liberă hidroxil. Include RNazele, DNazele, fosfolipazele C și D, enzimele care convertesc nucleotidele ciclice (**AMPc-fosfodiesteraza**) la forme monoester. **Fosfodiesteraza I** (5′-exonucleaza; EC 3.1.4.1) catalizează îndepărtarea hidrolitică succesivă a nucleotidelor 5′ de la extremitatea 3′ (nefosforilată) a oligonucleotidelor. **Fosfodiesteraza II** (3′-exonucleaza; EC 3.1.16.1) catalizează îndepărtarea succesivă a nucleotidelor 3′ de la extremitățile 5′ (nefosforilate) ale ADN sau ARN, preferabil monocatenare.

fosfoenolpiruvat (E. *PhosphoEnolPyruvate*: PEP) – intermediar metabolic-cheie în glicoliză (precursor al acidului piruvic), în ciclul glioxilatului și în biosinteza aminoacizilor aromatici. În fotosinteza plantelor C_4, reprezintă substratul la nivelul



căruia are loc fixarea inițială a CO_2 (calea Hatch-Slack-Kortshak).

fosfofructo-kinază – (6-fosfofructo-kinază) enzimă alosterică tetrameră (EC 2.7.1.11), descrisă la *Escherichia coli* (320 de aminoacizi; 34,72 kDa) care catalizează fosforilarea D-fructozo-6-fosfatului la D-fructozo-1,6-bisfosfat.

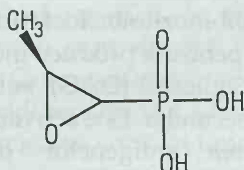
fosfolipază C – enzimă (fosfodiesterază) specifică ce catalizează hidroliza fosfolipidei PIP_2 (fosfatidil-inozitolbisfosfat) din membrana plasmatică, pentru a produce inozitol-3-fosfat (IP3) și diacilglicerol (DAG), substanțe cu rol de mesager secundar. Este activată în limfocite după legarea antigenelor de receptorii specifici. Fosfolipaza C este prezentă și ca produs de secreție foarte toxic al bacteriilor patogene. Cea de la *Clostridium welchii*, α-toxina (EC 3.1.4.3) numită și **lecitinaza C**, acționează asupra fosfatidilcolinei, eliberând diacilglicerol, cu efecte patogene severe (hemoliză, dermonecroză); sfârșit letal prin acțiunea asupra unor lecitine din sistemul nervos central și distrugerea membranelor celulare la procariote și eucariote. Toxine cu activitate lecitinazică produc și *C. oedematiens* (*C. novyi*) – γ-toxina – , *Bacillus cereus* și *Staphylococcus aureus*.

fosfolipaze – grup de enzime care hidrolizează legăturile ester ale fosfolipidelor. Includ două tipuri: 1) **esteraze alifatice** (care eliberează acizi grași), de exemplu, **fosfolipaza A_1** (EC 3.1.1.32), **fosfolipaza A_2**, ambele prezente în țesuturile mamiferelor (fosfolipaza A_2 este prezentă și în veninul de șarpe, precum și ca enzimă pancreatică), și **fosfolipaza B** (EC 3.1.1.5) sau lecitinaza B (lizofosfolipaza); 2) fosfodiesteraze ca **fosfolipaza C** (EC 3.1.4.3) produsă de unele bacterii (*Clostridium welchii*, **α-toxina**), care eliberează diacilglicerol, și **fosfolipaza D** (EC 3.1.4.4, de origine vegetală), care eliberează acid fosfatidic (lecitinaza D).

fosfolipide (E. *phospholipids*) – lipide complexe cu caracter amfipatic, care conțin acid fosforic ca mono- sau diester, componente esențiale ale membranelor celulare. Majoritatea fosfolipidelor conțin un diglicerid, o grupare fosfat și o moleculă organică simplă, de exemplu, colină. Cele mai cunoscute fosfolipide sunt: acidul fosfatidic, fosfatidilcolina, fosfatidilserina, fosfatidiletanolamina și fosfatidilinozitolul. O clasă specială de fosfolipide sunt fosfosfingolipidele. În cazul sfingomielinei, glicerolul este înlocuit cu sfingozina; gruparea amino a sfingozinei participă la o legătură amidică cu un acid gras

saturat sau mononesaturat (C_{20} sau mai lung), iar gruparea hidroxil terminală este esterificată la fosforilcolină. Sfingomielina este prezentă în cantități mari în țesutul nervos și absentă la plante.

fosfomicină (E. *phosphonomycin* sau *fosfomycin*) – antibiotic alifatic cu fosfor, produs de *Streptomyces* spp., cu spectru larg de activitate, prin inhibarea sintezei de acid N-acetil



muramic. Produce frecvent rezistență datorită blocării sistemului de transport în celula bacteriană.

fosfomonoesteraze – V. FOSFATAZE.

fosfono+ – radicalul $-PO(OH)_2$, derivat de la acidul fosfonic, $HPO(OH)_2$, prezent în compuși organici. În practica biochimică, denumirea este folosită pentru gruparea $-PO(OH)_2$ atașată de un atom de CARBON, de exemplu, în fosfonoacetat, $(HO)_2OP-CH_2COO^-$, sau în fosfonoetilamină, $(HO)_2OP-CH_2-CH_2-NH_2$; aceeași grupare devine fosfo+ atunci când se leagă de un heteroatom, de exemplu, în fosfocreatină sau în fosfogluconat; V. FOSFORIL.

fosfoproteină (E. *phosphoprotein*) – moleculă de proteină care conține unul sau mai mulți aminoacizi fosforilați de o protein-kinază. Aminoacizii cel mai frecvent fosforilați sunt SERINA, TREONINA și TIROZINA.

fosfor (simbol P; E. *phosphorus*) – element nemetalic cu numărul atomic 15; masa atomică relativă 30,4735; valență 3^+, 5^+. Izotopul natural unic este P-31 (^{31}P); radioizotopi: P-32 (^{32}P) (timp de înjumătățire 14,3 zile), emite particule β (1,6 MeV), și P-33 (^{33}P). Prezent în cantități mici în toate țesuturile cu rol vital, în moleculele de acizi nucleici și FOSFOLIPIDE. În natură, prezent sub formă de fosfați organici și anorganici. MICROORGANISMELE utilizează pentru creștere fosfații anorganici (PO_4^{3-}) și pe cei organici după hidroliza de către FOSFATAZE la fosfați anorganici.

fosforescență – tip de LUMINESCENȚĂ constând din emisia de lumină după absorbția radiațiilor de către un anumit substrat; are loc când moleculele excitate la starea de triplet (T_1) revin la starea de bază, neexcitată (S_0). Lumina emisă are o lungime de undă (λ) mai mare decât radiațiile incidente care au produs excitația. Se deosebește de FLUORESCENȚĂ deoarece apare după un interval mai lung și durează mai mult (continuă să emită lumină și după ce radiația de excitație a fost îndepărtată). Termenul este folosit greșit pentru a descrie BIOLUMINESCENȚA (de exemplu, cea de la licurici).

fosforil – **1.** gruparea trivalentă ≡P=O, derivată de la acid fosforic, prezentă în combinații cum ar fi bromura de fosforil ($POBr_3$); **2.** denumire nerecomandată pentru gruparea monovalentă $-P(O)(OH)_2$; un ester fosforic poate fi denumit, de exemplu, colin-*O*-(dihidrogenfosfat) sau *O*-fosfonocolină. Totuși, denumirea este acceptată în termeni derivați pentru enzime (de exemplu, fosforilază) sau pentru procese (fosforilare); V. FOSFONO+.

fosforilare la nivelul substratului – modalitate de sinteză a ATP, întâlnită în cursul fermentației prin care substanțele organice solubile, prezente în citoplasmă, sunt transformate chimic cu producere de energie de către ENZIME, prin mecanisme complet diferite de FOSFORILAREA OXIDATIVĂ sau FOTOFOSFORILARE, fără implicarea mecanismelor de transport de electroni. În glicoliză, participă două reacții puternic exergonice: 1) prima, catalizată de **gliceraldehid-3-fosfat dehidrogenază**, implică oxidarea grupării aldehidice (–CHO) din **gliceraldehid-3-fosfat** de NAD^+, care este cuplată cu adiția unei grupări fosfat (Pi^{3-}) și formarea de 1,3-bisfosfoglicerat și ADP (cu o singură legătură macroergică $Ap{\sim}p^{3-}$); 2) în cea de-a doua (1,3-bisfosfoglicerat + ADP), catalizată de **fosfoglicerat-kinaza**, legătura ~ din ADP este transferată la ATP ($Ap{\sim}p{\sim}p^{4-}$) cu producere de 3-fosfoglicerat. Fosforilarea la nivelul substratului este o cale mai directă de obținere de ATP decât cea convențională pe calea forței proton-motrice, dar necesită ca sursa de energie să se cupleze direct cu unul din numeroșii intermediari macroergici (acetil-CoA, succinil-CoA, FOSFOENOLPIRUVAT, acetil-fosfat etc.), rezultați din degradarea anaerobă a diferitelor substanțe fermentescibile.

fosforilarea neciclică (lineară) – proces prin care energia luminoasă absorbită de fotosistemele PSII și PSI în CLOROPLASTE este utilizată pentru producerea de NADPH și ATP. În acest proces are loc transferul linear direct al electronilor rezultați din fotoliza apei de la acceptorul din PSII la centrul de reacție al moleculei de clorofilă *a* din PSI, într-o direcție termodinamic favorabilă. Cele două fotosisteme au funcții diferite: PSII preia electronii de la apă (după fotoliză) și îi

transmite la PSI, care îi transferă la $NADP^+$ pentru a forma 2NADPH şi O_2 pentru fiecare opt fotoni absorbiţi de cele două fotosisteme, după reacţia: 4 fotoni la PSII + 4 fotoni la PSI+ + $2H_2O + 6H^+_{stroma} + 2NADP^+ \rightarrow 8H^+_{lumen} + O_2 +$ + 2NADPH. Transportul a patru electroni pe calea neciclică de fosforilare generează nu numai NADPH ci asigură şi formarea a ~3 molecule de ATP, de la ADP şi Pi: (4 electroni × 2 protoni/electron × 1 ATP)/3 protoni = 2,7 ATP.

fosforilarea oxidativă – v. TEORIA CHEMIOSMOTICĂ.

fosforilarea proteinelor – adăugarea de grupări fosfat la nivelul grupărilor hidroxil în general, pe catenele laterale ale SERINEI, TREONINEI şi TIROZINEI, catalizată de o PROTEIN-KINAZĂ adesea specifică. Donorul de fosfat este ATP. Fosforilarea reglează frecvent activitatea proteinelor.

fosfotirozină – ester fosfat al TIROZINEI din structura unei proteine. Prezent în cantităţi mici în ţesuturi; are un rol important în sistemele de reglare a multiplicării celulelor, cu rol în transformarea malignă. Produsul genei *src* (**pp60src**) este o KINAZĂ, care catalizează fosforilarea tirozinei.

fosfotransferaze (E. *phosphotransferases*) – sub-subclasă de ENZIME (EC 2.7.1 - 2.7.4 şi EC 2.7.9) care catalizează transferul unei grupări fosfat de la un substrat donor la altul acceptor. Clasificate în raport de natura substratului la care realizează transferul (gruparea alcool, carboxil, fosfat etc.). Importanţă deosebită în METABOLISMUL celular; v. SISTEMUL FOSFOTRANSFERAZEI.

fosilă vie – specie care a persistat până în perioada actuală, eventual cu anumite modificări de-a lungul perioadelor timpului geologic.

fosile micro – v. MICROFOSILE; STROMATOLIŢI.

fosile moleculare – molecule de origine biogenă reprezentând rămăşiţe mai stabile ale unor molecule organice mai mari, provenite din organisme degradate în cursul fosilizării.

fotobiodegradabil – (*ecol. microorg.*) materiale plastice de ultimă generaţie a căror structură polimeră este alterată de expunerea la radiaţii UV din lumina solară, care le degradează la polimeri accesibili atacului MICROORGANISMELOR.

fotobiologie – disciplină care se ocupă cu studiul efectelor radiaţiilor vizibile şi ultraviolete asupra organismelor vii.

fotobiont – simbiont fotosintetic. Termenul este utilizat pentru a desemna nespecific partenerul fotosintetic (ficobiont sau cianobiont) dintr-un lichen.

fotocromogeneză – proprietate a unor specii de *Mycobacterium* (*M. kansasii*, *M. marinum*), care formează pigmenţi carotenoizi coloraţi în galben, numai dacă sunt cultivate la lumină.

fotodinamică – disciplină care se ocupă cu studiul efectelor energiei luminoase asupra organismelor vii şi asupra proceselor lor metabolice.

fotodisociere – clivarea unei molecule în molecule mai mici, radicali sau atomi în urma absorbţiei radiaţiilor electromagnetice.

fotoexcitare (E. *photoexcitation*) – procesul prin care un atom sau o moleculă trece pe un nivel energetic mai ridicat, în urma absorbţiei unui foton: când un foton este absorbit de un pigment, respectiv de o moleculă care absoarbe lumina, cum este CLOROFILA, energia fotonului este transferată la un electron, care este energizat (respectiv trece de la starea sa energetică de bază la o stare excitată, pe un orbital cu energie superioară).

fotofob – (*ecol. microorg.*) care nu tolerează şi evită lumina (**lucifug**).

fotofosforilare – proces de formare a ATP în cursul FOTOSINTEZEI. FOTOSISTEMUL I mediază, la fel ca sistemul fototrofelor anoxigenice, sinteza de ATP prin procesul de FOTOFOSFORILARE CICLICĂ, dar participă şi în FOTOFOSFORILAREA NECICLICĂ. FOTOSISTEMUL II are ca funcţie specifică FOTOLIZA (oxidarea apei). Cei doi centri fotosintetici sunt interconectaţi funcţional prin LANŢUL TRANSPORTOR DE ELECTRONI. Dacă cele două fotosisteme sunt excitate simultan cu ajutorul radiaţiilor luminoase corespunzătoare, se produce un flux neciclic de electroni, care leagă oxidarea apei de către fotosistemul II, cu reducerea $NADP^+$ la NADPH de către fotosistemul I, asociată cu producerea de ATP. Această suită de reacţii, care încorporează în serie cele două reacţii fotochimice, reprezintă fotofosforilarea neciclică şi se realizează după modelul lui Hill şi Bendall – „schema în Z" – datorită asemănării reprezentării grafice cu această literă. Ele împart lanţul fotosintetic în trei segmente: 1) transportul electronilor de la apă la fotosistemul II; 2) transportul de la fotosistemul II la fotosistemul I; 3) transportul de la fotosistemul I la $NADP^+$.

fotofosforilare ciclică – reprezintă o cale alternativă în care nu este implicat transferul de electroni de la FOTOSISTEMUL II (FSII, ca în calea lineară, neciclică), nu are loc oxidarea apei şi nici eliberarea de O_2 (fig. F11). Este o cale ce permite celulelor fotosintetizante să

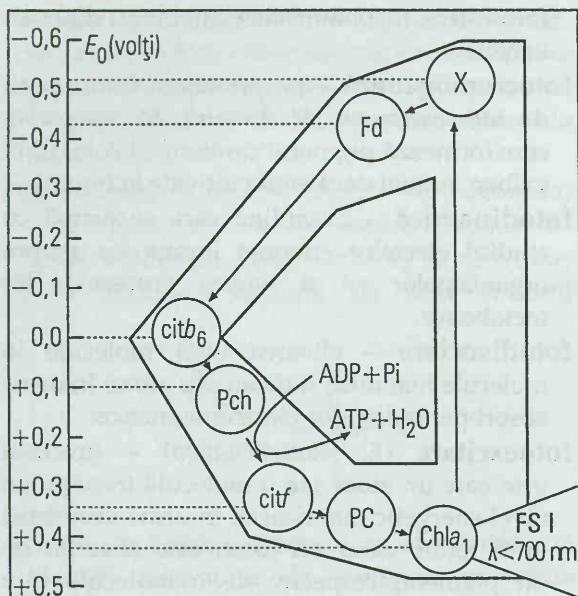


Fig. F11. Transportul ciclic al electronilor şi fotofosforilarea ciclică la microorganismele fotosintetizante eucariote: un foton cu $\lambda \leq 700$ nm determină transportul unui electron de la clorofila a_1 (chl a_1) la acceptorul X al fotosistemului I (FSI sau PSI). Reacţia fotochimică măreşte potenţialul acestui electron, care revine la chl a_1 via ferredoxină (Fd), citocrom b_6 (cit. b_6), plastochinonă (PQ sau Pch), citocrom *f* (cit. *f*), plastocianină (PC). Fosforilarea ADP la ATP este cuplată cu transportul ciclic al electronilor la un situs situat între PQ şi cit. *f*.

adapteze cantitatea de NADPH şi sinteza de ATP la necesităţile energetice ale celulelor vii, în cazurile în care raportul dintre NADPH şi ATP (aproximativ trei molecule de ATP pentru fiecare două molecule de NADPH) este dezechilibrat. Mai precis, când consumul de NADPH este mic, calea ciclică deplasează puterea reducătoare generată de fotosisteme spre sinteza de ATP mai degrabă decât spre reducerea NADP⁺. În acest caz, FERREDOXINA redusă, produsă de FOTOSISTEMUL I (FSI) poate transfera electronii la **complexul citocromilor** b_6/f în loc să-i doneze la NADP⁺ şi, printr-un mecanism care implică PLASTOCIANINA, îi trece la FOTOSISTEMUL I (P700 oxidată), formând un ciclu (circuit închis) care permite P700 să absoarbă alţi fotoni. Acest transfer creează un gradient de protoni (potenţial de membrană) la nivelul tilacoidelor care asigură sinteza de ATP.

fotokineză – tip de răspuns comportamental ce afectează viteza (nu şi direcţia) deplasării unor organisme mobile sub influenţa intensităţii luminii: poate fi pozitivă (deplasare mai rapidă), sau negativă (deplasare mai lentă, fotokineză negativă).

fotoliază (E. *photolyase*) – ENZIMĂ (EC 4.1.99.3) prezentă universal la bacterii, ARCHAEA şi eucariote, care catalizează repararea leziunilor induse de radiaţiile UV în structura ADN, sub acţiunea activatoare a luminii. Este de natură proteică. În funcţie de provenienţă, conţine 454-614 aminoacizi şi este asociată cu două grupări prostetice: FLAVIN-ADENIN-DINUCLEOTID redus ($FADH_2$) şi 5,10-metenil-tetrahidrofolil-poliglutamat (MTHF). Enzima fotoreactivatoare repară dimerii de PIRIMIDINĂ prin clivarea ciclobutan-dipirimidinei în două molecule de pirimidină în structura ADN.

fotolitoautotrof – MICROORGANISM care foloseşte ca sursă de energie radiaţiile luminoase, ca donor de protoni: H_2O, H_2S, S^0, H_2, iar ca sursă de carbon: CO_2. Exemple: CYANOBACTERIA, Chromatiaceae, Chlorobiaceae.

fotoliză (E. *photolysis*) – clivarea unei legături chimice indusă de acţiunea luminii, ca în cazul fotosintezei.

foton (E. *photon*) – particulă fundamentală de lumină care poartă o cuantă, un „pachet" indivizibil de energie. Lungimea de undă (λ) a fotonilor şi cuanta de energie pe care o poartă sunt în raport invers: fotonii cu λ mai mică au energie mai mare. În consecinţă, un foton de radiaţii UV sau de lumină albastră, cu λ mai mică, poartă o cuantă de energie mai mare decât un foton de lumină roşie sau IR (infraroşu), cu λ mai mare.

fotoorganotrofe – MICROORGANISME care utilizează substraturi organice ca sursă de CARBON pentru biosinteze şi ca donori de electroni în FOTOSINTEZĂ (în general, molecule simple ca acetatul sau lactatul). De exemplu, Rhodospirillaceae.

fotoprotecţie – una din proprietăţile importante ale pigmenţilor carotenoizi care formează un fel de ecran ce reţine radiaţiile luminoase foarte intense, care prin reacţii diferite de oxidare ar putea distruge CLOROFILA şi chiar aparatul fotosintetic.

fotoreactivare (sin. fotorestaurare) – fenomen de eliminare parţială a efectelor mutagene şi/sau letale ale radiaţiilor ultraviolete (UV), prin expunerea ulterioară a celulelor iradiate, la acţiunea radiaţiilor luminoase (λ = 330-600 nm). Descris la bacterii şi la BACTERIOFAGII T2. Realizat sub acţiunea unei ENZIME (FOTOLIAZA, codificată la *ESCHERICHIA COLI* de gena *phr*) care recunoaşte regiunile lezate – DIMERII DE PIRIMIDINĂ – şi activată de lumină determină „fotomonomerizarea" ADN *in situ* care, revenit la structura sa normală, se poate replica. Este un tip de **reparaţie genetică** *in situ* a leziunilor

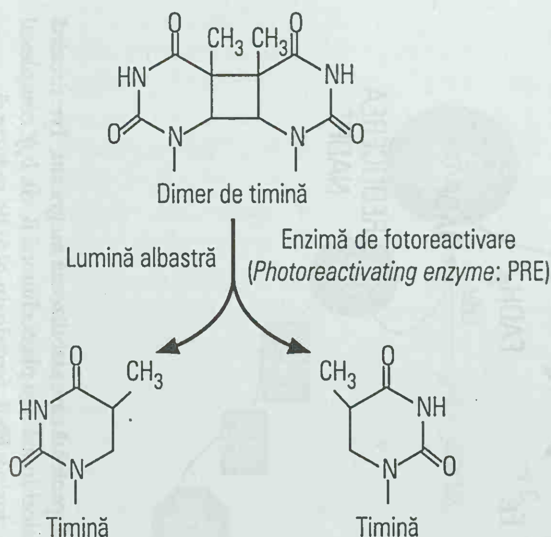


Fig. F12. „Fotomonomerizarea" dimerilor de timină catalizată de enzima de fotoreactivare (*PhotoReactivating Enzyme*: PRE) în prezența luminii albastre.

ADN induse de expunerea la radiații UV. Existența sa explică rezistența unor bacterii la suprafața solului, la expunerea uneori intensă la radiații UV (fig. F12).

fotorestaurare – v. FOTOREACTIVARE.

fotoreceptor – organit, celulă specializată sau altă structură biologică sensibilă la radiații electromagnetice de tipul luminii vizibile. Conține un pigment fotosensibil care, sub influența luminii, suferă modificări chimice, declanșând un stimul de răspuns. Pentru unii cercetători, termenul exclude organismele unicelulare, nu însă și receptorii diferiți de ochi, cum sunt cei pentru detectarea de infraroșu (căldură) de la șerpi și celulele fotosensibile ale glandei pineale. La vertebrate, celulele fotoreceptoare sunt prezente în retină sub formă de **bastonașe** (*rod cells* sau *retinal rods*; ~125 milioane într-un ochi uman) și **conuri** (*cone cells* sau *retinal cones*), specializate pentru a percepe în special lumina cu lungimi de undă ce asigură percepția culorilor. Fotoreceptorii au fost descriși și la unele protozoare ciliate (*Stentor*), care prezintă FOTOTAXIE; v. STENTORINĂ.

fotorespirație – proces catabolic dependent de lumină, prezent în CLOROPLASTE, asociat cu FOTOSINTEZA la organisme care fixează CO_2 via CICLUL CALVIN. În mod normal, reacția primară catalizată de RIBULOZO-1,5-BISFOSFAT CARBOXILAZA (RuBisCO) este cea de adiție de CO_2 și apă la ribulozo-1,5-bisfosfat cu formare de 3-fosfoglicerat. În prezența unei concentrații relativ mari de O_2, a unei concentrații mici de CO_2 și iluminare intensă, RuBisCO acționează ca o oxigenază și catalizează oxigenarea și clivarea RIBULOZO-1,5-BISFOSFAT (RuBP) la **3-fosfoglicerat** și **2-fosfoglicolat**. Fosfoglicolatul nu poate fi utilizat în CICLUL-BENSON și, ca urmare, formarea lui reprezintă o risipă de energie și de CARBON, iar acumularea lui în plante poate fi chiar dăunătoare. În consecință, 2-fosfoglicolatul este fie defosforilat la glicolat și excretat în mediu de unele microalge și cianobacterii, fie este metabolizat în continuare pe calea glicolatului, în PEROXISOMII foliari (*leaf peroxysomes*) prezenți nu numai în frunze ci și în toate țesuturile fotosintetizante după calea: **glicolat → glioxilat → glicină → serină → hidroxipiruvat → glicerat → 3-fosfoglicerat**; acesta din urmă este preluat în ciclul Calvin-Benson. Fotorespirația reprezintă o pierdere netă în productivitatea fotosintezei: plantele C_3 pierd între 20 și 40% din carbonul fixat fotosintetic. La plantele C_4, acest proces evoluează la un nivel foarte scăzut. Semnificația biologică a procesului nu este cunoscută.

fotosensibilizare – **1.** fenomen de intensificare a efectului biologic al radiațiilor luminoase, ca urmare a prezenței în mediul extracelular a unor substanțe inactive la întuneric, care sunt activate în prezența luminii; **2.** reacții locale sau generale anormale la acțiunea luminii solare, consecutive prezenței în piele a unor substanțe FOTODINAMICE (medicamente) sau a unei tulburări a metabolismului porfirinelor.

fotosintat – produs glucidic rezultat din asimilarea CO_2 în cursul fazei la întuneric a FOTOSINTEZEI.

fotosinteză – proces prin care unele bacterii, alge și plantele verzi convertesc energia luminoasă în energie chimică (fig. F13), utilizată pentru sinteza moleculelor organice: 1) Cianobacteriile, algele și plantele superioare utilizează apa ca donor de electroni și produc OXIGEN molecular (O_2) – FOTOSINTEZĂ OXIGENICĂ – printr-o reacție globală în care, într-o primă fază (REACȚIILE LA LUMINĂ), electronii eliberați prin FOTOLIZA apei sunt transferați prin complexul de CLOROFILE, CITOCROMI, proteine etc. la $NADP^+$ care este redus la NADPH. Protonii eliberați din moleculele de apă formează un gradient chemiosmotic care asigură sinteza de ATP. În cursul REACȚIEI LA ÎNTUNERIC („independentă de lumină"), energia stocată în NADPH și ATP este utilizată pentru a converti CO_2 și HIDROGENUL în glucoză și apă; 2) fotosinteza bacteriană caracteristică bacteriilor fototrofe purpurii și verzi este anoxigenică (FOTOSINTEZA ANOXIGENICĂ este un proces mai simplu, datorită lipsei FOTOSISTEMULUI II), care

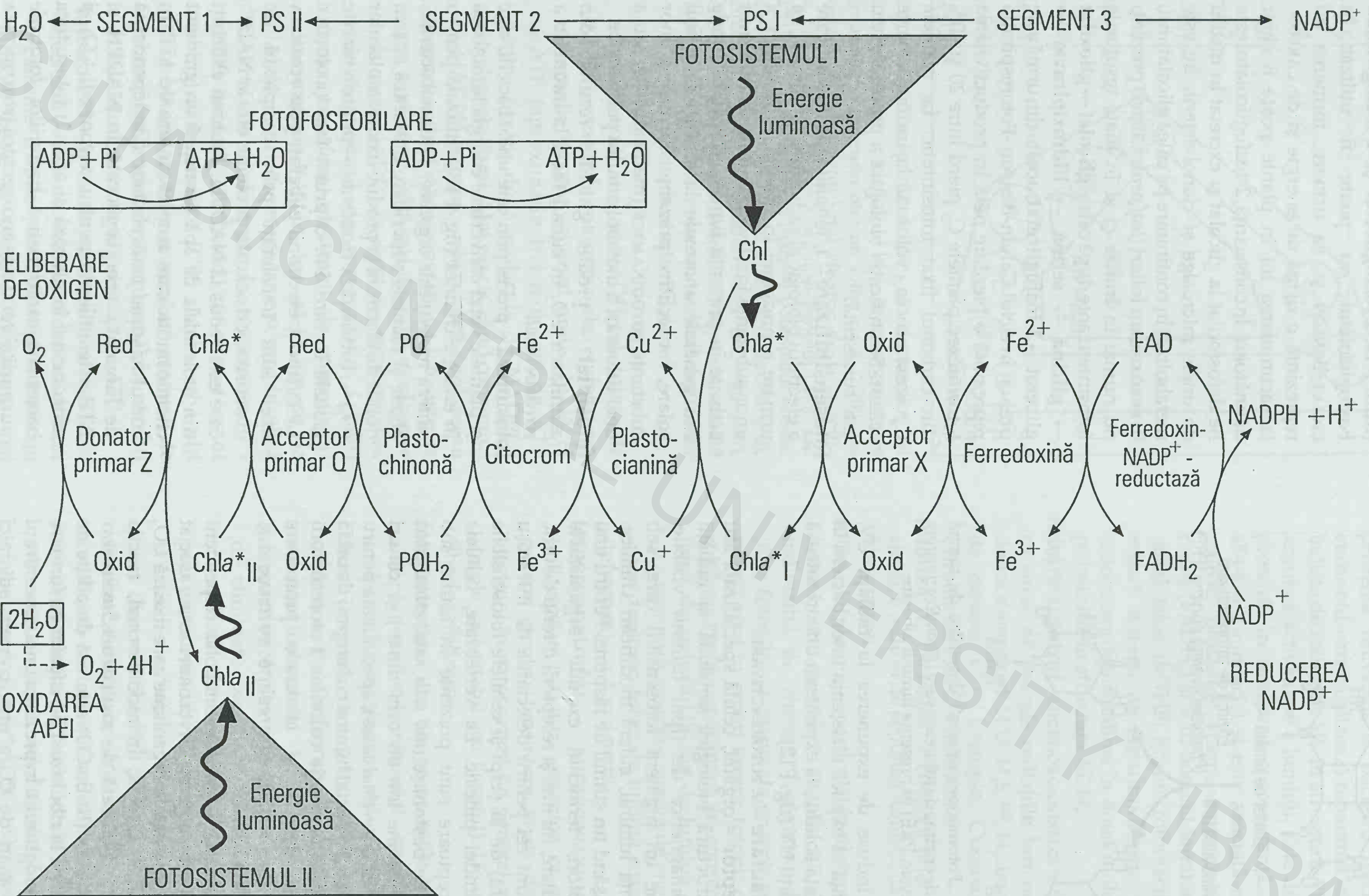


Fig. F13. Reprezentare schematică a segmentelor lanțului fotosintetic și a fluxului neciclic de electroni la fototrofe oxigenice. **PSM**: proteină care stabilizează magneziu; **Tyr**: tirozină din structura proteinei D_1; **P680 și P700**: perechi speciale de molecule de clorofilă *a*; **Ff (Ph)**: feofitină; **Pch$_A$** și **Pch$_B$** (Q_A și Q_B): plastochinonă A și plastochinonă B; **cit. b_6/f**: complexul citocromilor b_6/f; **PC**: plastocianină; **A_0**: moleculă de clorofilă *a* modificată; **A_1**: filochinonă; **F_X, F_A și F_B**: centre Fe-S; **Fd**: ferredoxină; **FNR**: ferredoxin-NADP⁺ reductază.

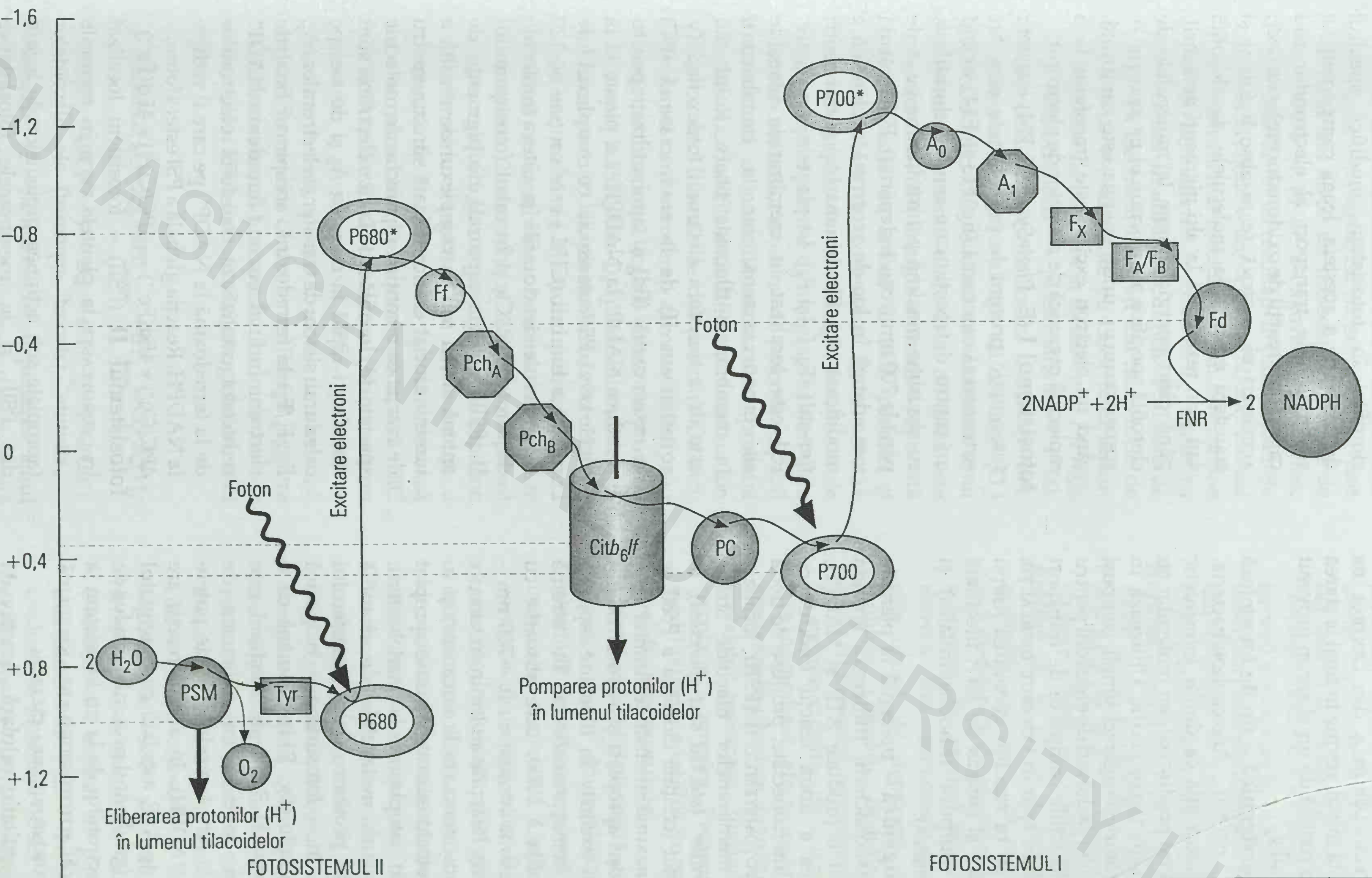


Fig. F14. Schema „Z", prezentând transportul neciclic al electronilor în fotosinteza oxigenică. Fiecare fotosistem (PSI şi PSII) constă dintr-un centru de reacţie, împreună cu pigmenţii accesorii asociaţi. Fotosistemul II include proteina stabilizatoare a manganului (PSM), o moleculă de tirozină legată de proteina D1, o pereche de molecule speciale de clorofilă *a* (P680), feofitina (Ff) şi două plastochinone (Pch_A şi Pch_B). Componenţii fotosistemului I includ o altă pereche de clorofile *a* speciale (P700), o moleculă de clorofilă *a* modificată (A_0), o filochinonă (A_1) şi trei centri Fe-S (F_X, F_A şi F_B). Cele două fotosisteme sunt interconectate de complexul citocromului b_6/f (cu funcţie de plastochinol/plastocianin-reductază, EC 1.10.99.1) şi de plastocianină (PC). P680* şi P700* reprezintă starea excitată a clorofilelor respective. Ferredoxin-$NADP^+$ reductaza (FNR) catalizează transferul electronilor de la ferredoxină (Fd) la $NADP^+$.

evoluează fără fotoliza apei, fără eliberare de O_2 şi fără reducerea directă a $NADP^+$. Ea se prezintă ca o FOTOFOSFORILARE CICLICĂ tipică, întrucât BACTERIOCLOROFILA din CENTRUL DE REACŢIE, oxidată iniţial, revine în final la starea normală, fiind redusă de un electron provenit de la citocromul c_2.

fotosinteză anoxigenică – tip de fotosinteză caracteristică pentru Anoxyphotobacteria, care nu pot folosi apa ca donor fotosintetic de electroni şi nu produc oxigen molecular cu ajutorul BACTERIOCLOROFILELOR. Utilizează în ANAEROBIOZĂ compuşi organici simpli, compuşi reduşi ai SULFULUI ca donori de electroni pentru fixarea CO_2. Reacţiile complexe de transport de electroni, care apar în CENTRUL DE REACŢIE fotosintetică, au ca rezultat generarea FORŢEI PROTON-MOTRICE şi sinteza de ATP. Efectuată de bacteriile purpurii (Rhodospirillales) şi verzi (Chlorobiales).

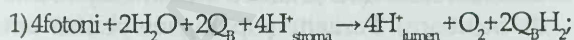
fotosinteză oxigenică – prezentă la plantele verzi şi la cianobacterii, utilizează energia luminii pentru a produce ATP şi NADPH, cu participarea a două reacţii fotochimice distincte, dar interconectate, produse de două FOTOSISTEME: FOTOSISTEMUL II (PSII), localizat în regiunea membranelor tilacoide strâns asociate, „stivuite" (*stacked* sau *appressed*), în contact apropiat (conţine clorofila *a* P680 ce absoarbe cu maximă intensitate lumina cu λ = 680 nm – roşu apropiat) şi FOTOSISTEMUL I (PSI), localizat exclusiv în tilacoide separate (*non-stacked; non-appressed*) şi în stromă (conţine clorofila *a* P700, care absoarbe cu intensitate maximă lumina cu λ = 700 nm – roşu îndepărtat). Reacţiile au loc în MEMBRANE (respectiv, în CLOROPLASTE la eucariote) şi în membranele fotosintetizante dispuse apropiat (în „stive") în citoplasmă la cianobacterii. În ambele cazuri, moleculele de clorofilă sunt legate de proteine. Calea transferului electronilor în fotosinteza oxigenică reprezentată grafic (fig. F14), seamănă cu o literă Z răsturnată. Sursa de electroni este FOTOLIZA apei, asociată cu eliberarea de oxigen (O_2). Pe lângă producerea de putere reducătoare (NADPH), în aceste reacţii are loc şi sinteza de ATP, asociată cu potenţialul de membrană (gradientul protonic) produs de transportul electronilor de la un fotosistem la altul, pe două căi: FOTOFOSFORILAREA NECICLICĂ (lineară) şi FOTOFOSFORILAREA CICLICĂ.

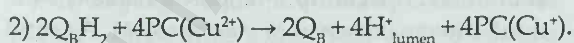
fotosistem – entitate celulară funcţională localizată în tilacoide sau la bacterii în membranele fotosintetizante, care include ansamblul moleculelor capabile să recolteze lumina (fig. F13 şi F14). Include: moleculele de CLOROFILĂ ancorate de MEMBRANE, **proteinele de legare** (care stabilizează aranjamentul clorofilei în fotosistem, modifică spectrul de absorbţie a acesteia, leagă componenţi ai sistemului de transport al electronilor sau catalizează reacţii de oxidoreducere), PIGMENŢI ACCESORII DE ANTENĂ (care absorb fotoni şi transferă energia la moleculele de clorofilă sau prin rezonanţă la alţi pigmenţi accesorii, până când energia ajunge la moleculele de clorofilă specifice ale CENTRULUI DE REACŢIE AL FOTOSISTEMULUI, unde energia este capturată, când un electron excitat este transferat la o moleculă organică de acceptor de electroni).

fotosistemul I (E. *PhotoSystem I;* PSI) – sistem fotosintetic prezent la organismele care fac FOTOSINTEZA OXIGENICĂ (fig. F13 şi F14), având un centru de reacţie care conţine clorofila *a*, cu absorbţie maximă pentru lumina cu λ de până la 700 nm (roşu îndepărtat), P700, căruia i se adaugă în loc de FEOFITINĂ o clorofilă *a* modificată (A_0), **filochinona** (A_1) şi trei centri **fier-sulf** (F_X, F_A şi F_B). La plantele superioare, PSI este localizat în membranele tilacoide ale CLOROPLASTELOR, iar la cianobacterii în membranele tilacoide libere. Rolul său este de a transfera electronii fotoexcitaţi (v. FOTOSISTEMUL II) de la PLASTOCIANINĂ (PC) la FERREDOXINĂ (Fd) şi apoi utilizaţi pentru a reduce $NADP^+$ la NADPH. La plante şi la algele verzi, PSI este asociat cu **complexul I de recoltă a luminii** (CIRL) care conţine 80-120 de molecule de clorofilă şi câteva molecule de carotenoizi. Ca şi în cazul fotosistemului II (PSII), energia capturată de pigmenţii de antenă ai PSI sau în complexul de recoltă a luminii asociat este canalizată spre un centru de reacţie care conţine o pereche de molecule speciale de clorofilă *a* de la care electronii sunt transferaţi rapid la clorofila A_0 şi de aici pe calea unui sistem de transfer al electronilor (A_1, F_X, F_A/F_B) la ferredoxină, acceptorul final de electroni. În final, enzima **ferredoxin-$NADP^+$ reductaza** catalizează transferul electronilor de la ferredoxină la $NADP^+$, pe care îl reduce la NADPH. Reacţia globală a PSI este: 4fotoni + $4PC(Cu^+) + 4Fd(Fe^{3+}) \rightarrow 4PC(Cu^{2+}) + 4Fd(Fe^{2+})$.

fotosistemul II (PSII) – fotosistem localizat în CLOROPLASTE la plantele verzi în regiunile „stivuite" (*stacked; appressed*) ale tilacoidelor (apropiate sub acţiunea proteinelor de legare din PSII) şi în membranele fotosintetice citoplasmice la cianobacterii (fig. F13, F14). Conţin un tip special de clorofilă *a*, P680, care absoarbe cu intensitate maximă lumina solară

cu $\lambda = 680$ nm (roşu apropiat). Centrul de reacție al PSII mai conține două proteine mari, D_1 şi D_2, care leagă atât clorofila *a* cât şi componenții SISTEMULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI, având în jurul său 40-50 de molecule adiționale de clorofilă *a* şi 10 de β-CAROTEN, care măresc cantitatea de fotoni recoltați. În plus, la plantele verzi şi la algele verzi, centrul PSII este asociat cu complexul II de recoltă a luminii, care conține alte 250 de molecule de clorofilă *a* şi numeroşi carotenoizi. În ansamblu, funcția PSII este de a utiliza electronii eliberați din moleculele de apă şi de a-i transmite pe calea unui sistem transportor de electroni la fotosistemul I (P700), via plastochinone → plastocianină → P700. Prima treaptă a FOTOSINTEZEI OXIGENICE este clivarea apei la echivalenții săi oxidanți (O_2) şi reducători (H) asociată cu eliberarea unui electron în lumenul tilacoidelor de unde este transferat la P680. Energia luminoasă capturată de pigmenții de antenă ai PSII, precum şi cea absorbită de COMPLEXUL II DE RECOLTĂ este canalizată la centrul de reacție unde converteşte o pereche de molecule de clorofilă *a* într-un reducător moderat de puternic, capabil să reducă o moleculă-intermediar (probabil FEOFITINA, clorofila *a* modificată, în care un ion Mg^{2+} a fost înlocuit de doi protoni). De aici, electronii sunt transferați succesiv la Pch_A sau Q_A (PLASTOCHINONĂ legată strâns de proteina D_2), apoi la Pch_B sau Q_B (plastochinonă legată de proteina D_1), la **plastochinol** (Pch_BH_2), un purtător mobil de electroni, prezent în faza lipidică a membranei fotosintetizante, care transportă 2 electroni şi $2H^+$ la complexul **citocromului** b_6/f, compus din patru proteine membranare integrate, doi citocromi şi o proteină Fe-S; citocromul b_6/f funcționează ca o plastochinol/platocianin-reductază (EC 1.10.99.1). În final, **citocromul *f*** donează un electron la PLASTOCIANINĂ – PC – (proteină ce conține cupru), purtător mobil de electroni, prin intermediul căruia se realizează legătura cu fotosistemul I, respectiv cu molecula de clorofilă *a* P700 oxidată. Reacția globală a PSII este:


1) $4\text{fotoni} + 2H_2O + 2Q_B + 4H^+_{stroma} \rightarrow 4H^+_{lumen} + O_2 + 2Q_BH_2$;


2) $2Q_BH_2 + 4PC(Cu^{2+}) \rightarrow 2Q_B + 4H^+_{lumen} + 4PC(Cu^+)$.

fototaxie (E. *phototaxis*) – deplasarea unui MICROORGANISM mobil, în general, de la o zonă slab iluminată spre o zonă iluminată intens (**fototaxie pozitivă**) sau într-o direcție inversă (**fototaxie negativă**). Există şi posibilitatea ca un microorganism să fie atras spre o zonă slab iluminată (fototaxie „pozitivă") şi să prezinte fototaxie „negativă" pentru regiunile intens iluminate. În cazul bacteriilor mobile, deplasarea se efectuează prin modificarea ratei „rostogolirilor" sau a vitezei de înot. La multe bacterii deplasarea fototactică este mediată de modificări ale FORȚEI PROTON-MOTRICE rezultată din schimbări ale ratei de conversie a energiei în centrul de reacție fotosintetică.

fototrof – organism care utilizează lumina (la unele specii şi radiațiile infraroşii) ca sursă esențială de energie pentru METABOLISM şi creştere. Uneori pot fi facultativ chemotrofe.

fouling (E. *to foul* = a murdări; a polua) – ansamblu complex de organisme, întâlnit în formă tipică pe suprafețele plutitoare sau submerse din mediul marin. Inițiat de un BIOFILM din MICROORGANISME heterotrofe, este urmat de depunere de nevertebrate, moluşte (*Teredo*), brahiopode, crustacee sesile (*Cirripedia*), spongieri, briozoare, iar în mediile eufotice de micro- şi macroalge. Are numeroase efecte negative: determină creşterea în greutate, favorizează coroziunea metalelor neferoase, diminuează viteza de circulație a navelor. Prezent şi în anumite medii terestre specifice (turnurile de răcire a apei din termocentrale).

F-prim (simbol F'; plasmidă de sex substituită; F-genot; factor de fertilitate recombinat) – plasmidă de sex, care poartă un fragment de CROMOSOM BACTERIAN. Conține toate GENELE esențiale ale repliconului F, plus un set de gene cromosomale (10 până la 25% din cromosom, la *ESCHERICHIA COLI*) provenite din cromosomul bacterian în care a fost integrat (Hfr). Natura acestora este diferită în funcție de situsurile cromosomale în care plasmida F s-a putut integra neselectiv. În cazul bacteriilor Hfr, plasmida F integrată are tendința de reversie la starea originară autonomă, cu o frecvență relativ redusă, proces ce se poate realiza fie printr-o excizie corectă, fie printr-o excizie eronată, când plasmida încorporează câteva gene cromosomale, lasând uneori un segment de ADN plasmidial în structura cromosomului bacterian. Transferul genelor cromosomale mediat de plasmida de sex F' este numit SEXDUCȚIE, F-ducție sau transducție mediată de plasmida de sex (Wollman, 1956).

fracționare celulară – separarea diferitelor componente subcelulare pentru a obține fracții nucleare, mitocondriale, microsomale, solubile etc., după distrugerea menajată a integrității

celulelor. Se poate realiza cu diferite metode: centrifugare, cromatografie, electroforeză.

fragment citotrop – v. Fc.

fragment cristalizabil – v. Fc.

fragment de legare a complementului – v. Fc.

fragment de restricție – fragment dintr-o moleculă de ADN genomic produs prin acțiunea unei ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE DE TIP II, care recunoaşte anumite situsuri (secvențe) specifice de restricție şi clivează ADN d.c. pe ambele catene, la nivelul acestor situsuri. Prezintă un POLIMORFISM DE LUNGIME determinat de structura naturală a materialului genetic; v. POLIMORFISMUL LUNGIMII FRAGMENTELOR DE RESTRICȚIE.

fragment Fab – v. Fab.

fragment Klenow – porțiune din ADN polimeraza I de la *ESCHERICHIA COLI*, obținută inițial prin clivare proteolitică cu SUBTILIZINĂ; păstrează activitatea polimerazică şi pe cea de 3'→5' exonuclează, nu însă şi pe cea de 5'→3' exonuclează (*proof-reading*). Ulterior, GENA „trunchiată" pentru fragmentul Klenow a fost clonată şi supraexprimată în *E. coli*. Utilizat pe scară largă pentru amplificarea ADN *in vitro*, înainte de introducerea ADN polimerazelor termorezistente.

fragmentare – **1.** (*bacteriol.*) formă specială de reproducere vegetativă prezentă la mai multe actinomicete (Mycobacteriaceae, Actinomycetaceae, Frankiaceae, Nocardiaceae) studiată, în special, la *NOCARDIA* spp. şi constând din dezvoltare hifală **coenocitică** urmată de fragmentare multiplă (inițial a regiunilor mai vechi ale HIFELOR), în fragmente scurte, egale ale căror extremități devin imediat situsuri de creştere; **2.** (*micol.*) formă de reproducere asexuată constând din segmentarea unui TAL în mai multe fragmente, fiecare fiind capabil să determine formarea unui organism nou.

fragmentarea mecanică a ADN (E. *shearing* = tăiere, mărunțire cu obiecte tăioase) – clivare mecanică, neenzimatică, aleatorie a moleculelor de ADN genomic, prin trecerea lor brutală (sub presiune mecanică) printr-un ac hipodermic foarte subțire. Procedeul, în prezent foarte rar folosit, generează fragmente de ADN utilizabile pentru subclonare în vectori, în vederea obținerii de bănci genomice aleatorii.

fragmente Okazaki – scurte fragmente de ADN (1000-2000 de nucleotide la procariote, 100-200 la mamifere), nou-sintetizate în cursul replicării ADN dublu catenar. Toate ADN polimerazele pot sintetiza ADN numai într-o singură direcție (5'→3') utilizând o amorsă (*primer*) ARN. Când cele două catene se separă, BIFURCAȚIA DE REPLICARE înaintează de-a lungul uneia din catenele parentale în direcția 3'→5', iar pe cealaltă în direcția 5'→3' (fiind **antiparalele**). Pe prima catenă („catena în avans" – *leading*) ADN poate fi sintetizat continuu, în direcția 5'→3'. Concomitent, pe cealaltă catenă („în întârziere" – *lagging*), sinteza are loc în direcția opusă deplasării bifurcației de replicare (dar tot în sensul 5'→3'). Ea este însă discontinuă, deoarece necesită reinițieri repetate pentru fiecare fragment Okazaki, utilizând o amorsă ARN. În final, acestea sunt legate în continuitate prin trei reacții enzimatice succesive: 1) excizia ARN-amorsă catalizată de o ribonuclează; 2) completarea sau „umplerea" breşelor create prin excizia ARN-amorsă şi alungirea fragmentelor Okazaki de către o ADN polimerază diferită de cea care le-a sintetizat; 3) legarea de către ADN ligază a ultimului nucleotid al unui fragment cu primul nucleotid al fragmentului următor şi stabilirea continuității ADN; v. REPLICAREA ADN.

fragmobasidie (Gr. *phragma* = parapet, îngrădire + *basidia*; E. *phragmobasidium*) – BASIDIE divizată în patru compartimente celulare, prin intermediul unor septuri transversale sau longitudinale.

fragmosom (E. *phragmosome*) – regiune din citoplasma celulelor vegetale în care este localizat nucleul în cursul diviziunii celulare. Descrisă ca o structură citoplasmică de ancorare a nucleului şi aparatului mitotic de viitorul plan de diviziune, în celulele vegetale pre-mitotice.

Francisella – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis;* anterior *Pasteurella*), prezente ca bacili (0,2 × 0,2-0,7 μm), coci sau cocobacili, uneori mai mari (0,7 × 1,7 μm) în culturile tinere şi pe medii de cultură optime. Prezintă o capsulă groasă de 0,02-0,04 μm neimunogenă. Ulterior, devin extrem de pleomorfe şi filamentoase. Imobile; obligat aerobe; CHEMOORGANOTROFE. Unele specii (*F. tularensis*) necesită CISTEINĂ sau cistină pentru creştere. Cresc lent pe medii cu glucoză-cisteină-sânge şi AGAR. Produc H_2S. Colonii foarte mici (diametru 4 mm după 5 zile de incubare). Parazite şi patogene pentru om şi animale. Specia tip: *Francisella tularensis* (cu două biovar *tularensis* şi *palaeoarctica*). Agentul patogen al tularemiei sensibil la KANAMICINĂ, STREPTOMICINĂ şi TETRACICLINE. Pătrunde prin leziuni ale pielii. Transmis de la animale sălbatice la om prin atropode hematofage (*Dermacentor marginalis, D. andersoni, Ixodes ricinus* etc.) sau prin contact cu sânge, piei

contaminate, secreţii. Prezent în sânge, ganglioni limfatici, splină şi ficat. Infectează şi rozătoare. Alte specii: *F. novicida*, nu necesită cisteină pentru creştere; aparent nepatogenă pentru om. Infectează animalele de laborator.

Frankia – gen de bacterii Gram-pozitive sau Gram-variabile (ordinul Actinomycetales), cu HIFE vegetative septate, ramificate extensiv, care formează SPORANGII multiloculare (lungime 100 μm), prin septarea citoplasmei în trei planuri, dispuse terminal, lateral sau intercalar în hifele vegetative; conţin SPORANGIOSPORI cu formă neregulată (1,0-5,0 μm), incolori sau negri, cu pereţi multilaminari. Multe tulpini fixează AZOTUL *in vitro* sau simbiotic la unele ANGIOSPERME (genele *nif* sunt localizate pe o plasmidă). Specia tip (unică): *Frankia alni*.

FRANKLIN, Rosalind (1920-1958) – autoarea unor studii de analiză a ADN cu raze X, care au contribuit esenţial la elaborarea modelului de structură helicală, propus de WATSON şi CRICK.

frecvenţa mutaţiilor – (*genet.*) indice a cărui valoare exprimă proporţia finală a MUTAŢIILOR detectabile într-o populaţie, independent de modul în care şi când au apărut. Caracterizează mutabilitatea unei GENE sau grup de gene. Se calculează raportând numărul total al mutantelor (M) la numărul total de bacterii (N) din populaţia respectivă, după relaţia:

$$b = M/N$$

Valoarea sa depinde de o serie de factori şi în primul rând de momentul (timpuriu sau tardiv) când au apărut în cultura în curs de dezvoltare.

frecvenţă de recombinare – (*genet. microorg.*) numărul de recombinanţi progeni rezultat dintr-o recombinare genetică raportat la numărul total de indivizi progeni. Poate reprezenta un factor de apreciere a distanţei relative dintre diferite GENE (respectiv a poziţiei lor) pe HARTA GENETICĂ. Se estimează că o frecvenţă de 50% corespunde situaţiei în care markerii segregă independent între progeni; frecvenţe mai mici corespund markerilor situaţi la distanţe mai mici.

freeze-drying – îngheţare-uscare; v. LIOFILIZARE.

Freon – denumire comercială pentru un grup de compuşi fluoroclorurați ai hidrocarburilor alifatice inferioare (Freon 113 = 1,1,2-trifluor-1,2,2-tricloretan, $C_2F_3Cl_3$; Freon 114 = diclorotetrafluoretan, $C_2F_4Cl_2$ etc.), prezente ca gaze inodore, necorozive, neiritante, neinflamabile sau ca lichide incolore, chimic inerte, atoxice. Utilizaţi în refrigerente (criogen), în flacoane ca propulsori de aerosoli (cosmetică) etc. Rol negativ datorită acţiunii distructive asupra stratului de OZON prin formarea de oxizi nitrici în stratosfera polară, în timpul iernii. Utilizare supusă restricţiilor, datorită acestor efecte negative.

frotiu (E. *smear*; Fr. *frottis*) – preparat pentru examen microscopic, realizat prin etalarea în strat subţire şi omogen pe o lamă de microscopie perfect curată şi degresată a produsului de cercetat (cultură microbiană, sânge, produs patologic gen exudat faringian, secreţii etc., recoltate de la bolnavi). Este examinat după uscare lentă, fixare prin acţiunea agenţilor fizici (căldură) sau chimici (alcool-eter, acid cromic etc.) şi colorare adecvată, în funcţie de scopul urmărit. În cazul organelor studiate pentru prezenţa microorganismelor, se folosesc mici fragmente din care s-a îndepărtat excesul de sânge prin contact cu capacul unei plăci Petri, după care se fac 4-5 „amprente" prin contact succesiv cu lama de microscop.

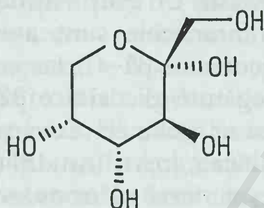
fructani – două grupuri de GLICANI diferite numite anterior **fructozani**, formate numai din D-FRUCTOZE, prezente la bacterii şi în diferite organe ale plantelor (rădăcini, tuberculi, frunze, seminţe etc.), ca material de rezervă; utilizaţi, de asemenea, ca nutrienţi de numeroase MICROORGANISME. Un grup este de tip INULINĂ, dacă fructofuranozele sunt asamblate prin legături glicozidice β2→1, iar celălalt de tip LEVAN cu legături glicozidice β2→6. Levanii bacterieni sunt polimeri extracelulari, mari, adesea ramificaţi, foarte înrudiţi din punct de vedere al biosintezei cu DEXTRANII bacterieni; atât levanii cât şi dextranii se întâlnesc mai ales la cocii Gram-pozitivi. Fructanii vegetali sunt polimeri intracelulari (în vacuole), de obicei liniari, mult mai mici decât cei bacterieni. Deşi se considera că au o largă răspândire, fructanii vegetali sunt prezenţi numai în Compositae (mai ales fructanii de tip inulinic) şi Graminae. Asamblarea levanilor bacterieni se face prin „disproporţionarea" reversibilă a ZAHAROZEI (sucrozei) în prezenţa levan-sucrazei pentru a produce GLUCOZĂ şi o trioză, după care urmează alte transferuri pentru a da naştere glucozei libere şi unui fructan glicozilat terminal. De asemenea, levan-sucraza catalizează şi ramificarea polimerului liniar. Biosinteza levanilor vegetali se presupune că este asemănătoare cu a levanilor bacterieni. Biosinteza inulinei se aseamănă cu biosinteza levanului. Sucroza se formează fie prin transferul glucozei din UDP-glucoză

„pe” fructozo-6-fosfat pentru a forma sucrozo-fosfat (fosfatul fiind ulterior eliminat de sucrozo-fosfatază), fie prin transferul direct „pe” fructoză. Ulterior, sucrozo:sucrozo-1-fructozil-transferaza catalizează transferul fructozei de la o moleculă de sucroză la alta pentru a forma fructozil-β2→1-sucroză şi glucoză, prin calea unui intermediar enzimatic fructozil. Transferurile repetate dau naştere polimerului. Printr-un mecanism molecular neidentificat încă, procesul de polimerizare încetează după ataşarea celui de al 35-lea monomer. Ramificarea se pare că necesită alte transferaze.

fructo-kinază – ENZIMĂ (ATP: D-fructoză 6-fosfotransferază; EC 2.7.1.4) specifică pentru D-FRUCTOZĂ, care catalizează fosforilarea D-fructozei în prezenţa ATP pentru a forma D-fructozo-6-fosfat şi ADP. Prezentă la plante şi la bacterii, unde este asociată cu utilizarea fructozei.

fructozan – 2,6-anhidrofructofuranoză, denumire veche pentru FRUCTAN.

D-fructoză – cetohexoză (arabino-2-hexuloză; $C_6H_{12}O_6$), spre deosebire de glucoză care este aldoză. Prezentă în fructele dulci, în miere, plasma seminală şi în componenţa unor oligozaharide (ZAHAROZĂ, RAFINOZĂ) sau polizaharide (INULINĂ, FRUCTAN etc.).



Este puternic levogiră, deşi aparţine seriei D (denumirea veche LEVULOZĂ). Utilizată în metabolism de multe microorganisme. Mai dulce decât zaharoza; utilizată ca îndulcitor alimentar.

frunzos – LICHEN cu TAL lamelar foliaceu, similar unei frunze, (turtit dorsoventral), aderent de substrat (sol, scoarţa arborilor) prin intermediul unor structuri caracteristice – RIZINELE – (conglomerate de HIFE fungice) asemănătoare rizoizilor.

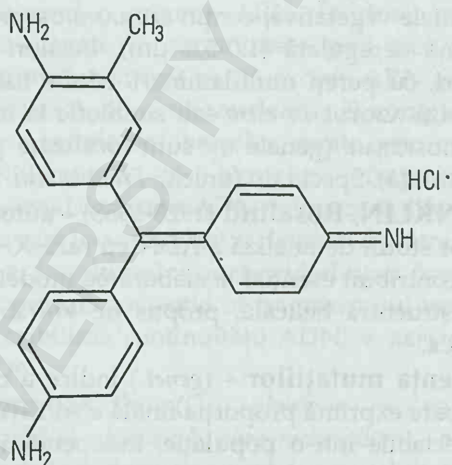
frustula – (*algol.*) structură parietală impregnată cu SiO_2 la diatomee (Bacillariophyta), putând reprezenta până la 50% din greutatea acestora. Constă din două jumătăţi care se suprapun una peste cealaltă.

FTS – V. TIMULINĂ.

Fts (E. *Filamentous temperature sensitive*) – grup de proteine prezente universal la bacterii şi ARCHAEA, cu rol esenţial în procesul de diviziune celulară normală. Interacţionează cu „aparatul” de diviziune, DIVISOM. Include proteina-cheie a acestui proces, PROTEINA FtsZ.

FtsZ – V. PROTEINĂ FtsZ.

fuchsină (rozanilină·HCl) – colorant sintetic roşu, tip rozanilină (clorură de triaminofeniltolil-carbinol); solubil în apă şi alcool. Utilizat ca agent antifungic şi în REACTIVUL SCHIFF. Etimologia este dublă:

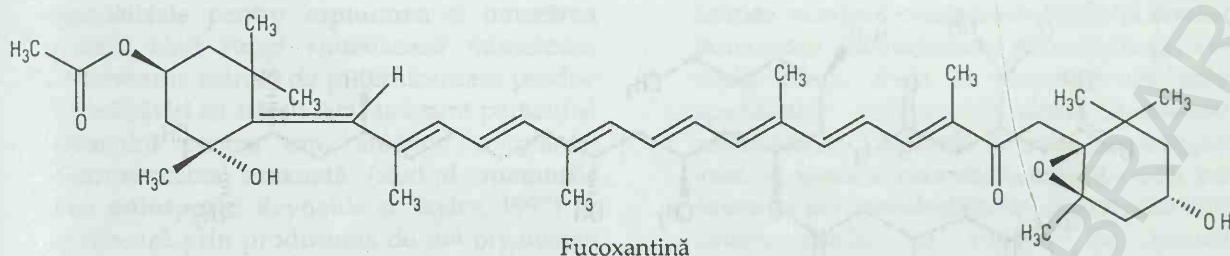


1) de la culoarea florilor de *Fuchsia* (denumire dată în onoarea botanistului german Leonhart FUCHS); 2) de la cuvântul german *Fuchs* care este traducerea numelui propriu francez *Renard* (vulpe). *Renard frères et Franc* a dat numele de fuchsină şi a fost primul fabricant al acestui colorant textil, în a doua jumătate a secolului al XIX-lea. În limba română se foloseşte şi forma „fucsină”.

fuchsină acidă – colorant derivat din FUCHSINA BAZICĂ prin sulfonare (săruri de Na şi NH_4, di- şi trisulfonate ale anilinei), solubil în apă. Toţi cei 12 izomeri posibili au proprietăţi asemănătoare. Culoare roşie → roşu-brun. Intră în compoziţia **reactivului Andrade**. În MICROBIOLOGIE, colorant pentru preparatele de microscopie.

fuchsină bazică – colorant roşu (amestec de clorhidraţi de **rozanilină** şi ***para*-rozanilină**, **Magenta II** şi **Magenta III**), utilizat în COLORAŢIA GRAM şi COLORAŢIA ZIEHL-NIELSON, sub formă carbolică. Soluţia concentrată conţine fuchsină bazică 10 g, etanol 95% 10 ml, acid carbolic (FENOL) lichefiat 5 g; apă distilată *ad* 100 ml.

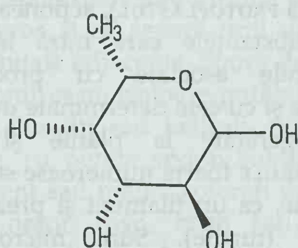
fuchsină carbolică (fenicată) – colorant roşu, utilizat în COLORAŢIA GRAM şi COLORAŢIA ZIEHL-NIELSON. Reprezintă o soluţie formată din FUCHSINĂ BAZICĂ cristale 1,0 g, alcool etilic absolut (sau 95%) 10 ml, FENOL cristalizat 5,0 g, apa distilată *ad* 100 ml.



Fucoxantină

fucoxantină – pigment carotenoid care absoarbe lumina cu lungimea de undă, λ = 500-580 nm. Prezent la unele bacterii fotosintetizante şi la algele brune.

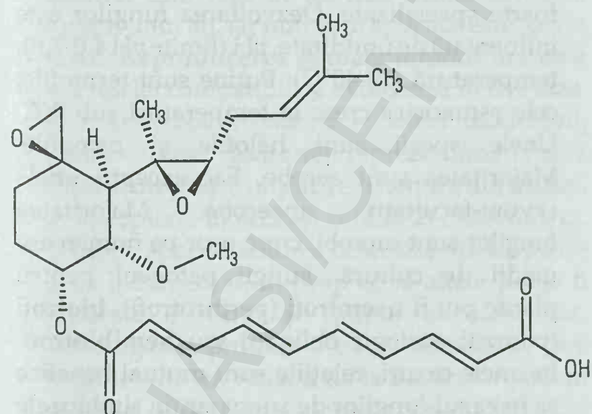
L-fucoză (simbol L-Fuc) – monozaharid, 6-dezoxigalactoză ($C_6H_{12}O_5$), component al unor oligozaharide structurale, ca glicozidele vegetale, polizaharidele unor alge marine, ca



fucozan în guma tragacantă (exudat natural sau după incizie la unele specii de *Astragalus*) etc. La organismele animale este prezentă în glicoproteine şi glicolipide; la plantele superioare se află în matricea peretelui celular.

fuling – V. FOULING.

fumagillin – antibiotic puternic antiamoebian produs de *Aspergillus fumigatus* şi antiviral (în



culturi de celule). Are o structură complexă care include două cicluri epoxid şi un ester al acidului decatetraendioic.

fumarole (E. *steam vents*) – zone cu degajări de gaze (HIDROGEN, AZOT, CLOR, metan, oxizi de CARBON) şi vapori de SULF, acid clorhidric şi acid fluorhidric cu temperaturi de 150-500°C, asociate cu activități vulcanice, populate în apropiere de microorganisme hipertermofile.

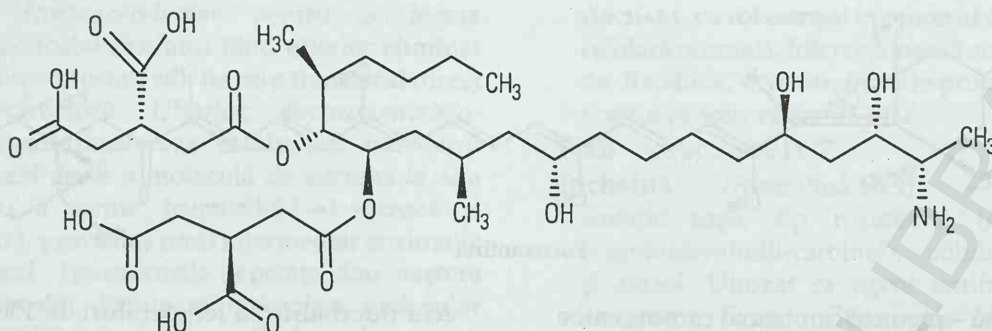
„fumegători" albi (E. *white smokers*) – mediu extrem, situat în jurul craterelor izbucurilor geotermale subacvatice oceanice, caracterizat prin presiuni de 200 atm şi temperaturi de 85°C. Populat de MICROORGANISME arheane aparținând speciei *Methanococcus jannaschii*.

„fumegători" negri (E. *black smokers*) – (*ecol.*) izbucuri fierbinți (*hot vents*) prezente pe fundul oceanelor Atlantic şi Pacific la mari adâncimi (2000-2500 m), de forma unor hornuri înalte până la 15 m, care proiectează cu putere (2 m/s) prin crater, apă supraîncălzită, cu temperatura de 350°C ± 2°C, sterilă şi anoxică. Denumirea de „fumegător" negru derivă din aspectul de nor negru de fum, datorită precipitării sulfurilor polimetalice prezente în stare saturată, în contact cu apa de mare din jur, care are circa 2°C.

fumitremorogen – (*micol.*) toxină tremorogenă produsă de *Aspergillus fumigatus* de la PROLINĂ şi TRIPTOFAN. Acțiune puternică la şoarece, indusă prin scăderea concentrației acidului γ-aminobutiric din sistemul nervos central.

fumonisine – (*micol.*) grup important de micotoxine cu o structură chimică similară **sfingozinei** din creier, produsă de FUSARIUM spp. Descrise în diferite variante sau serii diferențiate chimic (seria B, C sau P). Contaminează furajele şi produc intoxicații la animale, ca de exemplu **leucoencefalomalacia ecvidelor**, maladie mortală consecutivă lichefierii țesutului nervos, şi **edemul pulmonar al suinelor**. Stimulează apariția carcinomului hepatic la şobolan prin modificările enzimatice induse. Prezența porumbului contaminat cu *F. moniliforme* este corelată cu frecvența ridicată a neoplasmelor esofagiene în regiuni unde, probabil, există şi alți factori favorizanți.

funcții operative – funcții bacteriene asociate cu activitatea GENELOR „DE MENAJ" sau implicate în activități specifice asociate cu adaptarea la mediu (de exemplu, cele asociate cu VIRULENȚA sau cu rezistența la antibiotice).



Fumonisină B1

Fungi – grup mare (peste 1,5 milioane de specii, din care au fost descrise aproximativ 69000), heterogen, de microorganisme uni- sau multicelulare eucariote, aclorofiliene, cu mare diversitate morfologică şi fiziologică, imobile, cu excepţia unor fungi inferiori (pot prezenta forme de reproducere şi diseminare flagelate), Chemoorganotrofe (niciodată litotrofe), saprofite sau parazite, cu nutriţie de tip absorbtiv (**osmotrofe**), tipic aerobe (puţine specii facultativ anaerobe sau obligat anaerobe) cu metabolism energetic respirator şi/sau fermentativ, uzual filamentoase, care se reproduc asexuat sau sexuat. Bruns (1991) propune denumirea de **Fungi** (cu iniţială majusculă) pentru fungii „adevăraţi", urmând ca termenul de **fungi** (cu literă mică) să fie utilizat pentru întregul grup. Filamentele sau hifele care formează corpul (soma) fungilor sunt structuri fine, ce conţin un strat de protoplasmă cu grosime variabilă, care cresc prin alungire în zona apicală (regiunea biologic cea mai activă) deşi cele mai multe regiuni ale hifelor sunt potenţial capabile de creştere (un mic fragment hifal poate fi punctul de plecare pentru o nouă reţea de hife, care formează miceliul). Întregul corp hifal este descris şi sub denumirea de tal (termen aplicat, de asemenea, briofitelor şi algelor). La cei mai mulţi fungi, hifele sunt întrerupte la intervale aproximativ regulate de septuri transversale simple sau complexe, care au un por central. Hifele septate conţin 1-2 sau mai mulţi nuclei foarte mici, sferici sau ovoizi per compartiment, dotaţi cu o mare plasticitate, care le permite să treacă prin pori de la un compartiment la altul. Hifele neseptate (**coenocitice**) au un număr mare de nuclei dispersaţi aleator în citoplasmă. Peretele hifal rigid este alcătuit din polizaharide (80-90%), având drept caracteristică prezenţa chitinei, depusă în fascicule de microfibrile, ce formează un schelet microfibrilar pe faţa internă a hifelor, uzual inclavat într-o matrice amorfă căreia i se adaugă manani, β-glicani, chitosani şi rar celuloza. Matricea cimentantă conţine proteine hidrosolubile, α-glicani, glicoproteine, lipide, polifosfaţi, ioni anorganici. Peretele celular este o structură dinamică, supusă modificărilor; are rol în asigurarea presiunii de turgor, în rezistenţă (protejează protoplastul), acţionează ca filtru pentru substanţele care intră în hife, în interacţiunile asociate cu procesele de sexualitate şi cu cele determinate de simbioză sau patogenitate la plante şi animale. Mitocondriile foarte numeroase sunt extrem de alungite, ca un filament şi prezintă criste aplatizate (turtite). Sunt microorganisme heterotrofe cu nutriţie de tip absorbtiv. Nu conţin clorofile şi nu fixează carbonul. Eliberează enzime active în mediu, care degradează moleculele mari polimere la molecule mici, mai stabile, care difuzează în hife prin peretele celular şi membrana citoplasmică. Unele sunt omnivore, în sensul că atacă orice substrat sursă de carbon, în condiţii de umiditate, în timp ce altele sunt paraziţi obligaţi cu particularităţi de nutriţie foarte specializate. Dezvoltarea fungilor este influenţată de umiditate, *p*H (limite *p*H 4,0-7,0), temperatură (10-40°C). Puţine sunt termofile; cele psihrofile cresc la temperaturi sub 0°C. Unele specii sunt halofile şi osmofile. Majoritatea sunt aerobe. Fac excepţii unele levuri-facultativ anaerobe. Majoritatea fungilor sunt saprobi, cresc uşor pe numeroase medii de cultură. Fungii patogeni pentru plante pot fi **necrotrofi** (perthrotrofi), **biotrofi** (paraziţi ecologic obligaţi) sau **hemibiotrofi**. În unele cazuri, relaţiile sunt mutual benefice ca în cazul fungilor de micorize, în simbiozele cu algele sau cianobacteriile din licheni, în cazul fungilor endofiţi „pe" şi „în" frunze şi tulpini la plante sănătoase, fără niciun semn anormal, care beneficiază de prezenţa lor. Relaţii similare se produc cu insectele (fungii de ambrozie). Un caz aparte este cel al fungilor prădători pentru nematode, cu structuri

specializate pentru capturarea şi omorârea prăzii. Unii fungi sintetizează numeroase MICOTOXINE extrem de puternice, care produc îmbolnăviri cu sfârşit letal sau sunt paraziţi şi patogeni pentru om, animale şi plante. **Reproducerea asexuată** (stadiul **anamorfic** sau **mitosporic**; Reynolds şi Taylor, 1993) se realizează prin producerea de noi organisme fără procese de kariogamie (fuziune de nuclei şi MEIOZĂ) pe mai multe căi: 1) **prin diviziune simplă** sau „înmugurire" (la unicelulare); 2) **prin fragmentare multiplă**, accidentală a unor hife sub acţiunea unor forţe externe, la multicelulare fiecare fragment regenerând un nou organism. În acest proces, hifele unor specii se desfac în celulele lor componente, care se comportă ca spori, respectiv fie ca artrospori (**conidii talice**), fie devin chlamidospori dacă sunt învelite într-un perete celular gros şi se separă unii de alţii şi de celulele hifale adiacente. Sporii de tip asexuat variază mult ca morfologie, putând fi globuloşi, ovalari, alungiţi sau helicali, cu dimensiuni variabile, cu perete sporal subţire sau gros, transparent sau hialin, coloraţi diferit (verde, galben, oranj, roşu, brun sau negru). Se formează de la simple hife sau în structuri complicate specializate, microscopice sau foarte mari. Unele specii produc un singur tip de spori, altele mai multe. Ei au fost descrişi ca: ARTROSPORI, CHLAMIDOSPORI, CONIDII, APLANOSPORI, ZOOSPORI şi SPORANGIOSPORI. Reproducerea asexuată este importantă pentru dispersarea şi colonizarea speciei: spre deosebire de ciclul sexuat, care are loc la cei mai mulţi fungi doar o dată pe an, ciclul asexuat este repetat de mai multe ori de-a lungul unui an, iar numărul sporilor este foarte mare. **Reproducerea sexuată** implică unirea a doi nuclei compatibili şi evoluează în trei faze: 1) PLASMOGAMIA (*plasma* = obiect modelabil; *gamos* = unire, căsătorie), reprezentând unirea a doi protoplaşti, implică existenţa a doi nuclei, în apropiere, în aceeaşi celulă; 2) CARIOGAMIA: la unele specii fuziunea celor doi nuclei poate avea loc imediat, în timp ce la altele poate fi separată în timp şi spaţiu. În acest caz, plasmogamia produce o celulă binucleată, care conţine câte un nucleu de la fiecare organism parental (**dikarion** - pereche de nuclei). Cei doi nuclei pot exista fără să fuzioneze, mult timp, perpetuând condiţia dicariotă de la o celulă la alta prin diviziune simultană (diviziune conjugată) sau prin separarea lor în cele două celule-fiice; 3) faza a treia, MEIOZA, corespunde situaţiei în care după o perioadă variabilă cei doi nuclei fuzionează, iar meioza reduce numărul CROMOSOMILOR de la DIPLOID la HAPLOID. Reproducerea sexuată, la cei mai mulţi fungi, duce la formarea de spori specializaţi: OOSPORI, ZIGOSPORI, ASCOSPORI, BASIDIOSPORI. Organele sexuale ale fungilor sunt în general numite GAMETANGI care pot forma celule sexuale diferite (GAMEŢI) sau doar conţin nuclei cu funcţia de gameţi. **Izogametangii** şi **izogameţii** sunt morfologic de nedeosebit, spre deosebire de **heterogametangii** sau de **heterogameţi** ♂ şi ♀ care diferă ca formă. Gametangele mascul este numit ANTERIDIE, iar cel femel fie OOGON, fie ASCOGON. Numeroşi fungi nu au organe sexuale diferenţiate. În aceste cazuri, hifele şi nucleii se comportă funcţional ca gametangi şi gameţi. Pe bază de sex, cei mai mulţi fungi sunt grupaţi în trei categorii: *1)* **hermafrodiţi** (monoici) la care talul poartă atât organe ♂ cât şi ♀, care pot fi sau nu compatibile; *2)* **dioici**, când unele taluri poartă numai organe sexuale ♂, iar altele numai ♀; *3)* **nediferenţiaţi sexual**, corespunzând celor mai mulţi fungi, la care structurile sexuale funcţionale sunt de nedeosebit morfologic ca de tip mascul sau femel. Pe bază de compatibilitate aceşti fungi pot fi **homotalici, heterotalici** sau **secundar homotalici** (Alexopoulos şi colab., 1996). În lipsa unor date filogenetice SISTEMATICA FUNGILOR este controversată. Există mai multe sisteme de clasificare artificială, ilustrând punctele de vedere subiective ale autorilor respectivi. Numai în perioada 1931-2001 au fost propuse 37 de sisteme de clasificare, dintre care 21 sunt considerate de micologi ca semnificative. Denumirile diferitelor categorii taxonomice superioare (ordin, clasă, subdiviziune) variază în funcţie de aceste criterii, creând confuzii. Însăşi natura fungilor este controversată, datele filogenetice pledând pentru o apropiere foarte mare de protozoare. În plus, în timp ce pentru biologi, în general, fungii formează un regn aparte (Woese, 1998), micologii (Alexopoulos, Mims şi Blackwell, 1996) propun gruparea lor în trei categorii majore şi anume două regnuri monofiletice **Fungi** şi STRAMENOPILA şi o a treia grupare de organisme neînrudite între ele şi nici cu alte organisme, cunoscute ca aparţinând regnului cel mai heterogen, PROTISTA. **Regnul Fungi** grupează patru filumuri (diviziuni): CHYTRIDIOMYCOTA, ZYGOMYCOTA, ASCOMYCOTA şi Basidiomycota. **Regnul Stramenopila** include trei filumuri: OOMYCOTA, HYPHOCHYTRIOMYCOTA şi LABYRINTHULOMYCOTA, cărora li se adaugă alte patru: PLASMODIOPHOROMYCOTA, DICTYOSTELIOMYCOTA,

ACRASIOMYCOTA și MYXOMYCOTA care aparțin împreună cu alte tipuri de organisme regnului **Protista**. După unele clasificări mai recente fungii sunt grupați în două diviziuni: **Myxomycota** (Myxobionta) care include șapte clase, corespunzând mixomicetelor și organismelor asemănătoare, în timp ce fungii „adevărați" formează diviziunea **Eumycota** cu subdiviziunile: **Ascomycotina** (37 de ordine), **Basidiomycotina** (cu patru clase), **Deuteromycotina** (cu două clase), **Mastigomycotina** (trei clase) și **Zoomycotina** (cu două clase). Fungii sunt universal răspândiți în natură, în sol, apă și aer, ca saprofiți pe materiile vegetale în descompunere, ca paraziți și patogeni pentru plante, animale și pentru om. În afara rolului major în circulația elementelor biogene în natură, datorită activității lor de descompunători, capabili să degradeze o gamă extrem de largă de substanțe organice, inclusiv substanțe recalcitrante și xenobiotice, fungii au o mare importanță în industria biotehnologică: producerea de antibiotice, alcaloizi cu rol în terapeutică, enzime industriale, proteine furajere („micoproteine"), producere de biomasă, hormoni vegetali, biotransformarea steroizilor, fermentația alcoolică (inclusiv vin, bere, panificație), maturarea brânzeturilor, procesele de epurare (nămol activat), biodegradare și biodeteriorare. Unele specii: *Boletus edulis*, *Psaliota* (*Agaricus*) *campestris*, *Lactarius deliciosus*, *L. volemis* etc. sunt comestibile, altele produc micotoxine grave, uneori cu efect letal pentru om și animale (*Amanita muscaria*, *A. phalloides* etc.). Unii fungi participă în simbioze creatoare de nou cum sunt LICHENII, alții în MICORIZE cu activitate esențială pentru dezvoltarea normală a unor arbori. Alte specii produc îmbolnăviri locale (dermatomicoze) sau sistemice la om și animale sau la plante (rugini, mană, mălură, tăciune, făinare, putregaiuri, pătări); v. SISTEMATICA FUNGILOR.

fungicid – orice agent fizic, chimic sau biologic care poate omorî unele specii de fungi.

fungicol – organism care se dezvoltă pe sau în fungi.

„fungii" apelor reziduale – v. *SEWAGE FUNGI*.

Fungi imperfecti (fungi imperfecți) – v. DEUTEROMYCOTINA.

„fungi inferiori" – (*micol.*) fungi aparținând subdiviziunilor Mastigomycotina (clasele Chytridiomycetes, Hyphochytriomycetes și Oomycetes) și Zygomycotina (clasele Trichomycetes și Zygomycetes). Unii cercetători includ și diviziunea Myxomycota.

fungi „ingoldieni" (de la Cecil Terence INGOLD, 1905-2010) – grup ecologic de fungi acvatici (Hyphomycetes) prezenți pe frunzele submerse, lemn, ramuri etc., care servesc ca substrat de legare pentru CONIDII tetraradiate, atașate fie prin structuri adezive, fie prin APRESORI formați foarte repede în bazine acvatice agitate, bine aerate. Activi la temperaturi joase, au activitate celulozolitică, pectinolitică și proteolitică. Importanți pentru că schimbă calitățile palatabile și nutritive ale frunzelor și ale altor stucturi submerse, făcându-le, spre exemplu, mai atractive pentru amfipode.

fungii putregaiului alb – (*micol.*) principali agenți ai degradării LIGNINEI în natură, atacă simultan dar cu viteze diferite în funcție de natura lor și de condițiile de mediu toți componenții majori ai lemnului (CELULOZA, HEMICELULOZELE și ligninele). Datorită unor procese de oxidare, decolorează lemnul mai întâi la cenușiu și apoi la alb. Sunt în număr de câteva sute și formează un grup heterogen reprezentat în special de Basidiomycetes (ca, de exemplu, Agaricaceae, Corticiaceae, Hydnaceae, Poliporaceae, Telephoraceae) și de câteva Ascomycetes din ordinul Sphaeriales (*Ustilina vulgaris*, *Xylaria polymorpha* ș.a.). Procesul studiat la *Phanerochaete chrysosporium* (*Sporotrichum pulverulentum*), care invadează lumenul celulelor lemnului, secretând ENZIME care degradează lignina și alți constituenți din structura acestuia. Atacul seamănă inițial cu cel al putregaiului brun dar, spre deosebire de acesta, continuă până la degradarea componenților majori ai lemnului la CO_2 și H_2O. Marea eficiență a acestor fungi este determinată, în parte, de capacitatea lor de a produce o serie de agenți oxidanți ca H_2O_2, anion superoxid ($O_2^{-}\cdot$), radical hidroxil ($\cdot OH$), oxigen singlet ($^1O_2$), care rup legăturile dintre subunitățile componente ale ligninei, producând depolimerizarea acesteia. Alți fungi de putregai alb: *Phlebia radiata*, *Panus tigrinus*, *Coriolus versicolor*, *Poria subacida*, *Polyporus anceps*, *Lentinula edodes*, *Pleurotes ostreatus* etc. Unele specii fungice ca, de exemplu, *Xylaria*, *Libertella*, *Hypoxylon* etc. atacă preferențial lignina de la ANGIOSPERME.

fungii putregaiului brun (putregai roșu, de distrugere) – (*micol.*) atacă preferențial CELULOZA și HEMICELULOZELE, în timp ce LIGNINA, ale cărei resturi rezultate din degradare sunt colorate în brun, este modificată chimic și descompusă mai slab. Speciile mai active, *Poria monticola*, *P. cocos*, *Lentinus* spp., *Gloeophyllum trabeum*,

Merulius etc. invadează lumenul celulelor lemnului, secretă enzime, degradează celuloza și hemiceluloza dinspre interior. Procesul de degradare este, în mare măsură, limitat la straturile S1 și S2 ale peretelui secundar, care sunt mai puțin lignificate. Regiunile cu conținut ridicat de lignină sunt mai rezistente la atac.

fungii putregaiului moale – (*micol.*) reprezentați de unele specii de Ascomycetes și *Fungi imperfecti*, atacă lemnul extensiv în condiții de umiditate, formând cavități în care se dezvoltă HIFELE și producând o „înmuiere" a țesutului lemnos cu pierderi importante în greutate. Dintre cei mai activi sunt: *Chaetomium globosum, C. piluliferum, Cephalosporium, Allecheria, Graphium, Monodyctis, Paecylomyces, Preussia, Thielaria, Stachybotris, Papulosporum* ș.a. În general, se consideră că nu sunt foarte ligninolitici, dar pe plan global au o importanță deosebită datorită abundenței lor în sol și cantităților mari de resturi lignocelulozice.

fungi meiosporici – termen propus ca înlocuitor pentru cel de TELEOMORF (Reynolds și Taylor, 1993).

fungi mitosporici – (*micol.*) termen propus de Reynolds și Taylor (1993), ca înlocuitor pentru cel de ANAMORF.

fungi nematofagi – grup ecologic natural de fungi din sol (*Deuteromyces, Phycomyces* și o singură specie de *Basidiomyces*) având caracter prădător (capacitatea de a captura, omorî și consuma viermi microscopici). Formează rețele hifale tridimensionale în jurul prăzii, prelungiri lipicioase sau hife cu proprietăți de laț constrictiv cu rol de capcană pentru imobilizare.

fungistatic – orice agent fizic, chimic sau biologic care poate inhiba creșterea și multiplicarea unor specii de FUNGI; V. MICOSTATIC.

„fungi superiori" – (*micol.*) fungi ce aparțin subdiviziunilor: Ascomycotina, Basidiomycotina și Deuteromycotina.

fungitoxic – orice agent fizic, chimic sau biologic care poate exercita, direct sau indirect, efecte toxice asupra unor specii de fungi.

funoran – (*biotehnol.*) polizaharid (GALACTAN sulfatat) cu consistență mucoasă, produs de *Gloiopeltis furcata*, format, în principal, din D-galactoză, la care se adaugă 3,6-anhidro-L-galactoză și L-galactoză. Utilizat ca agent de adeziune și lipire.

furcellaran – (*biotehnol.*) polizaharid utilizat ca agent de gelificare în industria alimentară. GALACTAN sulfatat produs de *Furcellaria fastigiata* (RHODOPHYTA).

furină – endoproteinază (EC 3.4.21.61) prezentă la mamifere cu aceleași funcții și specificitate ca și KEXINELE descrise la LEVURI (*Saccharomyces cerevisiae*), acționând ca precursor al neuroendocrin-convertazei. Clivează la nivelul secvențelor specifice Arg-Arg-/-Xaa și Lys-Arg/-Xaa. Cea umană are 794 de aminoacizi (86,58 kDa). La mamifere este prezentă în toate celulele având rolul de a prelucra proteinele secretate continuu, cum este, de exemplu, albumina. Furina clivează glicoproteina gp160 din învelișul extern al virionilor SIDA (HIV) la gp120 și gp41, într-o fază necesară pentru asigurarea fuziunii virusului cu MEMBRANELE celulelor competente. Cea de la om este implicată în clivarea antigenului protector produs de *Bacillus anthracis*, cu rol important în evoluția procesului de toxicitate și omorâre a MACROFAGELOR. Proteinaze similare au fost descrise la levuri, asociate cu prelucrarea precursorilor FEROMONILOR și a unor factori *killer*. Acționează ca endopeptidaze pentru secvența „consens" Arg-X-Lys/Arg-Arg.

furocoumarin – V. PSORALEN.

Fusarium – gen de fungi (familia Tuberculariaceae; clasa Pyrenomycetes), cu MICELIU septat pe care se dezvoltă, în funcție de specie, CONIDIOFORI simpli sau ramificați și MACROCONIDII lungi, incolore, semilunare, ascuțite la extremități, multiseptate transversal, **microconidii** unicelulare, sferice sau ovalare sau CHLAMIDOSPORI unicelulari hialini situați terminal sau intercalar pe HIFE. MICROORGANISME cosmopolite, prezente ca saprotrofe în sol cu substanțe organice în descompunere, unele specii au patogenitate variată de la slabă la ridicată pentru insecte, crustacee, plante, mai rar pentru mamifere, inclusiv pentru om. Răspândite prin intermediul curenților de aer. Produc substanțe toxice (ACID FUSARIC, diacetoxiscirpenol, fumonisină B_2, moniliformină etc., *lycomarasmine*, ZEARALENONĂ etc.), care pot contamina alimentele. Unele folosite în războiul biologic; alte specii pot fi folosite pentru producerea de biomasă (*SINGLE CELL PROTEINS*) cu mare valoare nutritivă sau pentru producerea comercială de GIBERELINE sau derivați ai zearalenonei utilizabili în terapeutică. Speciile patogene pentru om și animale produc afecțiuni oculare sau cutanate după accidente traumatice sau la organisme cu deficit imun. Mai multe specii pot produce boli ale plantelor de cultură: *F. oxysporum* (veștejirea fusariană a cartofului), *F. solani* și *F. coeruleum* (putregaiul uscat al cartofului), *F. lini* (veștejirea inului),

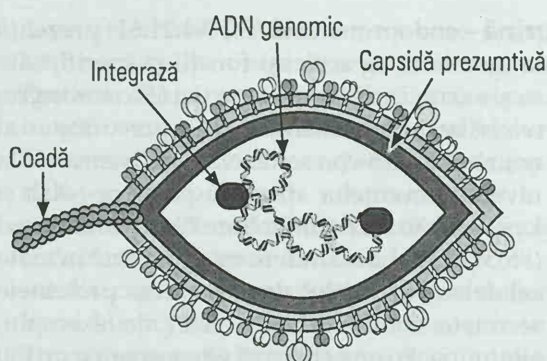


Fig. F15. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Fuselloridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

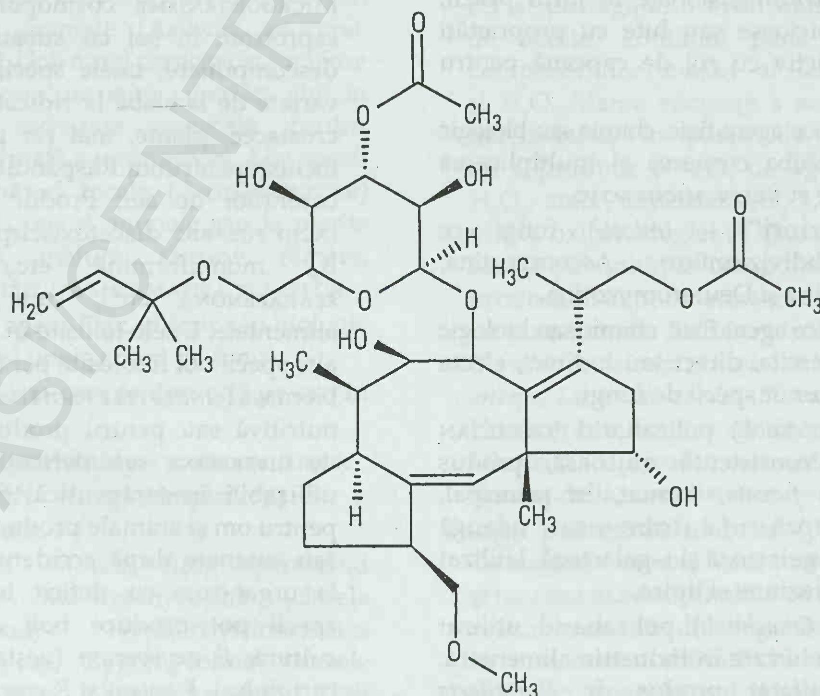
F. moniliforme (*Gibberella fujikuroi*, patogen pentru porumb), *F. sulphureum* (*Gibberella cyanogena*, putregaiul uscat al cartofilor depozitați) etc. *F. oxysporum* prezintă mai multe forme specializate active în silvicultură (*forma specialis querci, f. sp. pini, f. sp. lycopersici* etc.) care sunt saprofite în sol și în anumite condiții parazite pentru plantele respective.

Fuselloviridae (L. *fusello* = fus mic) – familie de virusuri arheane cu virioni fusiformi, în formă de lămâie, având o coadă scurtă formată din fibre la unul din poli. Virionul, acoperit de un înveliș derivat din membrana celulei-gazdă, are diametrul de 55-60 nm și o lungime de 80-100 nm. Este flexibil. Învelișul extern prezintă proiecții de suprafață provenite, de asemenea, din membranele celulei-gazdă (fig. F15). Genomul ADN d.c. circular suprarăsucit pozitiv, având 14,8-17,3 kb și 31-37 de gene, este integrat specific într-o genă pentru ARNt a cromosomului celulei-gazdă. Familie de virusuri prezentă în Sicilia, Islanda, SUA (*Yellowstone National Park*), Rusia (Peninsula Kamciatka). Infectează microorganisme arheane termofile extreme din genul *Sulfolobus* (*S. shibatae, S. solfataricus, S. islandicus*). Un singur gen – *Fusellovirus* – cu o „specie" tip unică: *Sulfolobus spindle-shaped virus 1* (SSV-1).

fusicocină (E. *fusicoccin*) – (*micol.*) toxină produsă de *Fusicoccum amydali* cu efecte negative asupra mai multor specii de plante la care determină o deshidratare marcată în urma deschiderii stomatelor, perturbarea schimburilor ionice, în special, a H^+ și K^+ prin membranele celulare.

fusiogen – agent care determină fuziunea membranelor celulare și prin aceasta a celulelor respective, de exemplu, VIRUSUL SENDAI (*Paramyxovirus*) sau POLIETILENGLICOLUL (PEG).

Fusobacterium – gen de bacterii Gram-negative (familia Bacterioidaceae), în formă de bacili sau filamente subțiri, uneori cu extremități ascuțite, adesea pleomorfe, slab colorabile, anaerobe. Localizate în șanțul gingival, căile respiratorii superioare, intestinale sau genitale. Specia tip *Fusobacterium nucleatum* (prezentă în gură și în infecții localizate). Genul include 16 specii dintre care numai patru sunt patogene pentru om. Alte specii:



Fusicocină

F. NECROPHORUM, *F. varium*, *F. mortiferum*. Unele specii produc necrobaciloze la animale.

Fusobacterium necrophorum – specie din genul FUSOBACTERIUM, care produce infecții acute la om cu faringită, limfadenopatie submandibulară, abcese pulmonare etc., iar la animale infecții cutanate şi ale mucoaselor cu necroze şi abcese, stomatite necrotice.

Fusulinina – (*protozool.*) subordin de protozoare (ordinul Foraminiferida) cu TESTE primitive de calcită microgranulară. Formele mai evoluate au două sau mai multe straturi diferențiate în peretele testelor. Genuri: *Fusulina*, *Schwagerina*.

fuxină – v. FUCHSINĂ.

fuziunea genelor – reunirea a două sau mai multe gene, care codifică produse diferite, într-o secvență „hibridă", cu scopul de a le supune aceluiaşi sistem de reglare, prin tehnici de inginerie genetică; v. ADN RECOMBINAT.

fuziune celulară – formarea de celule hibride care conțin constituenți proveniți de la celule diferite; formarea de celule multinucleate gigante (policariocite sau SINCIȚII) sub acțiunea a diferiți factori. Unirea a două celule anterior separate este prezentă natural în fecundare. Fuziunile induse de virusuri sunt de două tipuri: 1) **fuziunea indusă de la exterior** (*fusion from without*), care apare după 1-3 ore de la expunerea la o mare densitate de particule virale de VIRUS SENDAI, chiar inactivat (genul *Respirovirus*, subfamilia *Paramyxovirinae*, familia PARAMYXOVIRIDAE), de HUMAN HERPESVIRUS 1 şi 2 şi de VIRUS VACCINAL (chiar inactivat) sau la HEMOLIZINE virale. Virusurile cu înveliş extern au GLICOPROTEINE membranare, cu activitate fusogenă; 2) **fuziunea din interior** (*fusion from within*) apare după infecția condiționată de sinteza unor proteine virale (proteina F de la *Paramyxovirus*) sau de la *Semliki Forest Virus*, virusul stomatitei veziculare ş.a., care sunt preluate în vezicule endosomale prin ENDOCITOZĂ MEDIATĂ DE RECEPTORI, urmată de fuziunea dintre membranele virale şi endosomale. Fuziunea celulară este facilitată de prezența unor substanțe chimice (PEG) şi are importanță practică în tehnologia HIBRIDOMULUI, pentru producerea ANTICORPILOR MONOCLONALI.

fuziune de protoplaşti – **1.** tehnologie de inginerie genetică bazată pe capacitatea protoplaştilor bacterieni (stabilizați cu POLIETILENGLICOL şi Ca^{2+}) de creştere şi diviziune în anumite condiții şi pe posibilitatea reversiei la formă bacilară, consecutivă refacerii peretelui celular. Demonstrată prin fuziunea protoplaştilor unor mutante poliauxotrofe, care se complementau reciproc nutrițional (tulpina A: arg$^-$, leu$^-$, his$^+$, tyr$^+$ × tulpina B: arg$^+$, leu$^+$, his$^-$, tyr$^-$). Produşii fuziunii reveniți la forma normală bacilară au dobândit condiția de nutriție prototrofă (arg$^+$, leu$^+$, his$^+$, tyr$^+$), prin recombinare genetică. Regenerarea peretelui celular şi revenirea la structura celulară inițială a celulelor transformate este expresia unei proprietăți generale şi esențiale a organismelor vii de a-şi „repara" leziunile provocate structurii şi funcției lor. Cu ajutorul agenților stabilizanți frecvența regenerării poate ajunge până la 100%, determinând formarea unor bacterii uni-, bi- sau „multinucleate", care în cursul reversiei la forma bacilară sau curând după aceea segregă şi produc colonii compuse din bacterii cu GENOM haploid, modificat prin recombinare. Procesul de fuziune nu este limitat de nicio barieră genetică sau de incompatibilitate: practic orice protoplast poate fuziona cu orice alt protoplast (Hotchkiss, 1983). Fuziunea de protoplaşti realizată inițial la *Bacillus subtilis*, *B. megaterium*, la mai multe specii de *Streptomyces*, iar dintre bacteriile Gram-negative la ESCHERICHIA COLI şi la *Providencia alcalifaciens* a fost extinsă la multe bacterii cu importanță practică; **2.** la MICROORGANISMELE eucariote a fost realizată la LEVURI (CANDIDA, SACCHAROMYCES, *Pichia*, HANSENULA, *Kluyveromyces* etc.), la unii fungi filamentoşi (*Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium*, *Cephalosporium* etc.). Au fost realizate fuziuni interspecifice (*Penicillium chrysogenum* × *P. notatum*), intergenerice (CANDIDA × *Saccharomycopsis*) şi interregnuri (fungi filamentoşi × celule animale); **3.** tehnică de inginerie genetică, fuziunea de protoplaşti are importanță majoră pentru biotehnologie, pentru microorganismele lipsite de mecanisme de transfer de informație genetică, pe care le face artificial „sexuate", permițând reunirea într-o singură entitate celulară a două sau mai multe genomuri diferite. Utilizabilă pentru creşterea randamentului unor ENZIME (PROTEINAZE, AMILAZE) a producției de ANTIBIOTICE clasice sau „hibride" (prin realizarea de combinații noi de GENE structurale), de metaboliți secundari cu proprietăți farmacologice deosebite, în industria berii (ameliorarea conținutului în DEXTRINE şi a aromei) etc.

fuziune fagosom-lizosom – proces consecutiv internalizării vacuolei de FAGOCITOZĂ (FAGOSOM primar), urmat de fuziunea cu LIZOSOMII şi eliberarea ENZIMELOR lizosomale în

FAGOLIZOSOM. MICROORGANISMELE nepatogene şi patogene sunt omorâte, cu excepția celor cu localizare intracelulară: *SALMONELLA* spp., *Listeria monocytogenes*, *Leishmania donovani* etc., care interferă cu acest proces – se multiplică şi supraviețuiesc în interiorul fagosomului.

fuziune intermembranară – fuziune între membranele virale şi celulare, fază esențială pentru înglobarea VIRIONILOR cu înveliş extern, după legarea de receptorii celulari. Fuziunea este mediată fie de proteine de legare de receptori (HEMAGLUTININELE de la virusul gripal A, proteina G de la *RHABDOVIRUS* etc.), fie de PROTEINE DE FUZIUNE (proteina F de la *Paramyxovirus*).

fuziuni hifale – V. ANASTOMOZE HIFALE.

G

„Cuvântul, haina gândului care trebuie făcută foarte exact, pe măsură."
Jules RENARD (1864-1910)

γ (gama; majusculă: Γ) – **1.** a treia literă a alfabetului grec; **2.** simbol utilizat în denumirile compuşilor chimici pentru a deosebi izomerii între ei sau pentru a indica poziţia atomilor substituiţi sau a grupărilor; **3.** radiaţii γ; **4.** unitate de măsură a masei: $\gamma = 10^{-6}$g.

g – **1.** simbol pentru gram (unitate a SI cu semnificaţia de a mia parte dintr-un kilogram); **2.** simbol pentru acceleraţia gravitaţională utilizat pentru măsurarea forţei centrifuge, de exemplu, 1000 × g = o forţă de sedimentare de 1000 de ori mai mare decât cea a gravitaţiei terestre.

G – **1.** giga; simbol pentru factorul de multiplicare 10^9 (de exemplu gigacalorie); **2.** simbol pentru GUANINĂ şi respectiv pentru nucleozidul sau nucleotidul corespunzător din componenţa acizilor nucleici; **3.** simbol pentru aminoacidul GLICINĂ (glicocol), alternativ pentru Gly.

G – **1.** energie Gibbs; **2.** constantă gravitaţională.

$\mathbf{G_0}$ – perioadă a ciclului celular în care celulele sunt în stare de repaus.

$\mathbf{G_1}$ (G de la E. *gap* sau *growth*) – fază din CICLUL CELULAR la eucariote, cuprinsă între sfârşitul diviziunii celulare şi începutul sintezei de ADN (faza S).

$\mathbf{G_2}$ – fază din CICLUL CELULAR la eucariote, cuprinsă între sfârşitul sintezei ADN (S) şi începutul diviziunii celulare (M).

Ga – simbol pentru elementul galiu.

GAA – codon în structura ADN şi ARNm, care codifică ACIDUL L-GLUTAMIC (Glu sau E).

GAC – codon în structura ADN şi ARNm, care codifică ACIDUL L-ASPARTIC. (Asp sa D)

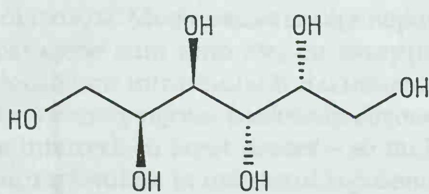
GAG – codon în structura ADN şi ARNm, care codifică ACIDUL L-GLUTAMIC (Glu sau E).

gag – genă prezentă în genomul RETROVIRUSURILOR; codifică precursorul tuturor antigenelor majore specifice de grup şi componentul glucozaminoglican. Poliproteina precursor a acestor antigene este clivată la 4-5 componente ale regiunii centrale (*CORE*) a VIRIONULUI. Cea de la **virusul eritroblastozei aviare** are 962 de aminoacizi (108,19 kDa). Denumirea GENEI derivă de la *group-specific antigen gene* şi/sau de la *glucosamino glycan gene*.

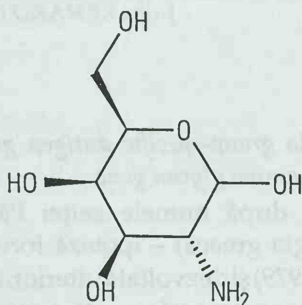
Gaia (Gaea, după numele zeiţei Pământului din mitologia greacă) – ipoteză formulată de Lovelock (1979) şi dezvoltată ulterior, împreună cu Lynn MARGULIS, conform căreia organismele vii şi materia anorganică sunt parte a unui sistem dinamic care modulează BIOSFERA. Pământul ar fi un mediu natural autoreglabil, componentul central al unui sistem unic, cooperant, unificat şi viu, ce se comportă ca un superorganism care îşi reglează condiţiile fizice pentru a menţine un mediu ospitalier pentru formele de viaţă care îl populează. În acest proces, întreaga Planetă, incluzând componentele vii (**biota**) şi cele neanimate ar acţiona ca un sistem integrat capabil de autoreglare, în care organismele vii ar acţiona ca un organism unic capabil să influenţeze atmosfera, oceanele şi suprafaţa terestră, pentru formarea şi menţinerea mediului fizico-chimic şi a homeostaziei climatice actuale, văzute ca o consecinţă a procesului evolutiv. În acest proces, ar fi favorizate modificările ce asigură o cât mai bună adaptare pentru a asigura viaţa. Sistemul însuşi s-ar debarasa de orice specie care ar afecta negativ mediul. Una din forţele cele mai importante în exercitarea acestei funcţii ar fi MICROORGANISMELE. După Margulis, simbiozele şi nu MUTAŢIILE spontane ar fi forţa determinantă a evoluţiei, iar agenţii principali ai SELECŢIEI NATURALE ar fi cooperarea dintre organism şi mediu şi nu competiţia dintre indivizi. În esenţă, Planeta ar fi un superorganism, iar evoluţia rezultatul proceselor de cooperare şi nu al celor competitive.

galactan – polimer de galactoză, prezent în AGAR, polizaharide pectice, în hemicelulozele plantelor.

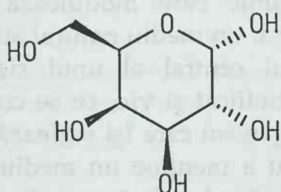
galactitol (dulcitol) – poliol (hexitol) derivat de la D-galactoză, prezent în alge marine, LEVURI, mucegaiuri şi unele plante superioare. Utilizabil ca nutrient de numeroşi fungi.



Galactitol



Galactozamină



D-Galactoză

galactozamină (GalN) – derivat aminat al GALACTOZEI (2-amino-2-dezoxigalactopiranoză), prezent în două forme (D- şi L-galactozamina). Constituent al glicolipidelor şi al unor glicozaminogalactani bacterieni.

galactoză (Gal) – aldohexoză prezentă în natură ca D- şi L-galactoză. Structură asemănătoare cu glucoza, cu excepţia orientării H şi OH de la carbonul 4. Metabolizată de multe bacterii. Prezentă în componenţa LACTOZEI (legată de glucoză printr-o legătură glicozidică β1→4), a MELIBIOZEI şi RAFINOZEI, în polizaharide, galactolipide şi galactoproteine. Larg prezentă în forme combinate în celulele animale şi vegetale. Component esenţial al cerebrozidelor (iniţial numită cerebroză) şi GANGLIOZIDELOR.

galactozidază – ENZIMĂ care hidrolizează galactozidele. Are două forme: α-GALACTOZIDAZĂ (melibiază) şi β-GALACTOZIDAZĂ (lactază).

α-galactozidază (α-D-galactozid-galactohidrolază; melibiază) – ENZIMĂ (EC 3.2.1.22) care clivează unităţile terminale nereducătoare de α-D-galactoză din α-galactozide, galactomanani şi galactolipide. Cea de la ESCHERICHIA COLI are 451 de aminoacizi (50,6 kDa). Produsă de *Absidia griseola, Penicillium duponti, Mortierella vinacea* var *raffinose* etc. Preparat comercial utilizat în rafinarea zahărului şi în tratarea făinurilor de leguminoase (fasole, soia), cărora le măreşte valoarea nutritivă şi le anulează proprietăţile de producere a flatulenţei.

β-galactozidază (β-D-galactozid-galactohidrolază; lactază) – ENZIMA (EC 3.2.1.23) care clivează β-galactozide, de exemplu, LACTOZA la GLUCOZĂ şi GALACTOZĂ. Cea mai studiată, cea de la *ESCHERICHIA COLI*, codificată de gena *lacZ* este un homotetramer (1023 de aminoacizi; 116,22 kDa). Produsă de unele bacterii: *E. coli, Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus* şi de fungi: *Aspergillus niger, A. oryzae, Kluyveromyces fragilis, K. lactis, Zygosaccharomyces lactis, Candida pseudotropicalis, Torulopsis lactis, Torula utilis* etc., precum şi de unele plante şi de celulele mucoasei intestinale a mamiferelor. Industrial este obţinută din culturi de *K. fragilis, S. thermophilus* sau *A. oryzae*. Utilizată pentru hidroliza lactozei din lapte şi produse lactate (asociată cu o îndulcire a acestora), cu posibilitatea de a fi folosite de persoane cu intoleranţă la lactoză; V. LACTAZĂ.

β-galactozid-permează – proteină bacteriană de transport integrată în membrana plasmatică; facilitează introducerea β-galactozidelor în celulă. Cea de la *Klebsiella pneumoniae* are 471 de aminoacizi (52,27 kDa).

galactozil-transferază – ENZIMĂ din sub-subclasa hexozil-transferazelor (EC 2.4.1), care catalizează transferul unităţilor de GALACTOZĂ, sub formă de galactozil, de la uridin-5′-difosfat-D-galactoză (UDP-galactoză) la o moleculă-acceptor ca *N*-ACETIL-GLUCOZAMINA, formând o LEGĂTURĂ GLICOZIDICĂ la nivelul atomului C-1 al galactozei.

gale (L. *galla* = excrescenţă; sin. *cecidium*) – formaţiuni tumorale ce afectează diferite organe ale plantelor (rădăcini, frunze, tulpini, ramuri, muguri florali), rezultate din proliferarea localizată a celulelor vegetale, indusă de infecţii bacteriene sau fungice sau de atacul unor insecte, acarieni sau nematode. Prezintă structură microscopică variată, de la simplă proliferare la modificări complexe, diferite în funcţie de natura agentului inductor. Mecanismul iniţierii şi dezvoltării este relativ puţin cunoscut, cu excepţia nodozităţilor de la plantele leguminoase, şi ar avea ca substrat modificări în concentraţia şi raportul fitohormonilor de tip AUXINE şi CITOKININE şi procese de proliferare celulară, hipertrofie, diferenţiere şi re-diferenţiere mediate de substanţele produse de agentul inductor ca şi de mecanismele de apărare ale gazdei. Organismele producătoare de gale pot fi: 1) **bacterii** (*Rhizobium* spp., *Bradirrhizobium, Klebsiella, Agrobacterium,*

Frankia, Streptomyces, Anabaena spp.); 2) **fungi** (numeroase specii ce aparţin CHYTRIDIOMYCOTA, ASCOMYCOTA şi BASIDIOMYCOTA: Ustilaginales şi Uredinales); 3) **nematode** (Meloidogyne, Heterodera, Globodera); 4) **insecte** (Coleoptera, Heteroptera, Homoptera, Hymenoptera, Neuroptera, Orthoptera, Tysanoptera); 5) **acarieni** (Eriophyidae). Organismele-gazdă reprezentate de alge de apă dulce şi marină, macromicete, briofite, pteridofite, gimnosperme şi angiosperme includ aproape toate speciile de plante cunoscute (Gheţea, 2004). Unele gale reprezintă un semn caracteristic pentru anumite infecţii, ca de exemplu, CROWN GALL (*Agrobacterium tumefaciens*). Nodozităţile produse de bacteriile fixatoare de azot (*Rhizobium, Bradirrhizobium* ş.a.) sunt utile deoarece îmbogăţesc solul în azot.

galectine – familie de lectine (numite iniţial LECTINE S), cu 14 membri identificaţi, prezentând afinitate pentru β-galactozide, prezente ubicvitar la mamifere, evidenţiate mai ales în celulele implicate în sistemul imunitar înnăscut (MACROFAGE, MASTOCITE, CELULE NK, Tγ şi Tδ, B1) şi în unele celule (B şi T activate) aparţinând sistemului imunitar dobândit. Sunt prezente, de asemenea, la păsări, peşti, amfibieni şi nevertebrate (viermi, insecte şi chiar spongieri). La om şi *Caenorhabditis elegans* au fost identificate aproximativ 17-20 de gene care ar codifica galectine. Pe baza diferenţelor structurale aparţin la trei grupuri: **protogalectine, himeragalectine** şi **galectine repetate în tandem**. Evidenţiate în CITOSOL de unde pot fi translocate în NUCLEU sau secretate prin membrana plasmatică în spaţiul extracelular. Considerate iniţial că s-ar lega numai de liganzi *self*-endogeni. Ulterior, s-a demonstrat capacitatea de a interacţiona şi cu liganzi extracelulari prezenţi pe suprafaţa diferitelor celule. Liganzii preferaţi sunt polilactozaminele (*N*-acetil-lactozamina şi dizaharidele înrudite), prezente în celule în componenţa LAMININEI, FIBRONECTINELOR, MUCINEI, proteinelor membranare asociate cu LIZOSOMII. Efectele sunt diferite în funcţie de natura galectinelor. Unele sunt proinflamatoare, altele antiinflamatoare, unele au efect stimulator pro-apoptotic, altele inhibitor, antiapoptotic. De aceea, unele pot avea rol benefic, iar altele dăunător. Unele galectine cu rol în recunoaşterea structurilor *self*-endogene au rol în implantarea embrionului, organizarea ţesuturilor în embriogeneză, diferenţierea celulară. Galectinele extracelulare se leagă de suprafaţa virusurilor, bacteriilor, fungilor, protozoarelor, altor protiste sau a helminţilor favorizând infectarea acestora. Rolul major în RĂSPUNSUL IMUN înnăscut (recunoaştere, reglare şi funcţii efectoare), dar şi în cel imun dobândit (diferenţierea şi maturarea celulelor B) este esenţial, deşi în cazul unor anumite galectine poate fi mai degrabă dăunător. Galectinele legate de suprafaţa celulelor apropiate le pot interconecta, creând reţele galectine/glicoproteine celulare ce pot activa diferite funcţii legate de interacţiunile gazdă/parazit.

Gallionella – gen de bacterii feruginoase, Gram-negative cu celule uniforme (0,5-0,7 × 0,8-1,8 μm) situate la extremitatea apicală a unui peduncul alcătuit dintr-un fascicul de fibre (diametru 2 nm) răsucite, când sunt sesile, sau nerăsucite (lungi până la 400 μm). Secretă pe suprafaţa concavă hidroxid feric coloidal (ferihidrit). Se multiplică prin diviziune simplă transversală, care produce ramificarea dihotomică a pedunculului. Strict aerobe sau MICROAEROFILE. Chemolitoautotrofe. Prezente în apele feruginoase oligotrofe, care conţin fier feros pe care îl oxidează, cu producerea de mase mari de ferihidrită pe care le depun în bazinele acvatice şi în sistemele de aprovizionare cu apă. Specia tip: *Gallionella ferruginea*.

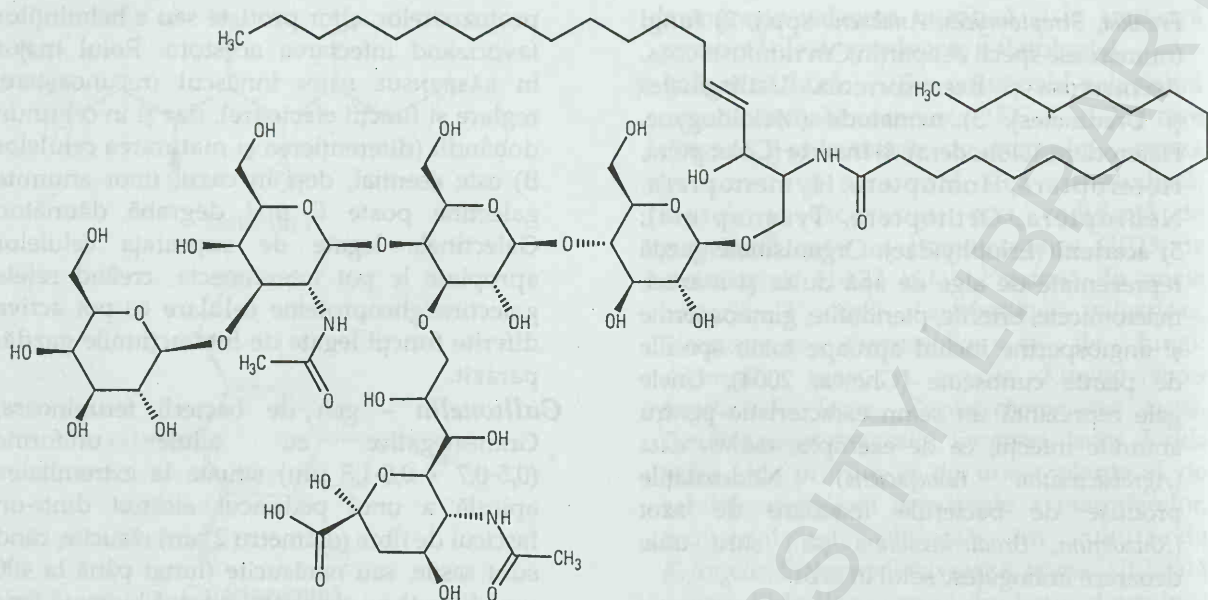
gallon – unitate de măsură pentru lichide, egală cu 3,785 litri sau 3785 ml.

GALT (acron. pentru *Gut Associated Lymphoid Tract*) – sistem de apărare imunitară a mucoaselor asociat cu tractul gastro-intestinal. Implicat, în special, în reactivitatea organismului faţă de antigenele ingerate, cu participarea PLĂCILOR PEYER, amigdalelor, ganglionilor şi foliculilor limfoizi mezenterici, apendicelui etc. Asociat cu o acumulare de LIMFOCITE şi celule accesorii, organizate frecvent în structuri anatomice similare foliculilor limfoizi, localizate sub epiteliul gastro-intestinal şi cu mari cantităţi de IgA (la om, sinteza de IgA poate ajunge la 2g/zi), cea mai mare parte transferată în lumenul intestinal.

gamaglobuline – V. γ-GLOBULINE.

gamataxonomie – domeniu al TAXONOMIEI care se ocupă cu populaţiile intraspecifice şi cu abordările filogenetice în BIOSISTEMATICĂ.

gamet – celulă HAPLOIDĂ diferenţiată sexuat matură (♀ sau ♂), implicată în reproducerea sexuată. Gameţii pot avea aceeaşi formă şi mărime (**izogameţi**) sau pot fi diferiţi (**heterogameţi**): cei mai mici, de regulă ♂, sunt numiţi **microgameţi**, iar cei mai mari (♀) sunt **macrogameţi**. Prin fuzionare produc o celulă-ou (ZIGOT).



Gangliozid G_{M1}

gametange (Gr. *gametes* = soț; *angeion* = vas) – structură în care se formează GAMEȚII (celule de sex) sau care poate funcționa în integritatea sa ca un gamet.

gametocit – celulă care produce gameți; poate fi HAPLOID sau DIPLOID.

gametofit – V. GAMONT.

gametogeneză (sin. gametogenie) – proces de formare şi dezvoltare a GAMEȚILOR.

gametogenie – V. GAMETOGENEZĂ.

gametotal – V. GAMONT.

Gammaflexiviridae – familie de virusuri (ordinul *Tymovirales*) cu VIRIONI filamentoşi, flexibili, lungi de 720 nm, având un diametru de 12-13 nm. **Genomul ARN m.c. tip «+»** este **monopartit**, având 6,8 kb. ARN viral este infecțios, serveşte deopotrivă ca ARNm viral şi ca genom. Codifică direct de la ARN genomic o ARN POLIMERAZĂ DEPENDENTĂ DE ARN şi de la o moleculă de ARNsg (subgenomic) proteina de CAPSIDĂ. Are **un singur gen** – *Mycoflexivirus* – cu o singură „specie": *Botrytis virus F* (BotV-F).

Gammaherpesvirinae (grupul virusurilor limfoproliferative) – (*virol.*) subfamilie de virusuri din familia *HERPESVIRIDAE* (ordinul *Herpesvirales*), cu patru genuri: *Lymphocryptovirus* („specia" tip: *HUMAN HERPESVIRUS* 4 – VIRUSUL EPSTEIN-BARR), *Macavirus* („specia" tip: *Alcelaphine herpesvirus* 1), *Percavirus* („specia" tip: *Equid herpesvirus* 2) şi *Rhadinovirus* („specia" tip *Saimiriine herpesvirus* 2). Se replică în celule limfoblastoide, iar la unele specii şi în celule epiteloide şi fibroblaste, producând liza celulară. Sunt specifice pentru LIMFOCITELE B sau T, la care ciclul de replicare este adesea incomplet, lipsit de producerea de virus progen (respectiv, de formarea de VIRIONI), dar cu persistența GENOMULUI viral. *In vivo* produce frecvent infecții latente în țesuturile limfoide. Prezența virusului latent în țesuturile respective este frecvent demonstrabilă. Unele sunt oncogene.

gamogonie – serie de diviziuni citoplasmice sau nucleare, care eventual pot duce la formarea de GAMEȚI.

gamoni (sin. gametofit; gametotal) – substanțe de atracție sexuală, de tipul feromonilor, prezente la alge, fungi şi unele organisme mai evoluate. Pot fi secretate de celulele sexuale femele (**gimnogamoni**) sau mascule (**androgamoni**).

gamont – (*protistol.*) formă adultă HAPLOIDĂ a unor protiste care au un ciclu de viață cu faze haploide şi DIPLOIDE; funcțională în reproducerea sexuată, când suferă gametogonie cu producerea de AGAMONȚI diploizi. În agamonți are loc MEIOZA cu producere de agameți haploizi, care suferă diviziuni mitotice şi se diferențiază în gamonți, completând ciclul (sin. GAMETOCIT).

gamontogamie – (*protistol.*) agregarea GAMONȚILOR în cursul reproducerii sexuate şi fuziunea NUCLEILOR lor pentru a produce AGAMONȚI.

gangliozide – molecule glicosfingolipidice, cu structura complexă, numite astfel pentru că, inițial, au fost izolate din celulele ganglionare

(neuronii) ale materiei cenuşii cerebrale. Larg răspândite în ţesuturi la vertebrate. Au o porţiune hidrofilă încărcată electronegativ, care conţine D-GALACTOZĂ, D-GLUCOZĂ, *N*-acetil galactozamină şi ACID NEURAMINIC, şi o porţiune lungă hidrofobă – **ceramidă** – care conţine acizi graşi cu lanţ lung, asociaţi cu SFINGOZINA. Unul din cele mai cunoscute este **gangliozidul** G_{M1} (galactozil-*N*-acetil-galactozaminil/sialozil-lactozil-ceramida), prezent în cantităţi mari în ţesutul cerebral. Ceramida se poate insera în membrana celulară, lăsând porţiunea glucidică pe faţa externă a membranei, pentru a reacţiona ca receptor natural pentru TOXINA HOLERICĂ. Numărul receptorilor gangliozidici este de ~100 pe eritrocitul uman, 40000 pe LIMFOCIT şi până la 100000 pe FIBROBLASTE. Numărul moleculelor de toxină holerică necesar pentru a produce efecte toxice este de 50/celulă.

gangrenă (Gr. *graino* = consum) – **1.** leziune locală de mortificare a ţesuturilor produsă de insuficienţa sau absenţa irigării sangvine locale. Poate fi produsă de acţiuni fizice (arsuri, îngheţ, contuzii, compresii), chimice sau infecţioase, obliterări vasculare, embolii etc. Este de trei tipuri: **gangrena umedă** consecinţă a unor infecţii bacteriene, cu putrefacţie şi tendinţă de înaintare rapidă; **gangrena uscată**, rezultat al reducerii lente a irigării sangvine, cu înnegrirea, uscarea şi contractarea ţesuturilor; **gangrena gazoasă**, tip de gangrenă acută, frecventă după contaminarea plăgilor profunde, neregulate, de schije, care creează condiţii favorabile pentru dezvoltarea unor bacterii anaerobe: *Welchia (Clostridium) perfringens, C. novyi, (C. oedematiens), C. septicum, C. histolyticum* asociate cu streptococi anaerobi ş.a., care produc exotoxine şi numeroase enzime extracelulare (COLAGENAZE, FIBRINAZE, ELASTAZE, EXOPEPTIDAZE, GELATINAZE etc.). Produc necroză tisulară subcutanată, musculară sau a organelor interne, asociată cu tumefacţia indusă de un lichid sero-sangvinolent şi de acumulare de gaze (H_2, CO_2), rezultate din METABOLISMUL BACTERIAN. Evoluţie foarte gravă; **2.** gangrena tuberculilor de cartofi – după contaminarea cu *Phoma exigua* la recoltare, urmată de putrezire.

gap – termen englez cu semnificaţia: **1.** BREŞĂ (lipsa unui segment) într-una din catenele ADN d.c.; **2.** perioade de timp, faze ale CICLULUI CELULAR (de exemplu, G_0, G_1 şi G_2); V. CICLUL CELULAR.

Gasteromycetes – (*micol.*) clasă polifiletică de fungi tericoli (BASIDIOMYCOTA), caracterizată prin dezvoltarea abundentă a MICELIULUI în solul de pădure sau de pajişti, care produce BASIDIOCARPI **epigei** sau **hipogei** ce formează spori statici (STATISMOSPORI), ce nu sunt eliberaţi forţat din BASIDII. Basidiocarpii cu aspect foarte diferit, globuloşi, tuberculiformi, piriformi, stelaţi, sesili sau cu un peduncul sunt acoperiţi de un înveliş extern – PERIDIE – cu grosime variabilă care, după maturarea sporilor, se deschide, în general, prin dezintegrarea sa sub acţiunea unor agenţi externi. Porţiunea fertilă a basidiocarpului, GLEBA, sau ţesutul sporifer este alcătuit din HIFE generative sau din hife generative şi scheletale. Basidiile sunt holobasidii unicelulare, cu aspecte variate la diferiţii TAXONI, alternând de la structuri hifale nediferenţiate la celule ovoide, globuloase, putând forma regiuni specializate din basidiocarpi, zone fertile care delimitează cavităţile mici ale glebei, sau concentrate în corpusculi mici sferici (**peridiole**) sau distribuite în toată gleba. Pe basidii se pot forma până la 12 spori statici, care devin liberi doar când basidiocarpul este lezat. Sporii sunt cilindrici, ovoizi, globuloşi, cu suprafaţa netedă sau rugoasă, cu perete gros, frecvent multistratificat. În unele cazuri, citoplasma este ocupată de 1-2 globule lipidice. Uneori sporii sunt dispuşi simetric pe STERIGME scurte sau lungi şi la maturitate se desprind cu sterigma întreagă sau doar parţială. Cele mai multe Gasteromycetes produc mai mult de patru spori/basidie. Basidiosporii epigei sunt dispersaţi de vânt, ploi şi insecte; cei hipogei de nevertebrate şi de mamifere, atrase de mirosul lor caracteristic. Supravieţuiesc în cursul tranzitului prin sistemul digestiv. Fungii din Gasteromycetes sunt saprotrofi în sol, pe lemnul degradat, în dejecţii animale. Unii (*Pisolithus tinctorius*) formează ectomicorize la pin. Alţii (*Dictyophora duplicata, Calvatia gigantea, C. cyathiformis* etc.) sunt comestibili. Clasa Gasteromycetes reuneşte nouă ordine: Lycoperdales, Nidulariales, Phallales, Sclerodermatales, Gantieriales, Hymenogastrales, Melanogastrales, Podaxales, Tulostomatales.

gastriolă – V. VACUOLĂ DIGESTIVĂ.

GAT – CODON în structura ADN care codifică ACIDUL L-ASPARTIC (Asp sau D).

GAU – CODON în structura ARNm care codifică ACIDUL L-ASPARTIC (Asp sau D).

gasohol (gazohol) – combustibil neconvenţional pentru automobile, utilizat în unele ţări, care

dispun de materii prime bogate în glucide (trestie de zahăr, sorg, cassava, reziduuri agricole, melase etc.) şi mari industrii de producere a etanolului pe cale fermentativă. *Gasohol* este un amestec de gazolină sau motorină şi etanol (până la 20% v/v). Este necesar ca etanolul să nu fie foarte pur (ceea ce este un avantaj) şi să nu fie complet lipsit de apă. Produsul E85 (etanol 85%, motorină 15%) are o cifră octanică mai ridicată şi o ardere mai completă decât benzina. **Dezavantaje:** 1) afectează negativ unele componente (pe bază de cauciuc) ale automobilului; 2) formulele de *gasohol* care conţin metanol (amestec de gazolină, alcool etilic şi metanol) sunt toxice, corozive şi emit o serie de produşi cancerigeni (inclusiv formaldehidă).

gazdă (E. *host*) – **1.** organism în care un virus sau MICROORGANISM patogen se poate localiza şi/sau replica, determinând efecte patologice; **2.** organism receptor al unei GREFE de ţesut sau organ provenit de la un alt organism individual (donator).

gazdă „compromisă imunologic" – (*imunol.*) organism în care unul sau mai multe mecanisme aparţinând SISTEMULUI IMUNITAR sau activităţilor nespecifice de rezistenţă faţă de agenţii patogeni sunt deficitare, favorizând apariţia mai frecventă şi/sau mai gravă a infecţiilor. Ele includ deficienţe imunologice congenitale sau dobândite, acţiunea agenţilor imunosupresori, boli genetice, infecţii severe asociate (SIDA), dar şi cauze indirecte ca stări de malnutriţie, alcoolism, cateterizări şi mari traumatisme chirurgicale (stres şi risc de contaminare), cancer, boli cardiovasculare etc.

gazdă definitivă – gazdă în care parazitul ajunge la maturitate sexuală.

gazdă intermediară – **1.** gazdă esenţială pentru completarea ciclului de viaţă al unui parazit, dar în care acesta nu devine matur sexual; **2.** la sporozoare (*Toxoplasma gondii*) **faza schizogonică** (asexuată) are loc în gazda intermediară (orice vertebrat, inclusiv omul), iar **faza sporogonică** (sexuată) în gazda definitivă (la pisică, în celulele mucoasei intestinului subţire); **3.** organism (vector) implicat în transmiterea unui agent patogen pe care îl preia de la rezervorul său natural şi îl transmite la o nouă gazdă. În organismul gazdei intermediare, agentul patogen se poate multiplica masiv; de exemplu, *Rickettsia prowazekii* în celulele intestinale ale păduchelui (*Pediculus corporis*) sau se poate multiplica şi în acelaşi timp poate parcurge o fază a ciclului său de viaţă (*PLASMODIUM* spp. la ţânţar).

gazohol – V. *GASOHOL*.

Gb – gigabaze, respectiv un miliard de perechi de baze în structura acizilor nucleici.

GCA – CODON în structura ADN şi ARNm, care codifică aminoacidul L-ALANINĂ (Ala sau A).

GCC – CODON în structura ADN şi ARNm, care codifică aminoacidul L-ALANINĂ (Ala sau A).

GCG – CODON în structura ADN şi ARNm, care codifică aminoacidul L-ALANINĂ (Ala sau A).

GCT – CODON în structura ADN, care codifică aminoacidul L-ALANINĂ (Ala sau A).

GCU – CODON în structura ARNm, care codifică aminoacidul L-ALANINĂ (Ala sau A).

Geitleria – gen de cianobacterii (subgrupa 5; ordinul Stigonematales) cu ramificări dihotomice, pseudodihotomice şi laterale. Teaca este puternic calcificată. Singurele celule care pot produce ramificaţii laterale sau false dihotomii sunt cele situate aproape de extremităţile TRIHOAMELOR, când o celulă apicală suferă o diviziune oblică urmată de alte diviziuni ale ambelor celule. Nu au fost cultivate. *Geitleria calcarea*, cianobacterie calcificată, este o prezenţă obişnuită în peşterile din regiunile calcaroase.

Geitlerinema (după numele microbiologului austriac L. Geitler, 1899-1990 şi Gr. *nema* = filament) – cianobacterii filamentoase (subsecţiunea III, anterior Oscillatoriales); formează TRIHOAME cilindrice drepte sau uşor sinuoase, care se divid direct. Celule izodiametrice sau mai lungi decât late. Diametrul mai mic de 5,0-6,0 μm. Celulele apicale sunt rotunjite, conice, vizibil ascuţite sau turtite. Vezicule polare cu gaze prezente rar. La unele specii se formează granule mari de CIANOFICINĂ aproape de pereţii transversali. Mobilitate rapidă prin alunecare (>1,0 μm/sec) asociată cu rotaţia trihomului. Unele tulpini produc cantităţi mari de material gelatinos; %GC: 53-67.

gel – material gelatinos cu consistenţă fermă şi aspect solid sau semisolid, vâscoelastic, capabil să reziste la un anumit stres mecanic, fără deformare, format prin coagularea unui lichid coloidal. Unele geluri au o matrice fibroasă şi interstiţii umplute cu lichid. Format de obicei din substanţe polimerice, cum sunt: COLAGENUL, GELATINA, AGARUL, AGAROZA, POLIACRILAMIDA, AMIDONUL etc.

gel de silice – V. SILICAGEL.

gelan – polimer linear extracelular, produs de *Pseudomonas elodea*, alcătuit din unităţi repetate de GLUCOZĂ, RAMNOZĂ şi acid galacturonic. Prelucrat (clarificat) şi dezacetilat poate fi

utilizat ca agent de gelificare (înlocuitor de AGAR) în tehnicile de difuziune, ca MATRICE pentru imobilizarea celulelor şi ENZIMELOR, precum şi în industria alimentară (dulciuri) sau ca sursă de ramnoză.

gelatinaze – ENZIME hidrolitice (EC 3.4.24.24) produse de unele bacterii şi fungi, care clivează GELATINA, COLAGENUL tip IV, V, VII şi X la oligopeptide solubile. Includ **toxina κ** de la *Clostridium perfringens*, COLAGENAZA de la *C. oedematiens*, *C. histolyticum* etc. şi alte enzime proteolitice extracelulare, bacteriene şi fungice. Evidenţierea lor se face cultivând MICROORGANISMELE pe medii nutritive solidificate cu gelatină.

gelatină – amestec heterogen de proteine hidrosolubile cu greutate moleculară mare, rezultat din denaturarea COLAGENULUI (din piele, oase, ţesut conjunctiv de la animale) prin fierbere, urmată de purificare şi decolorare. În soluţii apoase, se „umflă", absoarbe o cantitate mare de apă şi este lichidă la temperaturi mai mari de 35°C. Prin răcire la temperaturi mai joase (<23°C), formează un gel. Încorporată în concentraţii >4% (g/v) este folosită în laborator, pentru producerea mediului bulion/gelatină, utilizat pentru a studia proprietăţile proteolitice ale bacteriilor producătoare de GELATINAZĂ. Utilizată în industriile farmaceutică şi alimentară (dulciuri), producţia de adezivi şi filme fotografice.

gel-filtrare – v. CROMATOGRAFIE PRIN EXCLUZIUNE STERICĂ.

geloză *chocolate* – mediu selectiv pentru izolarea *Haemophilus influenzae* (conţine FACTOR X): 90 ml geloză 2,0-2,5%, lichefiată la cald, răcită la 45°C. Se adaugă 10 ml sânge steril. Menţinere în baia de apă (45°C), cu ridicarea temperaturii la 80°C (în aproximativ 30 min). Agitare 5 min. Se adaugă „drojdie de bere" 0,5% (**factor V**). Mediul are culoarea ciocolatie, cu aspect de lapte uşor brânzit. Se repartizează în plăci Petri.

gelsolină – proteină monomeră de legare a ACTINEI (90 kDa), izolată din MACROFAGE, plachete şi din plasmă având rolul de degradare a reţelei de MICROFILAMENTE şi de transformare a gelului cortical în sol, mult mai fluid. Ruperea reţelei de MICROFILAMENTE este asociată cu un proces de „mascare" (*CAPPING*) a extremităţilor nou-expuse, împiedicând polimerizarea ulterioară. Reglarea activităţii sale se face prin legare de polifosfoinozitide. Prezentă sub două forme, plasmatică şi citoplasmică, rezultată prin *SPLICING* ALTERNATIV. Implicată în ENDOCITOZĂ, în reglarea locomoţiei şi secreţiei.

geminat (E. *geminate* = a dubla; pereche) – aranjat în perechi; rezultat prin dublare. De exemplu, ramificaţii false, duble la unele cianobacterii.

Geminiviridae – familie de virusuri cu VIRIONI ce apar ca două CAPSIDE incomplete îngemănate, cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, având diametrul de 22 nm şi o lungime de 38 nm, alcătuiţi din 22 CAPSOMERE pentamere formate din 110 proteine de capsidă. **Genomul ADN m.c. circular închis** poate fi monopartit (2,5-3,0 kb) sau bipartit (4,8-5,6 kb), în funcţie de genul virusului. Conţine regiuni codificatoare tip «+», tip «–» sau ambisens. GENOMUL multipartit este divizat între particule diferite, fiecare segment încapsidat separat în două tipuri de particule. Codifică proteine structurale şi nestructurale. Replicare, după MODELUL CERCULUI ROTATIV, catalizată de ADN polimeraza celulei-gazdă. Răspândire universală; patogene pentru filumul Magnoliophyta (Angiosperma, clasa Magnoliopsida – dicotiledonate – sau clasa Liliopsida – monocotiledonate) la care produce răsucirea frunzelor, piticirea, dungarea etc., ce, în final, vor duce la reducerea producţiei. Transmitere mecanică; vectori insecte. **Patru genuri**: denumite după „specia" tip: 1) *Begomovirus* („specia" tip: *Bean golden yellow mosaic virus* – BGYMV; în total 196 de „specii"); 2) *Curtovirus* („specia" tip: *Beet curly top virus* – BCTV); 3) *Mastrevirus* („specia" tip: *Maize streak virus* – MSV); 4) *Topocuvirus* („specia" tip şi unica: *Tomato pseudo-curly top virus* – TPCTV).

gemă (L. *gemma* = mugure) – **1.** (*micol.*) tip particular de spor, prezent ca formă de reproducere asexuată la *Saprolegnia* (pe lângă producerea de ZOOSPORANGE şi ZOOSPORI). Rezultă dintr-o modificare a unor segmente terminale ale HIFELOR somatice, unice sau în lanţuri din care se separă la maturitate. Au forma neregulată sau sferoidală, un perete celular gros şi au fost considerate în literatura veche drept CLAMIDOSPORI. Germinează prin tubi germinativi din care formează hife somatice; **2.** termen recomandat pentru „piatră semipreţioasă".

gen – (*biosistem.*) rang taxonomic, format din mai multe specii înrudite cu specia tip. El poate fi format dintr-o singură specie (**gen monotipic**) sau, obişnuit, din mai multe specii. Genurile *Bacillus* şi *Bacterium*, de exemplu, conţin sute de specii sau poate chiar mai multe.

+gen – element de combinare utilizat frecvent în terminologia biologică pentru a indica: 1) un precursor inactiv al unei substanţe (FIBRINOGEN, PEPSINOGEN etc.); 2) o anumită proprietate

(ANTIGEN, MUTAGEN, ANAFILACTOGEN), funcţie fiziologică (CONIDIOGEN) sau patologică (PATOGEN, ONCOGEN); 3) proprietate fizică (CROMOGEN) sau substanţe de rezervă (GLICOGEN); 4) mod de producere (IATROGEN).

genă – (*imunol.*) termenul de genă utilizat în imunologie se referă la secvenţa de ADN care codifică o catenă polipeptidică completă, respectiv o catenă imunoglobulinică grea (H) ori uşoară (L) sau, respectiv o catenă α sau β a receptorului de antigen al celulelor T (TCR). În realitate, fiecare genă completă este alcătuită din mai multe „segmente de gene" care codifică segmentele constante C sau variabile V şi alte regiuni (J, D), separate unele de altele prin secvenţe lungi de ADN care nu sunt transcrise niciodată. Diferitele segmente de gene V sau C sunt alcătuite din secvenţe codificatoare numite EXONI, separate de INTRONI, ce se regăsesc în structura ARN pre-mesager transcris de la ADN. Segmentul C_H, spre exemplu, conţine 5 sau 6 exoni. După transcriere are loc procesul de îndepărtare a intronilor (*RNA splicing*) şi formarea de ARNm funcţional, care este tradus la proteine. În terminologia utilizată în practică există o anumită ambiguitate datorită faptului că, spre exemplu, termenul de „genă V" este utilizat atât pentru segmentele de genă ce codifică întreaga regiune variabilă (V) a catenei grele (H) a imunoglobulinei sau a catenei uşoare (L) care constă din exonul V şi din segmentele adiţionale J şi D, dar şi în sens limitat, pentru a desemna exonul V.

genă (sin. cistron) – unitate fizică a eredităţii reprezentată de o secvenţă specifică de baze în ADN (sau în cazul unor virusuri în ARN), care ocupă un locus specific pe CROMOSOM şi care se transcrie într-o moleculă de ARNr, ARNt sau ARNm; în continuare, ARNm se traduce într-o catenă polipeptidică funcţională (cu rol structural, enzimatic sau de reglare). Formele alternative ale unei gene se numesc ALELE. În concepţia clasică, gena era definită ca o unitate indivizibilă de material genetic, transmisibilă ereditar şi caracterizată pe baza a trei criterii, ca unitate de funcţie, de MUTAŢIE şi de recombinare. Conceptul modern de genă se bazează pe caracterul subdivizibil al genei (Benzer, 1962; Luria, 1971) şi redefinit în baza criteriilor clasice ca incluzând: 1) unitatea genetică de funcţie – CISTRONUL; 2) unitatea genetică de mutaţie – MUTONUL; şi 3) unitatea genetică de recombinare – RECONUL. Dimensiunile genelor sunt exprimate prin numărul nucleotidelor (pb sau kb) şi prin greutatea moleculară (Da sau kDa). În medie, genele bacteriene au ~1500 de nucleotide. *ESCHERICHIA COLI* conţine ~4230 de gene dintre care numai 800-2000 sunt exprimate la un moment dat. MICROORGANISMUL cu cel mai mic număr de gene, 300, este *Nanoarchaeota equitans*, aparţinând regnului Nanoarchaeota. GENOMUL uman are ~35000 de gene după studiile cele mai noi de genomică şi nu >100000 cum se considera iniţial. În anumite cazuri, unele gene pot avea secvenţe comune cu gene adiacente (GENE SUPRAPUSE) sau pot conţine secvenţe necodificatoare. Genele virale şi cele de la eucariote au o **structură discontinuă**, secvenţele codificatoare (EXONI) fiind întrerupte de INTRONI, care trebuie îndepărtaţi pentru a forma ARNm matur, funcţional. În acest caz, gena corespunde setului de secvenţe de ADN (exoni) care sunt necesare pentru a codifica un polipeptid. Există trei clase de gene: *1)* **gene structurale** care sunt transcrise la ARNm şi traduse la catene polipeptidice; *2)* **gene structurale transcrise** la diferite tipuri de ARN (ARNr, ARNt), utilizate ca atare; *3)* **gene de reglare** care nu sunt transcrise şi care servesc ca situsuri de recunoaştere pentru ENZIME şi alte proteine implicate în replicarea şi transcrierea ADN; v. CISTRON; ORF.

genă „candidat" – GENĂ secvenţializată, dar cu funcţie încă necunoscută şi care, din cauza anumitor particularităţi sau a poziţiei sale în CROMOSOM, „ar putea candida" pentru o anumită funcţie.

genă continuă – GENĂ cu secvenţa codificatoare continuă (lipsită de INTRONI). Este caracteristică structurii genetice a bacteriilor.

genă „de interes" – GENĂ care codifică un anumit caracter, considerat ca interesant pentru a fi transmis la alt organism.

genă de rezistenţă la antibiotic – GENĂ ce codifică o ENZIMĂ care degradează un ANTIBIOTIC sau determină modificări ce conferă rezistenţă MICROORGANISMULUI-gazdă. Prezentă frecvent în populaţiile naturale bacteriene, de exemplu, rezistenţa bacteriilor la AMPICILINĂ este conferită de exprimarea genei pentru β-LACTAMAZĂ.

genă de tip sălbatic (E. *wilde type gene*) – noţiunea de genă „normală" (de tip sălbatic) este arbitrară, deoarece toate genele au evoluat prin intermediul unor MUTAŢII succesive. Ea are totuşi o importanţă fundamentală în studiile de GENETICĂ pentru diferenţierea unei ALELE (formă specifică a unei gene) de tip sălbatic (cu secvenţa nucleotidică „normală") de alela

mutantă, în care o anumită secțiune a secvenței „normale" a fost modificată prin mutație.

genă *enhancer* (E. *enhancer gene*) – scurtă secvență nucleotidică prezentă în GENOMUL unor virusuri animale care acționând *cis* mărește activitatea de **transcriere** a genelor.

genă *env* – genă prezentă în genomul RETROVIRUSURILOR. Codifică glicoproteina majoră prezentă pe suprafața învelișului viral, adesea necesară pentru infectivitatea virală (v. VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1; HIV-1). Cea de la HIV-1 include gp41 și gp120 care se leagă de moleculele CD4 și, respectiv, de receptorii de CHEMOKINE de pe celulele T umane, mediind fuziunea virusului cu membrana celulară a LIMFOCITELOR T.

genă esențială – GENĂ pentru care modificarea *knockout* este letală în anumite condiții.

genă himeră (hibridă) – GENĂ formată din secvențe de ADN, cu proveniență diferită, „construite" în laborator.

genă homeotică (genă *Hox*) – GENĂ care conține secvențe tip *HOMEOBOX* și care codifică un HOMEODOMENIU. Descrise inițial la *Drosophila*, prezente la nematode și alte nevertebrate și cu largă răspândire la vertebrate, inclusiv la om. Exprimate în embriogeneză au un rol esențial în coordonarea dezvoltării normale, controlând desfășurarea planului de organizare a embrionilor în curs de dezvoltare, prin intermediul unor factori de transcriere ce activează sau inhibă anumite gene, prin legarea de segmente specifice ale ADN. MUTAȚIILE apărute în cursul embriogenezei la nivelul genelor *Hox* produc **homeoză**: formarea unei părți din corp cu caracteristici normale într-o localizare diferită de cea normală (un al doilea segment toracic cu aripile respective în cazul genelor *Ultrabitorax, Ubx*, sau picioare în loc de antene în cel al genelor *Antennapedia* la *Drosophila*). Pierderea mutațională a funcției unei gene *Hox* situată în locul unde este normal activă produce homeoză prin faptul că alte gene *Hox* diferite (normal represate) pot fi derepresate, în așa fel încât după activare pot codifica producerea unor celule și structuri caracteristice căii codificate de ele, determinând formarea unor structuri corespunzătoare altei părți a organismului, într-un amplasament anormal (picioare în loc de antenă). Mutațiile la nivelul unei gene *Hox* permit înlocuirea unei căi de dezvoltare cu alta, dar la un amplasament anormal. Prezența larg răspândită a genelor homeotice, gradul înalt de omologie (până la 90%) și conservarea lor în cursul evoluției (peste 500 milioane de ani) demonstrează importanța lor pentru dezvoltarea normală a organismelor; v. *HOMEOBOX*; HOMEODOMENIU.

genă inductibilă – GENĂ a cărei exprimare (transcriere și traducere cu formarea produsului codificat) este mărită de prezența în mediu a unui EFECTOR (INDUCTOR), în general, o moleculă mică, cu efecte specifice asupra unui OPERON sau grup de gene. Inductorul inactivează moleculele de REPRESOR și permite declanșarea sintezei de ARNm, care are loc numai în prezența moleculei-efector; v. INDUCȚIE ENZIMATICĂ.

genă *knockout* – GENĂ specifică inactivată selectiv, prin înlocuirea ei cu o ALELĂ nefuncțională, într-un organism normal; termenul definește producerea unui organism mutant în care funcția unei anumite gene a fost complet eliminată (o alelă *null*). Animalele în care o genă specifică a fost eliminată funcțional reprezintă un sistem experimental puternic pentru studiul dezvoltării mamiferelor, al fiziologiei, comportamentului și al bazelor moleculare pentru anumite boli genetice.

genă letală – genă a cărei exprimare are ca rezultat moartea organismului în care este exprimată.

genă *marker* – **1.** GENĂ încorporată într-un VECTOR DE CLONARE, utilizată pentru a identifica o anumită colonie bacteriană sau plaje de bacteriofagi. Prezența ei este ușor de urmărit deoarece poartă un caracter marcant asociat, ușor de detectat (rezistența la un anumit antibiotic sau capacitatea de a determina anumite modificări de culoare); **2.** GENĂ cu o localizare cunoscută pe CROMOSOM, asociată cu un FENOTIP bine definit, utilizată ca punct de referință pentru localizarea unei noi MUTAȚII pe HARTA GENETICĂ.

genă mutabilă (E. *mutable gene*) – GENĂ la nivelul căreia se produc MUTAȚII spontane în cursul dezvoltării cu o frecvență relativ mai mare decât normal.

genă ortologă (E. *orthologus gene*) – familiile de GENE omoloage au apărut prin două procese evolutive diferite: DUPLICAREA GENELOR și SPECIAȚIE. Genele ortologe sunt secvențe nucleotidice asemănătoare, apărute prin speciație, respectiv prin divergența de la o genă unică, aparținând unui ancestor comun. Când linia de evoluție s-a scindat pentru a forma două specii noi, fiecare genă a dat naștere la două gene ortologe. Copiile lor au evoluat alăturat, unele de altele în GENOMUL liniilor ulterioare și de aceea prezintă similaritate de secvență nucleotidică și posibil de funcție. Ulterior,

aceste gene cu descendență filogenetică comună, prezente chiar în organisme foarte diferite şi-au putut modifica în continuare secvența şi, eventual, chiar funcțiile.

genă *pol* (de la **pol**imerază) – una din GENELE prezente în genomul RETROVIRUSURILOR; codifică transcriptaza inversă, INTEGRAZA, ENZIME virale necesare pentru replicare. Exprimat ca un precursor poliproteic împreună cu gena *gag*; v. VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1.

genă *reporter* – GENĂ care codifică un produs uşor de identificat şi testat, utilizată pentru a marca o anumită GENĂ „DE INTERES", legând-o de aceasta în condiții în care pot fi transferate împreună experimental. Genele *reporter*, care au propriul lor CODON START (AUG), sunt legate de genele de interes în aşa fel încât ambele să fie sub controlul aceluiaşi PROMOTOR sau element genetic de reglare, fiind astfel exprimate în măsură egală. Genele *reporter* codifică de regulă o activitate enzimatică necodificată de GENOMUL gazdei, uşor identificată şi testată calitativ şi cantitativ, şi care este proporțională cu activitatea genei de interes ce se exprimă concomitent. Utilizarea genelor *reporter* este indicată în cazul în care produsul genei de interes transferate este greu de identificat sau testat sau când activitatea acesteia trebuie diferențiată de cea asemănătoare sau identică cu a unei gene endogene. Sunt utilizate ca gene *reporter*: 1) gena Z de la *ESCHERICHIA COLI* care codifică β-GALACTOZIDAZA a cărei localizare şi prezență poate fi uşor decelată prin tehnici microbiologice, biochimice şi imunochimice; 2) gena *CAT* ce codifică cloramfenicol-acetil-transferaza (CAT) care inactivează antibioticul prin acetilare. Activitatea CAT poate fi măsurată uşor, după incubarea unui lizat celular cu o cantitate cunoscută de CLORAMFENICOL şi cu acetil-CoA marcată radioactiv, urmată de dozarea cantității de cloramfenicol acetilat; 3) pot fi, de asemenea, folosite ca gene *reporter* genele care codifică LUCIFERAZA de la bacterii (*Photobacterium* spp.) sau de la *Aequorea victoria*, care transferate la *E. coli* fac coloniile luminescente la întuneric. Genele reporter au fost transferate şi la organisme superioare, de exemplu, gena pentru luciferază de la *Photinus pyralis* a fost transferată prin intermediul bacteriei *Agrobacterium tumefaciens* ca vector la plantele de tutun, care devin luminescente.

genă *src* – ONCOGENĂ identificată inițial, la virusul SARCOMULUI ROUS (VSR), la care este situată la extremitatea 3′ a GENOMULUI şi considerată răspunzătoare de acțiunea transformantă a virusului; a fost izolată, evidențiată prin MICROSCOPIE ELECTRONICĂ şi s-a demonstrat activitatea transformantă în culturi de celule (Bishop, 1982). Produsul ei, proteina pp60v-src este o proteină citoplasmatică asociată cu fața internă a membranei celulare, având activitate de PROTEIN-KINAZĂ specifică pentru TIROZINĂ. Celulele transformate de VSR conțin mari cantități de pp60c-src. Gena *src* celulară (*c-src*) are, de asemenea, activitate de TIROZIN-KINAZĂ însă exprimată la un nivel redus în cele mai multe celule normale. Oncogenele RETROVIRUSURILOR ar fi copii ale genelor *src* celulare, încorporate în unele genomuri virale preexistente, într-o perioadă trecută nu foarte îndepărtată. Ele diferă de genele celulare corespunzătoare prin diferențe subtile, dar semnificative, rezultate din MUTAȚIILE intervenite în cursul apariției genelor *v-src*, când genele celulei au fost copiate şi integrate în genomul viral. Ca urmare, produşii celor două gene (pp60v-src şi pp60c-src) sunt asemănători, dar nu identici. Ei se deosebesc prin mici diferențe în secvența aminoacizilor, datorită cărora au ținte diferite în celulă şi efecte diferite asupra acesteia (produsul genei *v-src* are efect transformant – oncogen). În plus, infecția cu retrovirus exogen este asociată cu producerea în exces a pp60v-src, supraîncărcând celula cu o proteină care în cantități foarte mici este necesară bunei funcționări a acesteia. Celulele tumorale conțin mari cantități de proteine cu fosfotirozină probabil pentru că semnalele care dirijează activitatea genelor retrovirale sunt mult mai puternice.

genă structurală – genă codificatoare ce conține informația genetică necesară pentru determinarea structurii primare a proteinelor (respectiv secvența aminoacizilor în lanțul polipeptidic). Pentru sinteza proteinelor gena structurală este transcrisă la ARNm. La procariote sunt grupate de regulă în unități de exprimare coordonată – OPERONI – împreună cu GENELE DE REGLARE respective. Mult mai rar, genele structurale localizate în regiuni diferite ale CROMOSOMULUI pot alcătui, împreună cu genele de reglare corespunzătoare, REGLONI (sisteme speciale de reglare coordonată, supuse unui control unic).

genă supresoare (E. *suppressor gene*) – GENĂ a cărei exprimare poate suprima efectul fenotipic al unei mutații specifice localizate în altă genă.

gene *cdc* (E. *cell division cycle genes*) – familie de GENE care codifică proteine esențiale pentru diviziunea celulară. Identificate

iniţial la mutante termosensibile de LEVURI (*Schizosaccharomyces pombe*), care se divid la temperaturi joase şi îşi blochează ciclul celular la temperaturi mai ridicate. Codifică o serie de proteine notate cu acronimul Cdc urmat de un număr (Cdc1, Cdc2 ... Cdc48) cu rol esenţial în reglarea diviziunii celulare. Codifică serin-, treonin-protein-kinaze dependente de CICLINE şi alte tipuri de ENZIME importante pentru diviziunea celulară. Gene echivalente au fost identificate la diferite organisme, inclusiv la mamifere, la care codifică proteine esenţiale pentru declanşarea anumitor etape ale ciclului celular; V. CHECK POINT; CICLINE; PROTEIN-KINAZE DEPENDENTE DE CICLINE.

gene citoplasmice – GENE care nu sunt localizate în CROMOSOMUL BACTERIAN sau în nucleu (la eucariote), ci pe un REPLICON independent. Includ genele din structura PLASMIDELOR la bacterii şi cele din MITOCONDRII şi CLOROPLASTE (sin. gene extracromosomale).

gene constitutive – gene a căror funcţie codificatoare este exprimată continuu, fără intervenţia mecanismelor de reglare (INDUCŢIE sau REPRESIE). Produsul lor este sintetizat permanent, într-o cantitate dependentă de natura regiunii PROMOTOR proprii. Corespund GENELOR „DE MENAJ" (*housekeeping genes*) cum sunt, de exemplu, cele care codifică ENZIMELE CICLULUI ACIZILOR TRICARBOXILICI, care sunt exprimate în aceeaşi măsură în toate celulele.

gene criptice – secvenţe specifice de ADN, prezente cu o mare frecvenţă într-o populaţie, fenotipic inactive, „tăcute", care în mod normal nu sunt exprimate în cursul vieţii unui organism, dar care sunt capabile de reactivare – ca un eveniment rar – în câteva celule dintr-o populaţie mare, ca rezultat al intervenţiei unor MUTAŢII, recombinări, ELEMENTE GENETICE TRANSPOZABILE sau altor mecanisme genetice. Prezente atât la eucariote cât şi la procariote (*ESCHERICHIA COLI*; Hall, Yokoyama şi Calhoun, 1983). Menţinerea lor în cursul evoluţiei, deşi nu sunt exprimate funcţional, ar putea fi explicată pentru mai multe motive: 1) activarea furnizează diversitate genetică prin apariţia unor funcţii integral noi. De exemplu, operonul *bg1BSRC* de la *E. coli* K12 a cărei activare conferă proprietatea de catabolizare a β-glicozidelor; 2) pot prezenta un mare avantaj pentru creştere, deoarece ar putea aparţine unui sistem superior de reglare metabolică; 3) exprimarea lor sub influenţa unor factori din mediu ar putea determina supravieţuirea numai a acelor membri ai populaţiei respective care au păstrat o genă criptică într-o formă funcţională; ar putea interveni ca un mecanism de reglare metabolică, activ mai degrabă la nivel populaţional decât la nivelul fiecărei celule din populaţie. Activarea lor ar putea avea un rol deosebit de important nu numai în adaptarea la anumite condiţii particulare de mediu, ci şi în evoluţia în timp a MICROORGANISMELOR, în general, şi a bacteriilor în special; 4) genele criptice formează un rezervor genetic endogen versatil, care măreşte potenţialul adaptativ al unei specii, fiind redeşteptate la anumiţi indivizi.

gene criptice de rezistenţă – GENE de rezistenţă la antibiotice, prezente în CROMOSOMUL bacterian, care uzual nu sunt evident asociate cu rezistenţa. Fie nu sunt exprimate deloc, fie sunt exprimate la un nivel foarte scăzut, dificil de detectat.

gene cu structură discontinuă (gene clivate, întrerupte; gene fragmentate, „în bucăţi" sau „în mozaic"; E. *split genes; interrupted genes; broken-down genes;* Fr. *gènes morcelés; gènes en morceaux*) – GENE în care secvenţele codificatoare (EXONI) sunt separate de secvenţe intercalate (INTRONI); prezente la ARCHAEA, la eucariote şi la unele virusuri animale. După transcrierea la ARN PRE-MESAGER (TRANSCRIPT PRIMAR), intronii sunt eliminaţi, iar exonii adiacenţi sunt reuniţi (*„înnădire"*) sub acţiunea enzimelor; V. SPLICING (fig. A26 şi Î1).

gene de „lux" (E. *luxury genes*) – GENE care codifică anumite funcţii strict specializate şi care sunt exprimate la un nivel ridicat numai în anumite tipuri de celule. De exemplu, genele pentru imunoglobuline, exprimate în LIMFOCITELE B sau cele pentru α- şi β-globine exprimate în precursorii eritrocitelor.

gene de „menaj" („domestice", gospodărie, administraţie; E. *housekeeping genes*) – termenul defineşte GENELE esenţiale pentru asigurarea funcţiilor indispensabile vieţii oricărei celule, respectiv cele care includ informaţia necesară pentru funcţii de bază precum cele implicate în sinteza şi funcţiile ADN, ARN, proteinelor şi căilor metabolice majore.

gene de reglare (E. *regulator genes*) – GENĂ al cărei produs este o proteină de reglare (REPRESOR SAU APOREPRESOR), care controlează transcrierea genetică şi reglează activitatea uneia sau mai multor GENE STRUCTURALE; V. OPERON ŞI REGLON.

gene duplicate – GENE care codifică proteine având secvenţe foarte înrudite, dar nu identice, localizate la 5-50 kb una de alta, în GENOM la vertebrate, unde sunt întâlnite cu mare

frecvență. Setul de gene care codifică proteine cu secvențe similare dar neidentice formează o FAMILIE DE GENE, iar proteinele strâns înrudite codificate de ele formează FAMILII DE PROTEINE (imunoglobulinele, α- și β-globinele de la vertebrate, factorii de transcriere, ovalbumina de pui, protein-kinazele etc.); v. DUPLICAREA GENELOR.

gene egoiste (E. *selfish genes*) – GENE prezente sub forma unor secvențe „tăcute" de ADN (*silent genes*), ce se pot răspândi în GENOM prin formarea unor copii adiționale ale lor însele și care nu aduc nicio contribuție la adaptarea (*fitness*) organismului-gazdă (Dawkins, 1976; Orgel și Crick, 1980). Adjectivul „egoist", probabil nepotrivit, datorită caracterului său prea marcat antropomorf, exprimă corect faptul că acest ADN nu face altceva decât să-și asigure propria sa reproducere; v. ADN EGOIST.

gene evolutive (E. *evolutionary genes*) – categorie de GENE diferite de genele convenționale „de menaj" (*housekeeping genes*) care îndeplinesc exigențele individuale ale celulelor. În concepția lui Werner Arber (2000) genele evolutive răspund necesităților evoluției biologice prin implicarea lor ca generatoare de variații genetice și de modulatori ai frecvenței acestora, în special la nivelul populațiilor de MICROORGANISME. Au apărut în cursul perioadelor îndelungate de evoluție a bacteriilor (aproape 4 miliarde de ani) și au fost supuse ele însele unor procese evolutive pentru a deveni cât mai fidele funcțional. Multe sunt active și în prezent fie în GENOM, fie în elemente genetice accesorii, acționând prin producerea de variații genetice și prin limitarea plasticității genetice la niveluri fiziologice tolerabile, dar utile din punct de vedere evolutiv. Contribuie la formarea GENELOR „DE MENAJ" și a celor accesorii, care ulterior sunt supuse selecției naturale directe. Greu de discriminat, admise – cel puțin temporar – la nivel conceptual ca o categorie specială de gene prezente în genom care asigură evoluția relativ lentă a procariotelor, dependentă de disponibilitatea de variante genetice și de acțiunea selecției naturale care modulează progresul evolutiv asupra lor (Arber, 2000).

gene extracromosomale – V. GENE CITOPLASMICE.

gene *fix* – GENE prezente la bacteriile fixatoare de azot molecular, simbiotice, pe lângă gene *nif* (*nitrogen fixation*). Ar avea rolul de a permite bacteriilor să-și adapteze METABOLISMUL respirator la mediul microoxic din nodozități.

gene *Hox* – V. GENE HOMEOTICE.

gene *Ir* – (*imunol.*) GENELE RĂSPUNSULUI IMUN, asociate la vertebrate cu COMPLEXUL MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (CMH), controlează calitatea de imunologic reactiv sau nereactiv, respectiv capacitatea de a dezvolta un răspuns imun selectiv, humoral și/sau celular, față de un număr mare de ANTIGENE proteice. Sunt moștenite în mod mendelian dominant. Descrise la șoareci, la care sunt localizate în regiunea *I* (*Immunity*) a CMH H-2 pe cromosomul 17. Unele dintre ele codifică sinteza unor proteine din clasa a II-a CMH (**antigenele Ia**). Gene analoage există și la om, localizate pe cromosomul 6. Genele *Ir* reglează capacitatea organismului de a răspunde față de prezența unor virusuri sau MICROORGANISME, determinând sensibilitatea individuală la diferite boli. Reglarea răspunsului imun de către genele *Ir* se realizează prin intermediul interacțiunilor dintre celulele T și MACROFAGE sau dintre LIMFOCITELE T ȘI B. Mecanismul molecular concret al intervenției lor este încă necunoscut în detaliu. Ele codifică sinteza unor molecule peptidice de legare, necesare pentru activarea celulelor T și ca atare participă și la răspunsul în anticorpi al celulelor B, dependent de celulele T_H, față de antigenele proteice.

genele „tipului de conjugare" – gene care controlează fuziunea celulelor individuale în cursul **reproducerii sexuale**.

gene library – V. GENOTECĂ.

gene morfogene – GENE, care prin produșii lor (MITOGENI, factori de control ai CICLULUI CELULAR, hormoni etc.) sunt implicate direct sau indirect în morfogeneza și creșterea organismelor.

gene *nod* – prezente la bacteriile fixatoare de azot simbiotice (*Rhizobium* spp.), localizate pe o plasmidă mare, *Sym* (de la SIMBIOZĂ). Sunt GENE conservate în cursul evoluției, implicate direct în formarea nodozităților: conțin gene de specificitate, care limitează infecția diferitelor specii de *Rhizobium* la anumite plante-gazdă, induc deformarea perilor radiculari (*curling*), sinteza „factorilor nod" și a „proteinelor nod", diviziunea celulelor radiculare și formarea nodozităților. La *Rhizobium leguminosarum* biovar *viciae*, cele 10 gene *nod* (notate *nodA*, *nodB*, *nodC* ș.a.m.d.) sunt dispuse într-o regiune determinată între genele *nif*, pe plasmida *Sym*.

gene operonice – GENE multiple prezente într-un singur OPERON, a căror transcriere este dirijată de o regiune unică PROMOTOR. Operonii conțin adesea gene ce codifică produși proteici care acționează în aceeași cale metabolică.

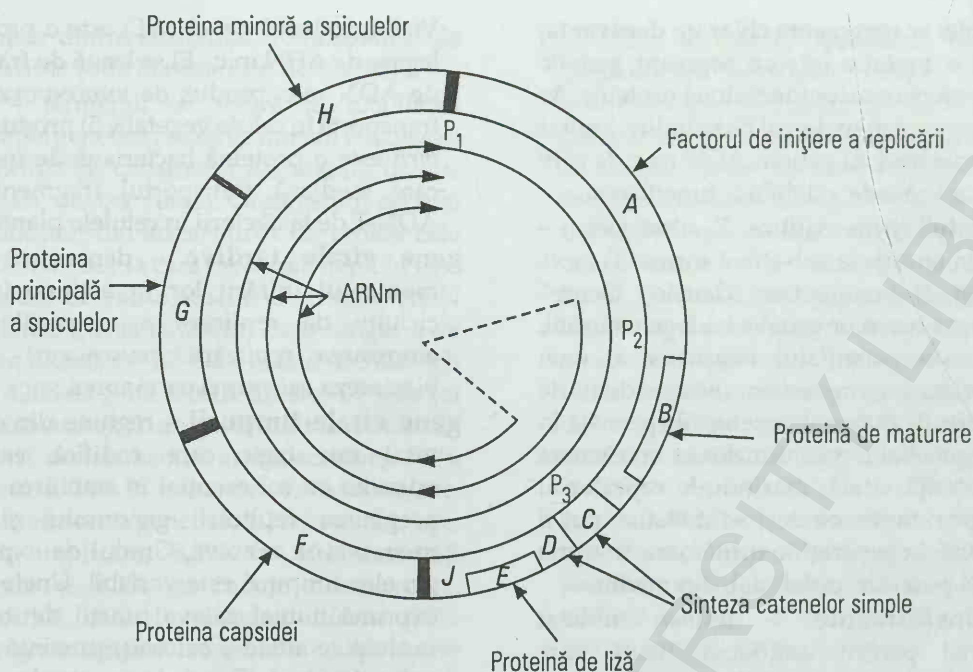


Fig. G1. Harta genetică a bacteriofagului ΦX174, indicând lungimea, pozițiile celor nouă gene și funcția lor, precum și pozițiile celor trei situsuri promotor (P1, P2 și P3), ale celor două situsuri terminus și ale genelor suprapuse.

gene paraloge – FAMILIILE DE GENE omoloage au apărut prin două procese evolutive: DUPLICAREA GENELOR și SPECIAȚIE. Genele paraloge sunt atât de similare ca secvență nucleotidică încât se presupune că au originea într-o singură genă ancestrală, derivată de la un ancestor comun, prin duplicarea acesteia (de exemplu, genele pentru catenele α și β ale TUBULINEI).

gene pool – V. FONDUL COMUN DE GENE.

gene redundante – GENE prezente frecvent în mai multe copii în CROMOSOM. De exemplu, cele din organizatorul nucleolar, o regiune de ADN care poartă numeroase gene ce codifică ARNr, făcând parte din categoria de ADN repetitiv informațional. Prezente în număr variabil de la o specie la alta. Localizate uneori pe mai mulți cromosomi, în una sau mai multe secvențe în tandem, în număr de câteva sute în celulele animale sau de câteva mii la plante.

gene solitare – GENE ce codifică proteine la organisme multicelulare, prezente într-un singur exemplar în GENOMUL HAPLOID (25-50% din genele codificatoare fac parte din această categorie). De exemplu, gena care codifică LIZOZIMUL la puii de găină este o unitate de transcriere unică (secvență de 15 kb ADN), care conține patru EXONI și trei INTRONI. Secvențele laterale din AMONTE și AVAL de unitatea de transcriere nu codifică ARNm detectabil.

gene suprapuse (sin. „gene în gene"; E. *overlapping genes; gene within a gene*) – descoperire bazată pe discrepanța dintre lungimea reală a GENOMULUI ADN al fagului ΦX174 (5386 baze) și cantitatea de informație genetică necesară pentru a codifica sinteza tuturor proteinelor (6100 baze). S-a demonstrat că aceeași secvență de baze conține informație genetică pentru două proteine: informația care codifică **proteina t** (pentru liza celulei-gazdă) este integral cuprinsă în gena care codifică **proteina D** (pentru morfogeneza CAPSIDEI), reprezentând 60% din aceasta. Citirea informației genetice se face decalat cu un singur nucleotid, în ordinea tripletelor-codon, în așa fel încât prima literă a unui CODON pentru D, devine ultima literă a unui codon pentru proteina E. Situația prezentă la *Leviviridae* și *Microviridae* este repetată de mai multe ori la fagul ΦX174 (fig. G1). La modul general, genele suprapuse pot fi transcrise în diferite cadre de citire sau în același cadru, dar cu diferite puncte **start** și **stop**. Fenomenul mărește capacitatea de codificare a genomurilor virusurilor mici și reprezintă un avantaj biologic. În plus, unele secvențe ale genelor suprapuse au, în același timp, funcția de codificare pentru proteine structurale, dar și de reglare; aceeași secvență AAGGAG îndeplinește trei funcții diferite: în cadrul de lectură normal reprezintă situsul de recunoaștere ribosomal pentru sinteza **proteinei J**, în alte două cadre de lectură diferite, codifică doi aminoacizi care intră în structura **proteinelor D** și **t**. Genele suprapuse nu sunt necesare pentru procariote

și eucariote; ar reprezenta chiar un dezavantaj deoarece o mutație într-un segment genetic comun ar afecta concomitent două proteine. Ar reprezenta un sistem destul de primitiv, limitat la virusurile mici cu genom ADN m.c., la care ar fi singura cale de a dobândi funcții noi.

gene „tăcute” (gene criptice; E. *silent genes*) – descrise la eucariote sub două forme: 1) GENE EGOISTE și 2) PSEUDOGENE. Genele „tăcute” formează un rezervor genetic endogen versatil, care mărește potențialul adaptativ al unei specii, printr-un mecanism independent de schimburile de material genetic. Ele persistă în structura genetică a organismelor ca un element cu importanță vitală, mărindu-le repertoriul genetic, prin faptul că deși sunt tăcute, pot fi redeșteptate în generațiile următoare, în urma unui stres puternic, ocazional, din mediu.

gene transformante – termen utilizat operațional pentru ONCOGENE (GENE care codifică proteine cu rol în transformarea malignă, „gene cancerigene”). Pot face parte din GENOMUL virusurilor oncogene (virusul SARCOMULUI Rous are o singură genă oncogenă *v-src* sau din cel al celulei, *c-src*). Cele două tipuri de gene sunt înrudite, uneori până la omologie. Este probabil că la origine, genele *v-src* au fost gene celulare endogene (*c-src*), pe care virusul integrat în genomul celular le-a desprins, prin excizie, când s-a separat de acesta.

gene *uvr* (E. *ultraviolet resistance genes*) – GENE implicate în REPARAȚIA ADN lezat sub acțiunea radiațiilor ultraviolete. Genele *uvrA*, *uvrB*, *uvrC* și *uvrE* participă în procesul de reparație prin excizie și resinteză la *ESCHERICHIA COLI*. MUTAȚIILE la nivelul lor au ca rezultat sensibilitatea extremă a bacteriei la ultraviolete; V. ENDONUCLEAZA UVRABC.

gene *vir* – (*genet. microorg.*) complex de GENE (A→B→G←C→D→E) în structura plasmidei Ti de la *Agrobacterium tumefaciens* ai căror produși interacționează pentru a determina transferul ADN-T în celulele plantelor. Exprimarea lor și sinteza unor factori de virulență este determinată de molecule-semnal inductoare: acetosiringona, acidul p-hidroxibenzoic, vanilina etc.: 1) produsul genei *virA* este o PROTEIN-KINAZĂ (VirA) care interacționează cu moleculele-inductor și fosforilează produsul genei *virG*; 2) VirG (produsul genei *virG*) este activat prin fosforilare și acționează ca activator al celorlalte gene; 3) produsul genei *virD* (VirD) are activitate de ENDONUCLEAZĂ: introduce incizii monocatenare în ADN plasmidial Ti, la un situs adiacent ADN-T; 4) VirE (produsul genei *virE*) este o proteină de legare de ADN m.c.. El se leagă de fragmentul de ADN m.c. produs de ENDONUCLEAZĂ și îl transportă în celula vegetală; 5) produsul genei *virB* este o proteină bacteriană de membrană care mediază transportul fragmentului de ADN-T de la bacterii în celulele plantelor.

gene virale tardive – denumirea reflectă momentul intrării lor în acțiune în cursul ciclului de replicare a virusurilor (după amorsarea replicării GENOMULUI). Codifică biosinteza PROTEINELOR TARDIVE.

gene virale timpurii – regiune din GENOMUL viral sau fagic care codifică PROTEINELE TIMPURII cu rol esențial în stabilirea infecției, pregătirea replicării genomului și sinteza PROTEINELOR TARDIVE. Gradul de exprimare a genelor timpurii este variabil. Unele virusuri exprimă numai câteva funcții de acest gen, în timp ce altele (*Poxivirus*) prezintă 30-50 de gene timpurii. Transcrierea genelor timpurii este efectuată de ARN polimerazele celulare (TRANSCRIPTAZE).

generație spontană (abiogeneză) – teorie apărută în antichitate, citată de Aristotel și Pliniu cel Batrân și admisă până la sfârșitul Renașterii, conform căreia organismele au apărut spontan, din componenți neanimați din mediu, prin procese naturale. Infirmată de cercetările lui Pasteur. Termenul „generație spontanee”, preluat necritic din limba franceză, este nerecomandat.

genetică biochimică – domeniu al GENETICII care studiază natura chimică a determinanților eredității și mecanismele activității lor la virusuri și în ciclul de viață al organismelor; V. GENETICĂ MOLECULARĂ.

genetică moleculară – disciplină a științelor biologice care studiază moleculele implicate în ereditate (ADN, ARN, proteine), modul în care sunt organizate în celulă, sinteza și circulația informației genetice, bazele moleculare ale evoluției materialului genetic, mecanismele de reglare a activității celulare, ingineria genetică și aplicațiile sale.

geniu genetic (Fr. *génie génétique*) – ansamblul tehnicilor care permit manipularea GENELOR: izolarea, caracterizarea, modificarea, transferul de la un organism la altul și exprimarea lor (sinteza proteinelor pe care le codifică). Termen preferat de cercetătorii francezi celui de INGINERIE GENETICĂ (Morange, 1994).

genofor – termen echivalent celui de CROMOSOM BACTERIAN și, prin extindere, GENOMULUI viral, moleculelor de ADN din MITOCONDRII și CLOROPLASTE. Propus pentru a marca

diferenţele dintre structura cromosomilor de la procariote şi de la eucariote (Ris, 1961).

genom – termenul se referă la totalitatea informaţiei genetice prezente într-un VIRION sau într-o celulă (v. CROMOSOM BACTERIAN; GENOM BACTERIAN; GENOM VIRAL). Organismul cel mai bine cunoscut din acest punct de vedere este *ESCHERICHIA COLI*, la care GENOMUL haploid este reprezentat de CROMOSOMUL BACTERIAN, ADN d.c. circular închis covalent, cu o lungime de 1360 µm (2,5±0,3 × 10^9 Da), având 4639221 pb şi circa 4288 de gene. Dintre acestea 21% au rol în METABOLISM (131 de gene sunt implicate în sinteza şi metabolismul aminoacizilor), 5,5% în structură, 10% în transport, 8,5% în reglare, 4,5% în traducerea genetică, 1,3% în transcriere, 2,7% în replicare, 8,5% în alte activităţi cunoscute şi 8,1% cu funcţii necunoscute. Ele codifică 1900 de proteine diferite (90% din lungime conţine informaţie codificatoare pentru proteine şi molecule de ARN stabile). Genele au în medie 1000 pb. Se estimează că 265-350 de gene care codifică proteine sunt suficiente pentru a asigura viabilitatea unei celule. Se adaugă informaţia genetică din plasmide. La unele specii s-a descris prezenţa de CROMOSOMI BACTERIENI LINEARI sau chiar MULTIPLI. Genomurile procariote conţin secvenţe repetitive mai scurte şi mai rare decât la eucariote, dar sunt şi excepţii: la *E. coli* K12 o secvenţă de 38 de baze este repetată de 581 de ori (0,5% din genom). Mărimea genomului bacterian este diferită de la cea a genomurilor virusurilor mari până la cea a eucariotelor mici (tabelul G1; fig. G2). Cel mai mic genom bacterian este întâlnit la *Mycoplasma genitalium*: 580070 pb şi 470 de gene, iar cel mai mare la *Stigmatella erecta* (Myxobacterales): 9800000 pb. Cel mai mic genom descris până în prezent la procariote este cel al MICROORGANISMULUI arhean *Nanoarchaeum equitans*: 490885 pb

Tabelul G1

Mărimea unor genomuri bacteriene

Bacteria	Mărimea genomului	Numărul genelor
Mycoplasma genitalium	580070	470
Mycoplasma pneumoniae	816394	677
Chlamydia trachomatis	1042519	896
Rickettsia prowazekii	1111523	834
Treponema pallidum	1138006	1041
Helicobacter pylori	16667876	1590
Staphylococcus aureus	2814816	2593
Bacillus subtillis	4214810	4100
Mycobacterium tuberculosis	4411529	3924
Streptomyces coelicolor	8667507	7846

şi 552 de gene. **Genomul eucariotelor**. Organismele eucariote conţin mai multă informaţie genetică decât este necesară teoretic pentru a codifica proteinele esenţiale vieţii lor. La *Saccharomyces cerevisiae*, 70% din informaţie este codificatoare, iar la om numai 3%, restul incluzând sute şi mii de secvenţe repetitive necodificatoare şi secvenţe duplicate. Pe lângă genomul nuclear, se adaugă genomul organitelor: CLOROPLASTE şi MITOCONDRII, care sunt semiautonome, deoarece sintetizează unele proteine esenţiale dar sunt dependente de majoritatea altor proteine codificate de genomul nuclear. Cele mai multe polipeptide codificate de cloroplaste şi de mitocondrii sunt subunităţi componente ale unor proteine multimere, care devin funcţionale prin asocierea cu subunităţi codificate de genomul nuclear pentru a forma proteine hibride active (conţin unele subunităţi codificate de cloroplaste sau mitocondrii şi altele produse în citoplasmă sub controlul genomului nuclear). ADN din organite este, în general, dublu catenar circular închis covalent, asemănător cromosomului bacterian, ceea ce reprezintă un argument în favoarea teoriei simbiozei seriale privind originea celulelor eucariote (Margulis, 1981). Genomul levurii *Saccharomyces cerevisiae* conţine 13,39 Mb, 16 cromosomi, 5777 de gene ce codifică proteine (877 sunt esenţiale pentru viabilitate) şi o serie de plasmide. 140 de gene codifică ARNr şi 275 ARNt. **Genomul cloroplastelor** este reprezentat de ADN d.c. circular închis covalent (120000 pb şi ~120 de gene), prezent adesea sub forma mai multor copii, fiecare având toate genele. Codifică componenţi ai FOTOSISTEMELOR I şi II, una din cele două subunităţi ale RIBULOZO-1,5-BISFOSFA T-CARBOXILAZEI, enzima ciclului Calvin, patru subunităţi ale ARN polimerazei, cu grad înalt de omologie cu cea de la *E. coli*, opt proteine ribosomale, ARNr, ARNt şi mai multe proteine implicate în transcriere şi traducere. **Genomul mitocondrial**: ADN d.c. circular închis covalent dar şi linear la unele alge, fungi sau protozoare. Şi la *S. cerevisiae, in vivo*, poate fi cel mai adesea linear. Diferenţe mari de mărime între organisme. La om, are 16569 pb, lungime 5,0 µm, 57 de gene lipsite de INTRONI; sintetizează numai 5% dintre proteinele şi moleculele de ARN necesare pentru viabilitate, dar esenţiale pentru existenţa funcţională a organitului deoarece codifică 13 polipeptide ale LANŢULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI (subunităţi ale NADH dehidrogenazei, citocromul *b*, citocrom *c* oxidaza, ATP SINTAZA), 2 tipuri de ARNr, 22 de tipuri de ARNt. Utilizează un COD GENETIC

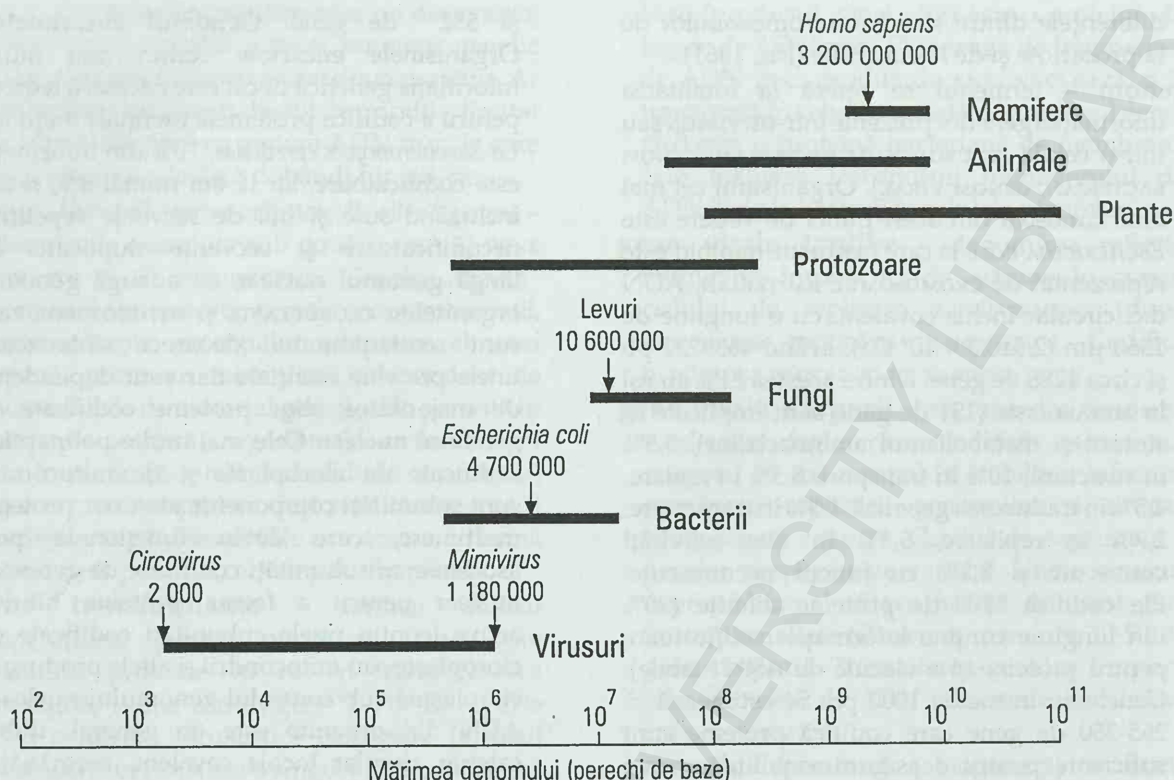


Fig. G2. Reprezentare schematică a mărimii diferitelor genomuri, exprimată în perechi de baze, de la *Circovirus* (familia *Circoviridae*) până la *Homo sapiens*.

modificat față de codul universal. ADN mitocondrial de la *S. cerevisiae* este de circa cinci ori mai mare (78000 pb) decât cel de la mamifere, iar cel de la plante și mai mare, probabil datorită secvențelor necodificatoare. Plantele conțin mai multe tipuri de ADN mitocondrial care se recombină între ele. MUTAȚIILE la nivelul ADN mitocondrial declanșează o serie de boli umane ca **neuropatia optică ereditară** (cu degenerarea nervului optic și pierderea progresivă a vederii), **oftalmoplegia progresivă cronică** ș.a. Din analiza datelor prezentate rezultă că mărimea genomului nu este corelată direct cu complexitatea biologică a organismului, fapt evident și la eucariote. *Cenorhabditis elegans* are mai multe gene (circa 19099) decât *Drosophila melanogaster* (circa 13601), deși aceasta are un plan de organizare și un comportament mai complex. De asemenea, genomul uman are un număr de gene (30000-35000) cu aproximativ de două ori mai mare decât *C. elegans*, care nu poate explica deosebirile enorme dintre cele două organisme.

genom bacterian – structură genetică alcătuită din determinanți genetici esențiali (GENE eucromosomale – localizate în structura CROMOSOMULUI BACTERIAN) și gene accesorii, prezente în structura PLASMIDELOR, a ELEMENTELOR GENETICE TRANSPOZABILE (SI și Tn) și a unor BACTERIOFAGI. Cromosomul bacterian include setul de determinanți genetici care reprezintă, teoretic, acel minimum necesar pentru a codifica arhitectura celulei bacteriene, precum și poziția sa ecologică, normală, genele menite să asigure METABOLISMUL energetic și de biosinteză, creșterea și diviziunea și, în același timp, reglarea diferitelor activități celulare. Elementele genetice extracromosomale poartă informația accesorie (neesențială), „de confort", care permite celulei bacteriene o mai bună adaptare, în general, la condiții de mediu noi sau modificate. Numărul genelor și funcția lor sunt corelate cu modul de viață, cu activitatea biologică a speciei respective. Genomul ESCHERICHIA COLI este alcătuit din 4639221 pb, ceea ce corespunde la circa 4288 de gene. *Mycoplasma genitalium*, cea mai mică bacterie patogenă, are 580070 pb și 470 de gene. Nu există încă date privind genomul celei mai mici bacterii existente în natură: *Sphingopyxis alaskensis*. După Holden (2005), cea mai mică bacterie ar fi *Pelagibacter ubique*, având un genom de 1,3 Mb, care ocupă 1/3 din volumul acesteia. *Rickettsia prowazekii*, parazit intracelular, are un genom format din 1111523 pb (834 gene), în timp ce bacteria *Pseudomonas aeruginosa*, cu un metabolism foarte diversificat și versatil conține

6264403 pb (5570 de gene). Genomurile cele mai mari sunt întâlnite la *Sorangium cellulosum*: 12,3 Mbp, *Streptomyces coelicolor*: 8667507 pb şi 7846 de gene şi la *Bradyrhizobium japonicum*: 9105828 pb şi 8317 gene (tabelul G1). Dintre genele cu funcţii cunoscute (1,9%), la majoritatea bacteriilor, 19-20% sunt implicate în metabolism, 7,0-10% în transport, 6,6-8,5% în reglare ş.a.m.d.

genom multipartit (sin. genom segmentat) – genom viral divizat în două sau mai multe segmente de acid nucleic, care pot fi încapsidate în aceeaşi particulă virală (*Orthomyxovirus*, *Reovirus*, *Retrovirus* etc.) sau în particule separate (genom „multicomponent").

genom segmentat – v. GENOM MULTIPARTIT.

genom viral – informaţia genetică virală este reprezentată fie de molecule de ADN (dezoxivirusuri), fie de ARN (ribovirusuri), niciodată de ambele (tabelul G2). Ele pot fi monocatenare sau dublu catenare, lineare sau circulare. În unele cazuri, GENOMUL poate fi segmentat, când diferitele segmente sunt incluse în acelaşi virion (la *ORTHOMYXOVIRIDAE*, 6-8 segmente ARN m.c., sau la *REOVIRIDAE*, 10-14 segmente ARN d.c.). În alte cazuri, diferitele segmente sunt repartizate în mai mulţi virioni diferiţi (GENOM MULTIPARTIT), când infecţia este condiţionată de transmiterea mai multor VIRIONI de la un organism la altul: virusul mozaicului obsigii (*Brome mosaic virus*, genul *Bromovirus*, familia *BROMOVIRIDAE*), VIRUSUL MOZAICULUI LUCERNII (*Alfalfa mosaic virus*). Mărimea genomurilor virale variază foarte mult de la 1,74 kb (*CIRCOVIRIDAE*) la 1200 kb (*MIMIVIRIDAE*). Unele genomuri virale sunt capabile de integrare în genomul celulei-gazdă (virusurile oncogene; genomul fagului lambda). În cazul virusurilor ARN monocatenare, în special, exprimarea informaţiei genetice este diferită în funcţie de relaţia genomului lor cu ARNm, considerat convenţional ca având configuraţia de **sens pozitiv** (catenă plus sau «+»). Genomurile virale ARN monocatenare pot avea aceeaşi orientare ca ARNm, pot fi omoloage («+», ca în cazul *POLIOVIRUS*) sau pot fi complementare (respectiv «–», negative, ca în cazul *RHABDOVIRIDAE*, *ORTHOMYXOVIRIDAE* sau *Ebolavirus*). Genomurile virale ARN m.c. «+» pot acţiona direct ca ARNm, în timp ce ARN viral «–» trebuie să codifice în prealabil o copie «+», în acest scop. Unele virusuri fac excepţie, în sensul că utilizează atât ADN cât şi ARN în ciclul de replicare, dar în stadii diferite ale acestuia. Retrovirusurile având genom ARN sunt transcrise la un ADN intermediar în timp

Tabelul G2

Tipul de genom la unele virusuri care infectează vertebratele

Familia	Tipul de genom
ADN dublu catenar (ADN d.c.)	
Adenoviridae	ADN d.c. linear cu repetiţii terminale inversate
Hepadnaviridae	ADN parţial dublu catenar şi circular monocatenar
Herpesviridae	ADN d.c. linear cu repetiţii terminale
Iridoviridae	ADN d.c. linear, permutat circular, terminal redundant
Papova	ADN d.c. circular închis; super helical, exceptând când o catenă este deschisă
Poxviridae	ADN d.c. linear cu catene închise covalent la extremităţi
ADN monocatenar (ADN m.c.)	
Circoviridae	ADN m.c. circular
Parvoviridae	ADN m.c. linear, cu repetiţii terminale ce favorizează formarea de bucle
ARN dublu catenar (ARN d.c.)	
Birnaviridae	ARN d.c. linear; două segmente
Reoviridae	ARN d.c. linear; 10-12 segmente
ARN monocatenar (ARN m.c.)	
Arenaviridae	ARN m.c. linear; două segmente ambisens
Astroviridae	ARN m.c. linear tip «+»
Bunyaviridae	ARN m.c. linear tip «+»
Caliciviridae	ARN m.c. linear tip «+»
Coronaviridae	ARN m.c. linear tip «+»
Filoviridae	ARN m.c. linear tip «–»; nesegmentat
Flaviviridae	ARN m.c. linear tip «+»
Orthomyxoviridae	ARN m.c. linear tip «–»; 7-8 segmente
Paramyxoviridae	ARN m.c. linear tip «–»; nesegmentat
Picornaviridae	ARN m.c. linear tip «+»
Retroviridae	ARN m.c. linear tip «+»; două molecule identice, fiecare terminal redundante
Rhabdoviridae	ARN m.c. linear tip «–»; nesegmentat
Togaviridae	ARN m.c. linear tip «+»

ce virusul hepatitei B care are genom ADN este transcris la un intermediar de replicare ARN. Virusurile „fac economie" de informaţie genetică pe mai multe căi: 1) CAPSIDA este formată prin asamblarea simetrică a unui număr mare de molecule proteice de acelaşi tip sau aparţinând unui număr limitat de proteine diferite; 2) utilizează uneori proteinele gazdei pentru efectuarea unor funcţii virale: replicaza bacteriofagului Qβ, enzimă tetrameră, conţine

doar o singură subunitate codificată de virus, celelalte trei aparţin celulei-gazdă; 3) unele gene sunt „suprapuse" (*overlapping genes*) în aşa fel încât utilizând aceeaşi informaţie genetică, în cadre de citire diferite (defazate), sunt produse două proteine diferite sub controlul aceleiaşi secvenţe; 4) unele genomuri sunt „ambisens", folosesc parţial secvenţe care se pot „citi" în dublu-sens (⇄), evident cu semnificaţie diferită (la *Arenavirus*, aceeaşi secvenţă „citită" în sens «+» codifică o polimerază, iar în sens «–» o proteină de legare a Zn); 5) utilizează informaţia unor virusuri *helper* (ajutătoare) pentru a suplini lipsa unei informaţii esenţiale în VIRION. Genomurile virale au adesea un caracter „mozaicat", în sensul că sunt alcătuite din mici segmente genetice provenite din diferite surse, formând împreună un întreg funcţional. Această particularitate este consecinţa faptului că deşi sunt mozaicate, aranjarea şi ordinea genelor (SINTENIA) în module funcţionale ca GENE STRUCTURALE, GENE DE REGLARE sau pentru „împachetarea" genomului în virion sunt conservate.

genom viral ARN, catenă minus («–») – tip de GENOM VIRAL ARN m.c., cu o configuraţie complementară faţă de ARNm, considerat convenţional ca având sens pozitiv sau «+». Nu poate fi utilizat ca atare în biosinteza proteinelor. Prezent la: *RHABDOVIRIDAE*, *ORTHOMYXOVIRIDAE* şi *Ebolavirus*, care conţinând o ARN POLIMERAZĂ DEPENDENTĂ DE ARN, folosesc genomul viral ca matriţă pentru a sintetiza ARN complementar, utilizabil în biosinteza proteinelor; V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR; CLASIFICAREA VIRUSURILOR DUPĂ BALTIMORE; GENOM VIRAL.

genom viral ARN, catenă plus («+») – tip de GENOM VIRAL ARN m.c. care având o configuraţie omoloagă ARNm, considerat convenţional ca având sens pozitiv («+»), funcţionează în acelaşi timp ca genom (ARN viral) şi ca ARNm, deoarece informaţia sa poate fi tradusă direct la proteine, fără o etapă intermediară de transcriere (Baltimore, 1975). Prezent la *PICORNAVIRIDAE*, *TOGAVIRIDAE* şi *RETROVIRIDAE*; V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR; CLASIFICAREA VIRUSURILOR DUPĂ BALTIMORE; GENOM VIRAL.

genom viral defectiv – GENOM lipsit de una sau mai multe gene esenţiale pentru replicarea autonomă în celula infectată. Replicarea este condiţionată de prezenţa asociată a unui virus „ajutător" (*helper*).

genomic library – V. GENOMOTECĂ.

genomica mediului (E. *environmental genomics*) – progresele tehnologiei ADN permit obţinerea de informaţii noi privind activitatea comunităţilor de MICROORGANISME prezente în mediile naturale, prin caracterizarea secvenţelor colective de gene dintr-un habitat (cum sunt solul sau apele naturale) şi identificarea genelor care se pot exprima în mediile respective. GENOMUL colectiv – METAGENOMUL – defineşte potenţialul genetic al ecosistemului studiat, furnizând date altfel inaccesibile privind funcţia acestuia şi contribuţia specifică a membrilor acestor comunităţi la activitatea de ansamblu a ecosistemului. Informaţia obţinută este deosebit de valoroasă ştiind că utilizând tehnicile şi mediile actuale de cultivare poate fi evidenţiat numai un număr infim de specii în raport cu marea diversitate a celor prezente în mediile naturale; V. METAGENOMICĂ.

Genomică (E. *genomics*) – domeniu ştiinţific ce vizează SECVENŢIALIZAREA, cartografierea şi analiza genomurilor cu scopul înţelegerii organizării moleculare şi a conţinutului în informaţie a GENOMULUI ca întreg şi a produşilor GENELOR pe care le codifică. Beneficiind de progresele teoretice şi tehnici analitice din domeniu, cât şi de cele din BIOINFORMATICĂ a fost posibil să se înainteze în timp scurt, de la secvenţializarea **bacteriofagului ARN m.c. MS2** (3569 nucleotide; 1976), la **bacteriofagul ADN ΦX174** (5386 nucleotide, 1977), *Haemophilus influenzae* (1830137 pb, 1995) la proiectul genomului uman, *Human Genom Project* (3 miliarde pb, 30000-35000 de gene; 2000). Genomica a evoluat în trei direcţii fundamentale, interdependente: 1) **genomica structurală** urmăreşte obţinerea de secvenţe specifice complete de ADN şi cartografierea întregului genom şi, prin extensie, vizează stabilirea structurii moleculare tridimensionale a acizilor nucleici şi proteinelor (interferă cu PROTEOMICA); 2) **genomica funcţională** studiază exprimarea genelor, controlul şi integrarea lor, caracterizarea întregului ansamblu de transcriere (TRANSCRIPTOMUL) şi întreaga serie de proteine codificate (PROTEOMUL), precum şi modul în care funcţionează genele în condiţii diferite de normal (stări patologice); 3) **genomica comparată**: identificarea regiunilor cu similaritate de secvenţă între genomurile diferitelor specii. Cunoaşterea modului de funcţionare a unei anumite secvenţe de ADN la o specie permite predicţii privind funcţia secvenţelor similare sau strâns înrudite la alte specii, înţelegerea evoluţiei genomului, relaţiile evolutive dintre

diferite organisme. Caracterizarea întregului genom este importantă pentru înțelegerea principiilor de organizare a organismelor vii, descoperirea de gene noi răspunzătoare de boli genetice umane precum şi posibilitatea înțelegerii unor probleme fundamentale legate de medicină, genetică agricolă, fiziologie, dezvoltare, comportament, ecologie şi evoluție comparată.

Genomică evoluționistă (E. *evolutionary genomics*) – studiul modificărilor de conținut şi/sau organizare al diferitelor GENOMURI, care au contribuit la diversitatea vieții, precum şi al cauzelor (presiunilor selective) care au modelat aceste genomuri în cursul evoluției.

Genomică orizontală (E. *horizontal genomics*) – domeniu recent al biologiei procariotelor, având drept obiect identificarea şi studierea segmentelor de ADN din structura CROMOSOMILOR BACTERIENI şi arheani care provin din alte celule procariote sau eucariote, obținute prin TRANSFER ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE. Aceste secvențe au fost transferate în cursul evoluției prin intermediul unor agenți cum sunt PLASMIDELE, BACTERIOFAGII şi TRANSPOZONII.

genomospecie – (*biosistem.*) specia genomică reuneşte tulpini care au un nivel ridicat de similaritate ADN/ADN. Ele nu sunt în mod obligatoriu GENOSPECII. Similaritatea genomică este inclusă în asemănările genetice, în timp ce genospecia este definită prin schimbul genetic.

genomotecă – colecție de fragmente aleatoare de ADN genomic, inserate (clonate) într-o colecție corespunzătoare de vectori (PLASMIDE, bacteriofagi λ etc.). Dacă este suficient de mare poate include cele mai multe, dacă nu toate secvențele unice ale GENOMULUI unui anumit organism sau al unei anumite specii. În acest scop, inițial are loc clivarea enzimatică a genomului integral sau a celei mai mari părți din el, pentru obținerea unui număr mare de fragmente de restricție care sunt inserate într-un vector de clonare şi apoi introduse în bacteria-gazdă (de regulă, *ESCHERICHIA COLI*). Celulele bacteriene, care conțin fragmentul de ADN dorit, vor fi cultivate pe un mediu nutritiv, pentru a obține copii multiple ale fragmentului de interes. Tehnica are dezavantajul că ENDONUCLEAZELE DE RESTRICȚIE nu respectă limitele normale ale genelor, în aşa fel încât unele gene vor fi divizate în două sau mai multe fragmente. Digestia parțială a ADN cu o cantitate mică de enzime de restricție şi numai pentru o scurtă perioadă de timp poate permite ca unele situsuri de restricție să nu fie clivate, mărind probabilitatea prezenței unor gene intacte în colecția genomică. Utilizarea bacteriofagului λ ca vector de clonare are o serie de avantaje: este de cca 1 000 de ori mai eficient decât plasmidele în clonarea unui număr mare de fragmente de ADN, infecția bacteriilor este mai simplă decât transformarea bacteriilor cu plasmide purtătoare de ADN clonat, poate lega un fragment de ADN străin de 25 kb, replicarea unei bacterii poate produce >100 de plaje de liză, iar detectarea fagului este mai simplă. Tehnica are totuşi unele dezavantaje: genomurile eucariote conțin adesea secvențe intronice şi secvențe lungi intergenice prea mari pentru a fi inserate în bacteriofagul λ, iar identificarea secvențelor importante codificatoare este dificilă. De aceea, sunt preferate colecțiile de ADNc (*cDNA library*); v. PLASMIDĂ VECTOR DE CLONARE ADN.

genospecie – grup de organisme, deosebite fenetic (de exemplu, *ESCHERICHIA COLI* şi *Shigella dysenteriae*), dar înrudite genetic pentru că descind dintr-un strămoş (ancestor) comun, ai căror membri pot schimba GENE între ei. În felul acesta, cele mai multe ENTEROBACTERIACEAE formează o singură genospecie. La grupurile de bacterii la care s-au descris mecanisme de transfer genetic, noțiunea de genospecie este mult mai apropiată de noțiunea tradițională de gen, decât de categoria taxonomică numită tradițional specie. La bacteriile la care aceste mecanisme nu se cunosc, genospecia reprezintă un concept lipsit de valoare, deoarece poate fi modificat oricând de date noi. Ravin (1963) consideră că alături de conceptele de TAXOSPECIE şi de *NOMENSPECIE*, genospecia permite caracterizarea speciei bacteriene evitând dificultățile inerente acestei categorii de MICROORGANISME.

genotecă (E. *gene library*) – colecție de fragmente de ADN clonate. În funcție de natura acestora, pot fi o colecție genomică (GENOMOTECĂ – *genomic library*), dacă sursa lor este genomul şi ansamblul lor este reprezentativ pentru întreg genomul unui organism, sau o colecție de ADNc (*cDNA library*) dacă include fragmente obținute prin copierea inversă enzimatică a ARNm.

genotip – constituția genetică a unui organism reprezentată de ansamblul informației sale genetice, indiferent dacă aceasta este sau poate fi exprimată doar în cazul anumitor condiții date. Genotipul nu determină un FENOTIP unic ci un spectru de particularități fenotipice în funcție de reacția individuală în raport cu

Gentamicină

mediul. GENOMUL BACTERIAN conține în medie ~3000 de gene, din care la un moment dat sunt exprimate numai 800-2000.

genotoxic – agent biologic (virus, substanțe naturale), fizic (radiații) sau chimic (acridine) cu acțiune toxică asupra ADN, care induce modificări transmisibile (de exemplu, MUTAȚII) ale structurii GENELOR.

genotropism – capacitatea virusurilor de a infecta anumite specii de plante sau animale. Unele virusuri (vaccina, rabic etc.) pot infecta un număr mare de specii animale (cu condiția utilizării unei doze suficient de mari); altele (poliovirus) sunt limitate în condiții naturale numai la o singură gazdă (omul).

gentamicină – grup de antibiotice aminoglucozidice produse de *Micromonospora purpurea*, care inhibă sinteza proteinelor la bacterii legându-se de subunitatea 30S (proteina S23) a RIBOSOMILOR 70S. Împiedică trecerea de la complexul de inițiere a traducerii la creșterea catenei polipeptidice.

gentobioză – dizaharid format din două molecule de D-glucoză, unite printr-o legătură glicozidică β1→6. Face parte din structura chimică a **crocinei**, componenta care dă culoarea galbenă specifică **șofranului**.

Geomicrobiologie (litobiologie) – domeniu al ecologiei MICROORGANISMELOR cu caracter interdisciplinar, rezultat din confluența unor concepte aparținând MICROBIOLOGIEI generale, geologiei, ecologiei, științei solului etc., care studiază activitățile geomicrobiene, semnalate ca semnificative din PROTEROZOIC. Între preocupări sunt de menționat: transformările microbiene ale rocilor, mineralelor (Fe, Mn etc.), depunerea metalelor în mediul marin, rolul microorganismelor în geneza și diageneza rocilor *in situ*, în formarea STROMATOLIȚILOR, zăcămintelor de petrol, turbă, cărbune, sulf, nitrați, în circulația elementelor biogene (C, O, N, P, S etc.).

geosmine – compuși ciclici cilindrici nesaturați ai CARBONULUI, OXIGENULUI ȘI HIDROGENULUI de tipul sescviterpenoidelor (*trans*-1,10-dimetil-*trans*-9-decalol), produși de bacterii din genul *Streptomyces*, care dau mirosul caracteristic de pământ, solului umed. Sunt produși și de unele cianobacterii acvatice (*Anabaena*, *Lyngbya*, *Oscillatoria* spp.), care conferă mirosul caracteristic apelor în care se dezvoltă.

geotaxie – răspuns orientat al unui organism mobil dirijat de influența unui câmp gravitațional. Un organism **geotactic pozitiv** se deplasează în direcția câmpului gravitațional, în timp ce în **geotaxia negativă** deplasarea este în sens opus.

geotermală – sursă de căldură având ca origine interiorul Pământului. Izvoarele hidrotermale prezente la mari adâncimi în Oceanul Pacific proiectează mari cantități de apă supraîncălzită, care reacționează cu roca bazaltică, solubilizând diferite substanțe. Energia geotermală este convertită în energie chimică, sub forma unor compuși anorganici reduși care sunt utilizați de MICROORGANISME.

Geotoga – gen de bacterii (ordinul Thermotogales), cu celule bacilare (0,5-0,7 × 3,0-20 μm) înconjurate de o structură ca o teacă externă, vizibilă la microscopul cu contrast de fază; izolate sau cu 2-5 celule într-o teacă, mobile, Gram-negative. Strict anaerobe; METABOLISM fermentativ. Moderat termofile (optim 50°C). Au nevoie de NaCl 3,5% (concentrația optimă). Specia tip: *Geotoga petraea*; %GC: 30. Izolate din „saramuri" asociate cu zăcămintele de țiței din Oklahoma și Texas. Alte specii: *G. subterranea*.

geotropism – deplasare sau creștere a unor organisme vii ca răspuns la forța gravitațională. Rădăcinile plantelor au un geotropism pozitiv.

germ-free – termen englez care se referă la organisme obținute și menținute în condiții

speciale, în aşa fel încât sunt lipsite complet de MICROORGANISME (atât de cele din MICROBIOTA normală cât şi de microorganisme din mediu); organisme sterile.

germicid – denumire colocvială pentru substanţele chimice utilizate ca dezinfectanţi, în condiţii în care nu se poate practica sterilizarea prin căldură.

germinare – 1. (*bacteriol.*) trecerea SPORULUI bacterian de la starea criptobiotică, de viaţă latentă, la starea vegetativă, de viaţă activă, în urma procesului de **activare**. Declanşată de expunerea sporilor activaţi la stimuli nespecifici (prezenţa în mediu a glucozei, acizilor aminaţi, nucleozidelor etc.). Stadiul de latenţă încetează, activitatea metabolică creşte, rezistenţa la agenţi fizici şi chimici dispare. În final are loc distrugerea învelişurilor sporale şi ieşirea unei noi bacterii, care trece în faza de creştere vegetativă; 2. un proces similar are loc în timpul germinării sporilor fungici.

germoplasmă (E. *germ plasm*) – **1.** termen vechi utilizat pentru a desemna materialul ereditar, transmis de la o generaţie la alta prin intermediul GAMEŢILOR. În prezent, raportat la instituţiile, **Băncile de Germoplasmă**, ce asigură conservarea materialelor genetice valoroase ce ar putea fi pierdute în condiţii necontrolate. Reprezintă o sursă importantă de păstrare a unor proprietăţi utile, care dacă sunt pierdute în condiţii naturale pot fi recuperate şi încorporate în noi varietăţi; **2.** în TEORIA PLASMEI GERMINATIVE (*germ plasm theory*; Weissman, 1886) conform căreia materialul ereditar este transmis la descendenţi prin celulele germinale, care asigură la fiecare individ formarea celulelor somatice: plasma germinativă este neschimbată de la o generaţie la alta. Teorie, în prezent, depăşită; v. TEORIA PLASMEI GERMINATIVE.

gerontoplaste – categorie de PLASTIDE caracteristice senescenţei, care iau naştere din CLOROPLASTE; în anumite condiţii, această tranziţie este reversibilă. Spre deosebire de alte plastide, METABOLISMUL gerontoplastelor este exclusiv catabolic. Componentele stromale şi membranele tilacoide sunt treptat degradate, dar învelişurile membranare intern şi extern rămân intacte. Nutrienţii rezultaţi sunt exportaţi din frunza senescentă şi pot fi reutilizaţi în alte părţi ale plantei, de exemplu, în frunzele tinere sau în seminţele în creştere.

Gerstmann-Straussler-Scheinker – v. SINDROM GERSTMANN-STRAUSSLER-SCHEINKER.

Gestalt (G. formă) – curent ce susţine principiul integralităţii şi structuralităţii, apărut în psihologie şi preluat ulterior în biologie şi medicină, conform căruia în cazul fenomenelor biologice, proprietăţile întregului funcţional diferă de cele presupuse ca derivate de la suma părţilor componente şi nu pot fi considerate ca reprezentând simpla însumare a acestora.

GGA – CODON în structura ADN şi ARNm, care codifică aminoacidul glicină (Gly sau G).

GGC – CODON în structura ADN şi ARNm, care codifică aminoacidul glicină (Gly sau G).

GGG – CODON în structura ADN şi ARNm, care codifică aminoacidul glicină (Gly sau G).

GGT – CODON în structura ADN, care codifică aminoacidul glicină (Gly sau G).

GGU – CODON în structura ARNm, care codifică aminoacidul glicină (Gly sau G).

Giardia – gen de protozoare flagelate parazite (clasa Zoomastigophorea, ordinul DIPLOMONADIDA, subordinul DIPLOMONADINA), care produc infecţii larg răspândite la om şi diferite vertebrate, după contaminare pe cale orală cu chişti infecţioşi. Agentul patogen *Giardia intestinalis* (*G. duodenalis* sau *Lamblia intestinalis*) prezintă TROFOZOIŢI (formă vegetativă) cu aspect de jumătăţi de pară, rotunjită anterior, ascuţită posterior cu faţa dorsală convexă şi cea ventrală uşor concavă purtând o ventuză puternic adezivă (*sucker* sau *sucking disc*), cu proteine contractile, prin intermediul căreia parazitul aderă de mucoasa intestinală. Prezintă 8 FLAGELI DE TIP EUCARIOT, trei perechi laterale şi a patra la extremitatea distală, la capătul posterior al celulei, fiecare având un KINETOPLAST. Celulele conţin o pereche de AXOSTILI şi 1-2 structuri bacilare (corpii mediani sau parabazali), care apar în centrul celulei şi sunt orientaţi perpendicular pe axul lung al acesteia. Trofozoiţii se reproduc prin diviziune simplă. **Chiştii** ovoizi (7-10 × 11-15 µm) se formează în lumenul intestinului. La maturitate au patru NUCLEI, grupaţi, în general, la un pol. Sunt eliminaţi prin fecale. Îndepărtarea peretelui lor are loc în stomacul noii gazde. Se eliberează o celulă cu patru nuclei care formează fiecare doi trofozoiţi ce se leagă cu ajutorul „ventuzelor" pe enterocitele cu marginea „în perie"; le lezează, împiedică tranzitul la nivel membranar, posibil şi cu ajutorul unor infecţii bacteriene sau fungice asociate. Sistematica genului *Giardia* este controversată: *G. intestinalis* (*G. duodenalis*; *Lamblia*) patogenă pentru mamifere şi pentru om, *G. muris* la rozătoare, *G. agilis* la broaşte din genul *Rana* spp.; v. EUCARIOTE AMITOCONDRIATE.

gibereline (E. *gibberellins*) – familie de fitohormoni terpenoidici tetraciclici (C_{19} sau C_{20}) produşi de *Gibberella fujikuroi* în frunzele plantelor, cu rol în creşterea tulpinilor, mobilizarea rezervelor nutritive şi germinarea seminţelor; stimulează sinteza ARN la plantele pitice în nanismul indus de unele virusuri, care afectează sinteza endogenă a giberelinelor. În funcţie de natura şi poziţia grupărilor substituite în structura de bază a fost descris un număr foarte mare de gibereline diferite notate: GA_1, GA_2, GA_3 (*Gibberellic Acid*) ş.a.m.d. Produse la scară industrială de *G. fujikuroi* pot fi folosite pentru tratarea căderii premature a fructelor, pentru ameliorarea calităţii şi producţiei strugurilor, stimularea creşterii plantelor subdezvoltate, grăbirea germinării orzului de malţ (fig. F7).

giga+ (simbol G) – prefix SI cu semnificaţia „multiplică cu 10^9".

GILBERT, Walter (1932) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1980) împreună cu Frederick Sanger, pentru contribuţiile la determinarea secvenţei bazelor din structura acizilor nucleici.

GILMAN, Alfred Goodman (1941) – laureat al premiului Nobel împreună cu Martin Rodbell (Fiziologie sau Medicină, 1994) pentru descoperirea proteinelor G şi a rolului lor în transducţia semnalelor în celule.

gimnosperme (Gr. *gymnos* = nud; *sperma* = sământă) încrengătură de cormofite (Gymnospermatophyta, sin. Pynophyta) formată din plante lemnoase (arbori, arbuşti, rar liane), cu flori unisexuate organizate în conuri. Conurile ♀ poartă ovule descoperite (nude) neînchise într-un ovar ca în cazul angiospermelor. După fecundare, formează seminţe de asemenea nude (neînchise în fructe). Embrionul este prevăzut cu numeroase cotiledoane. Arborii sunt de esenţă moale, întrucât în structura lemnului predomină traheidele. Apărute în Devonian (>10 000 de specii), în prezent mai persistă ~800 de specii, grupate în patru filumuri: Coniferophyta, Cycadophyta, Gingkophyta şi Gnetophyta.

gin (de la E. *geneve*; Fr. *genièvre* = fructe de ienupăr) – (*biotechnol.*) băutură alcoolică tare fermentată cu levuri de fermentaţie superioară, rezistente la alcool, distilată pornind de la o plămadă de porumb sau secară şi redistilată, cu adăugare de diferite plante aromate şi în special boabe de ienupăr (*Juniperus communis*).

girază (ADN girază; topoizomerază de tip II) – denumire colocvială a topoizomerazei II de la *Escherichia coli*, enzimă heterotetrameră (EC 5.99.1.3) alcătuită din două subunităţi: A (875 de aminoacizi; 96,85 kDa) şi B (803 aminoacizi; 89,72 kDa), având formula A_2B_2. Catalizează printr-un proces complex suprarăsucirea negativă a moleculelor de ADN dublu catenar circular închis covalent, relaxate sau suprarăsucite pozitiv, *in vivo* şi *in vitro*, într-un proces dependent de ATP. În absenţa ATP favorizează relaxarea moleculelor suprarăsucite negativ, nu şi a celor suprarăsucite pozitiv. Se leagă de ADN d.c., la nivelul unor situsuri specifice pe un segment lung de ~150 pb, producând incizii decalate (*staggered breaks*) ale ADN d.c.. Subunitatea B se leagă de ATP modificându-i temporar starea conformaţională, care revine la normal după hidroliza acestuia. Subunitatea A este răspunzătoare de „ruperea" (incizia) ADN d.c., iar subunitatea B este o ATPază. Giraza poate catena (sau decatena) ADN prin cuplarea a două molecule de ADN d.c. circular închis covalent, prin „ruperea" moleculelor dependentă de ATP şi „trecerea" ADN d.c. prin breşa generată, urmată de reunirea catenelor şi, respectiv, desfacerea moleculelor de catenani astfel create. Rol în producerea şi menţinerea unui anumit grad de suprarăsucire corectă a ADN în celule, participare în replicare, recombinare, reparaţie, transpoziţie şi unele procese de transcriere genetică. Inhibată de: adriamicină, acid nalidixic şi novobiocină; v. ADN girază; topoizomeraze.

girază inversă (E. *reverse gyrase*) – enzimă prezentă la procariote hipertermofile aparţinând domeniului Archaea. Descrisă iniţial la *Methanothermus fervidus*, care conţine unele proteine similare histonelor, ce formează structuri asemănătoare nucleosomilor, în care moleculele de ADN sunt suprarăsucite pozitiv. Probabil că acest fenomen explică rezistenţa ADN la denaturarea termică în cazul microorganismelor respective. Nu se cunosc interrelaţiile girazei inverse cu topoizomerazele normale, active în procesul de replicare şi transcriere a informaţiei genetice.

Girus (de la *Giant virus*) – denumire propusă de Claverie şi colab. (2006) pentru a marca proprietăţile neobişnuite ale virusurilor gigante: 1) dimensiunile mari ale capsidei care poate include genomul unui microorganism eucariot (de exemplu, echivalentul genomului *Saccharomyces cerevisiae*); 2) genomul complex (1,2 Mb) depăşeşte cantitativ pe cel al multor bacterii; 3) identificarea a 981 de gene funcţionale; 4) prezenţa unor gene considerate ca marcante pentru viaţa celulară: gene care aparţin aparatului de replicare, gene implicate

în transcrierea și în traducerea informației genetice etc. Pe baza acestor date, ei consideră că virusurile gigante pot desfășura unele activități esențiale chiar fără a recurge la funcții codificate de nucleul celulei-gazdă, manifestând un grad semnificativ de autonomie. Claverie și colab. (2009; 2010) consideră că *Girus*-urile datorează complexitatea genetică unui ancestor propriu, ipotetic relativ recent, care posedă o serie de activități care s-au pierdut prin evoluție regresivă, dar care asigură o continuitate între virusurile clasice și paraziții și simbionții intracelulari. Contestă rolul transferului orizontal (lateral) de gene, considerat esențial încă din perioada apariției primelor celule și demonstrat de-a lungul evoluției și în prezent. Practic însă, această propunere și celelalte lucrări asociate se încadrează în intenția autorilor de a determina restructurarea fundamentală a înțelegerii lumii virusurilor. Ei consideră că separarea virusurilor de organismele vii pe baza unor **criterii discriminatorii cumulate** (Lwoff, 1964) este inadecvată, iar considerarea virionilor ca entități fundamentale, definitorii ale lumii virusurilor, este o mare greșeală. Virionii ar fi simple vehicule genetice utilizate pentru a transporta genomul de la o celulă la alta, într-o regiune în care acesta va iniția formarea „fabricii de virus" (*virus factory*), sediul replicării, transcrierii și traducerii informației genetice, utilizând rezerva de precursori a celulei-gazdă. „Fabrica de virus" (*virocell*), structură intracelulară având diametrul de 6,0 μm, „este virusul adevărat" (Claverie, 2009). După Fonterre (2010), „celula-gazdă infectată este adevăratul virus". **Având multe elemente speculative și contradictorii, conceptul de *Girus* și implicațiile sale nu au fost preluate până în prezent (2011) nici de publicațiile științifice și nici de specialiștii în domeniu;** v. *Mimiviridae*; virusul Mimi.

Glc – simbol pentru glucoză (D-glucopiranoză).

GlcN – simbol pentru glucozamină.

GlcNAc – abrev. pentru *N*-acetil-D-glucozamină.

glebă (L. *gleba* = bulgăre) – (*micol.*) regiunea internă fertilă a basidiocarpului la Gasteromycetes (Basidiomycota), acoperită de peridie. În funcție de specie, țesutul său poate fi sub forma unui perete subțire monomitic (hife generative) sau dimitic (hife generative și scheletale). Hifele scheletale cu perete gros, formează capilițiul.

gliadine – (*biotehnol.*) grup de proteine bogate în prolină, reprezentând proteina de rezervă majoră în semințele de grâu. Solubile în alcool 70%. Asociată cu gluteninele formează glutenul. După hidratare formează o masă lipicioasă – **aluatul.**

glican – sinonim pentru polizaharide sau oligozaharide. Pot fi homopolimeri sau heteropolimeri, lineari sau ramificați. De exemplu, celuloza este un glican, mai precis un **glucan** (homopolimer de glucoză), în care unitățile de D-glucoză sunt atașate între ele prin legături glicozidice β1→4; chitina este, de asemenea, tot un homopolimer cu legături β1→4 între unități de *N*-acetil-D-glucozamină. Termenul de glican este cel mai adesea asociat cu partea glucidică a glicoproteinelor, a glicolipidelor sau a proteoglicanilor. În funcție de tipul de legătură dintre proteină și glican se disting *O*-glicani (legătura se realizează prin intermediul serinei sau treoninei) și *N*-glicani (prin intermediul asparaginei). În calitate de molecule de suprafață celulară, proteoglicanii îndeplinesc numeroase funcții în recunoașterea și adeziunea celulelor, funcții mediate de interacțiuni glican-glican.

gliceride (sin. acilgliceroli; grăsimi neutre) – esteri ai acizilor grași cu glicerolul. În funcție de numărul grupărilor hidroxil esterificate din molecula de glicerol pot fi **monogliceride** (monoacilgliceroli) sau **digliceride** (diacilgliceroli), prezente în intestin și ca intermediari ai metabolismului lipidic. Când toate cele trei grupări hidroxil ale glicerolului sunt esterificate cu acizi grași se formează triacilglicerol (trigliceride). În **trigliceridele simple**, cei trei acizi grași sunt identici, în timp ce în **trigliceridele mixte** sunt de două sau trei tipuri diferite. Proprietățile fizico-chimice ale trigliceridelor țin de natura acizilor grași constitutivi: cele care conțin acizi grași saturați sunt solide sau semisolide la temperatura camerei. Cele de la plante (uleiuri vegetale) sunt lichide. La animale concentrația acizilor grași saturați este mai mare. Trigliceridele sunt substanțe de rezervă în organismele animale și la plante. Proporția lor este diferită de la o specie la alta, iar în cadrul speciei este diferită în diferite organe.

glicerol (CH_2OH-$CHOH$-CH_2OH) – 1,2,3-propantriol, intermediar metabolic al căii Embden-Meyerhof-Parnas, component structural al unor lipide biologice importante (trigliceride și fosfatidil-fosfolipide), utilizat de unele bacterii (*Escherichia coli*) ca unică sursă de carbon și energie în prezența unor acceptori externi de electroni (O_2, NO_3^- etc.); produs minor în cursul mai multor fermentații. Poate fi fermentat de *Klebsiella pneumoniae* și de alte

microorganisme. Produsul chimic prezent ca un lichid vâscos, incolor, dulce, higroscopic este utilizat drept CRIOPROTECTOR. Denumirea veche de **glicerină**, utilizată încă în tehnică şi farmacie, este nerecomandabilă.

glicină (simbol Gly sau G; denumire anterioară GLICOCOL) – cel mai simplu şi mai mic aminoacid natural (75 Da) monoaminomonocarboxilic (acid aminoacetic, H_2N-CH_2-COOH) codificat în sinteza proteinelor de CODONII: GGA, GGC, GGG şi GGU. Neesenţial pentru mamifere. Prezent în cantităţi mai mari în colagen şi elastină. Gust dulce.

glicin-betaină – V. BETAINĂ.

Glicobiologie – domeniu al ştiinţelor biologice care studiază structura, sinteza şi rolul biologic al GLICOCONJUGAŢILOR. Include studiul LECTINELOR, al GLICOPROTEINELOR, GLICOLIPIDELOR, PROTEOGLICANILOR ş.a. Glicopatologia se ocupă cu aspectele anormale ale domeniului şi cu rolul glicoconjugaţilor în manifestările clinice ale diferitelor stări patogene.

glicobiom – ansamblul structurilor chimice de pe suprafaţa celulelor bacteriene (în special, polizaharide şi diferite molecule glicozilate), care formează o componentă majoră din biomasa acestora. Rolul celor mai multe nu este integral elucidat. Cel mai important ca dimensiune şi greutate moleculară este PEPTIDOGLICANUL din structura parietală a bacteriilor Gram-pozitive. Structura de bază a acestuia este în mare măsură invariantă, în timp ce alţi constituenţi (glicopolimeri de suprafaţă şi diferite molecule glicozilate) sunt foarte diverşi şi adesea cu specificitate de specie sau tulpină.

glicocalix – **1.** orice structură de natură polizaharidică situată pe suprafaţa celulei bacteriene, în afara membranei externe a peretelui celular al bacteriilor Gram-negative sau pe suprafaţa stratului peptidoglicanic la bacteriile Gram-pozitive (Costerton, 1982). Apare ca o masă de filamente polizaharidice, ataşate de lipopolizaharidele de pe suprafaţa bacteriilor, formând în ansamblu o structură ca o împletitură „încâlcită" pe suprafaţa celulei. Asigură fixarea fermă şi adesea specifică de alte celule sau suporturi neanimate (Costerton, 1978). Prezent la celulele aflate în condiţii naturale, care apar pe electronografii ca incluse într-o reţea de fibre, ce aderă unele de altele şi de alte celule sau suprafeţe inerte. Considerată ca adevărata suprafaţă funcţională a celulelor, favorizează aderenţa acestora de diferite substraturi, cu formarea de microcolonii, creând condiţii favorabile de nutriţie prin menţinerea şi concentrarea ENZIMELOR degradative. Leagă diferiţi ioni şi molecule din mediul înconjurător. Favorizează aderenţa bacteriilor patogene de celulele-ţintă specifice, asigură fixarea şi menţinerea lor împiedicând îndepărtarea din organism, împiedică FAGOCITOZA, le conferă rezistenţă mărită faţă de acţiunea bacteriilor prădătoare, a bacteriofagilor şi protozoarelor. În mediile naturale (ape curgătoare, sedimente acvatice) favorizează colonizarea abundentă a unor substraturi inerte, formarea de asociaţii de două sau mai multe specii, care acţionează sinergic în diferite procese fiziologice; **2.** în ultimii ani, termen folosit fără discriminare pentru a include capsula, stratul mucos, stratul S şi, în general, orice tip de strat polizaharidic sau glicoproteic care înconjoară celulele bacteriene; **3.** la eucariote este descris ca un strat dens în jurul membranei plasmatice, bogat în compuşi glicozidici (PROTEOGLICANI şi GLICOPROTEINE), vizibil la microscopul electronic. Deoarece aceste molecule sunt adesea proteine membranare integrate, ce pot fi denaturate prin tehnicile de fixare pentru MICROSCOPIA ELECTRONICĂ, unii cercetători recomandă evitarea utilizării acestui termen.

glicocol – denumirea iniţială a aminoacidului GLICINĂ.

glicoconjugat – orice macromoleculă biologică ce conţine o componentă glucidică. Utilizat ca termen generic pentru molecule din categoria GLICOPROTEINELOR, glicopeptidelor, GLICOLIPIDELOR, PROTEOGLICANILOR.

glicoforine (E. *glycophorins*) – clasă de GLICOPROTEINE (sialoglicoproteine) transmembranare, foarte abundente în hematiile umane (aproximativ 2% din totalul proteinelor de membrană), alcătuite dintr-un component major polipeptidic intens glicozilat; formate din trei domenii: unul transmembranar în fiecare monomer lung de 3,75 nm (23 de aminoacizi cu structură α-helicală), care străbate o singură dată stratul dublu-fosfolipidic (prototip de *single-pass protein*); un al doilea, C-terminal, în CITOSOL (pe suprafaţa internă a membranei) şi al treilea, N-terminal, pe suprafaţa externă a membranei, intens glicozilat cu catene glucidice legate de SERINĂ, TREONINĂ şi ASPARAGINĂ. **Glicoforinele** A (CD235a) şi B (CD235b) sunt sialoglicoproteine majore ale membranei eritrocitare, reprezentând determinanţii antigenici ai grupelor de sânge MN şi Ss; glicoforinele A, B şi E sunt membre

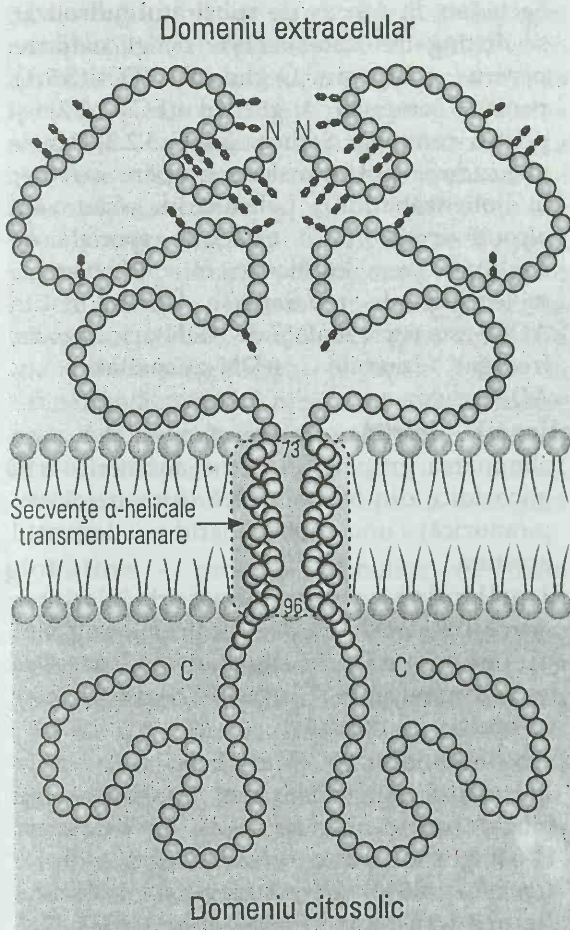


Fig. G3. Reprezentare schematică a structurii dimerului de glicoforină A. Fiecare monomer prezintă un singur domeniu transmembranar hidrofob, un α-helix de 24 de aminoacizi (după MacKenzie şi colab., 1997).

ale aceleiaşi familii de proteine, iar la om genele corespunzătoare sunt localizate pe braţul lung al cromosomului 4 (4q31.21). Ambele glicoforine leagă anti-*N*-lectina de la *Vicia graminea* şi, probabil, alte aglutinine vegetale. Glicoforina A (fig. G3) are şi rolul de receptor, în special, pentru *Influenza A virus* şi *Influenza B virus*. **Glicoforina C** este o sialoglicoproteină minoră a membranei eritrocitelor umane (128 de aminoacizi), având un rol important în reglarea stabilităţii mecanice a acestora. De asemenea, probabil, are rolul de receptor pentru merozoiţii de *Plasmodium falciparum*. GENA respectivă este localizată pe braţul lung al cromosomului 2 (2q14-q21). **Glicoforina D** este o formă trunchiată a glicoforinei C: lipsesc primii 29 de aminoacizi; codonul 30 (ATG) din gena pentru glicoforina C este CODONUL START pentru glicoforina D.

glicogen – polizaharid ramificat, un D-glucan de rezervă, specific celulei animale (ficat şi muşchi striat), dar prezent şi la bacterii, fungi (cu excepţia oomicetelor), protozoare şi chiar anumite plante. Se aseamănă cu AMILOPECTINA, dar lungimea lanţului glucanic este mai scurtă (10-12 glucoze) şi ramificarea mult mai importantă; legăturile glicozidice $\alpha 1 \rightarrow 4$ sunt în interiorul lanţului glucanic, iar $\alpha 1 \rightarrow 6$ la nivelul punctelor de ramificare. Glicogenul se colorează cu iod iodurat (soluţie LUGOL) în brun-roşiatic, iar cu carmin (după prefixarea celulelor în alcool) în roşu. Degradarea glicogenului implică transferul unei glucoze de la capătul nereducător al lanţului glucanic la un fosfat anorganic, reacţie catalizată de glicogen fosforilază. În cazul celulei hepatice transformarea glicogenului în glucoză este stimulată de glucagon şi adrenalină. Sinteza de glicogen se numeşte **glicogenogeneză**, iar degradarea sa **glicogenoliză**; V. AMILOPECTINĂ.

glicom (E. *glycome*) – totalitatea moleculelor glucidice, libere sau încorporate în molecule mai complexe (glicoproteine, glicolipide, proteoglicani, glicozaminoglicani etc.) dintr-un organism.

glicolipide – compuşi formaţi dintr-o fracţiune glucidică (mono- sau oligoglucidică) şi una lipidică, legate covalent. Prezente la bacterii ca glicozil-diacilglicerol şi glicozil-glicerofosfolipide. Sunt prezente în celulele animale în membrana celulară (sfingolipide, cerebrozide şi cerebropoliozide) ca şi la plante. Sunt molecule cu caracter bipolar (un pol HIDROFIL şi altul HIDROFOB). Implicate în fenomenele de recunoaştere intercelulară, în imunitate şi oncogeneză.

glicoliză – V. CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS.

glicoproteina amiloidogenă (sin. proteina-precursor a amiloidului sau proteina A4) – glicoproteină integrată membranară din creier, precursor al AMILOIDULUI β, depusă ca material inert, insolubil în MALADIA ALZHEIMER.

glicoproteine – orice proteină care are legate covalent una sau mai multe unităţi glucidice, pe calea grupării OH a SERINEI SAU TREONINEI (*O*-glicozilare) sau prin gruparea NH_2 a ASPARAGINEI (*N*-glicozilare). Conţinutul în glucide poate varia în limite foarte largi (0,2-50%). Unităţile glucidice implicate pot fi hexoze (GLUCOZA, MANOZA, GALACTOZA), pentoze (XILOZA), hexozamine (GLUCOZAMINA), derivaţi acetilaţi ai hexozaminelor (*N*-ACETIL-GLUCOZAMINA, *N*-acetil-galactozamina), ACIDUL NEURAMINIC etc. Prezente în plasmă, diferite ţesuturi, secreţii, intră în compoziţia unor proteine secretate (enzime, hormoni, *limfokine*, mucoproteine) sau sunt expuse pe suprafaţa celulelor (receptori).

Componentul glucidic are un rol deosebit de important în determinarea activităților biologice ale moleculelor respective.

glicosom (E. *glycosome*) – organit subcelular („microcorp") prezent la protozoare parazite (*Trypanosoma, Leishmania* etc.). Conține cele mai multe ENZIME implicate în calea glicolitică de la glucoză la 3-fosfoglicerat. Au probabil origine endosimbiotică, anterioară celei care a generat MITOCONDRIILE.

glicozamină – termen nerecomandat pentru **aminodezoxizaharid.**

glicozaminoglicani (acron. GAG; sin mucopolizaharide) – polimeri cu catene lungi lineare, formați din peste 100 de unități dizaharidice, repetate alternativ în ordine strict riguroasă, în componența cărora intră un zahăr aminat: *N*-ACETIL GLUCOZAMINA (GlcNAc) sau *N*-acetil galactozamina (GalNAc), alternând cu GALACTOZAMINA (GalA) sau cu un ACID URONIC (ACID D-GLUCURONIC sau acid L-iduronic). Pe baza naturii unităților monozaharidice au fost descrise patru clase majore de GAG: 1) **acid hialuronic** sau hialuronan (acid D-glucuronic + *N*-acetil-D-glucozamină); 2) **chondroitin (dermatan) sulfat** (acid D-glucuronic sau acid L-iduronic + *N*-acetil D-galactozamină); 3) **heparan sulfat** (acid D-glucuronic sau acid L-iduronic + *N*-acetil sau *N*-sulfo-D-glucozamină); 4) **keratan sulfat** (D-galactoză + *N*-acetil-D-glucozamină). Structura tridimensională a moleculelor de GAG permite captarea apei și formarea unei matrici gelatinoase hidratate, în care sunt inclavate fibrile de COLAGEN și ELASTINĂ. Glicozaminoglicanii (cu excepția hialuronatului) sunt componenți ai PROTEOGLICANILOR din MATRICEA EXTRACELULARĂ.

glicozid – compus organic caracterizat printr-o legătură glicozidică între un atom de **carbon anomeric** al unei unități glucidice (mono- sau oligoglucid) și molecula neglucidică (AGLICON). După natura glucidului, care poartă carbonul anomeric, se numește glucozid (D-glucoză), galactozid (D-galactoză), ramnozid (L-ramnoză), ribozid (D-riboză) ș.a. Glicozidele sunt foarte răspândite în natură la plante, dar și la animale.

glicozidaze – termen general pentru ENZIMELE (subclasa EC 3.2) care hidrolizează LEGĂTURILE GLICOZIDICE dintre subunitățile glucidice ale unui polizaharid. Nu sunt foarte specifice pentru un anumit substrat. Pot fi α și β-glicozidaze. Spre exemplu, LIZOZIMUL clivează legăturile glicozidice în configurație β dintre monozaharidele peretelui celular bacterian. În funcție de substratul hidrolizat, se disting trei sub-subclase de glicozidaze: pentru compușii *O*-glicozil (EC 3.2.1), pentru compușii *N*-glicozil (EC 3.2.2) și pentru compușii *S*-glicozil (EC 3.2.3). Unele glicozidaze pot transfera grupări GLICOZIL în oligozaharide, polizaharide sau alti alcooli acceptori. O categorie specială de *N*-glicozidaze, implicate în mecanismele moleculare de reparație a leziunilor din ADN, este reprezentată de ADN-GLICOZIDAZE, frecvent numite **ADN-glicozilaze;** v. ADN-GLICOZIDAZE.

glicozil – grupare chimică rezultată prin eliminarea grupării HIDROXIL anomerice sau glicozidice din forma ciclică (furanozică sau piranozică) a unui monozaharid sau derivat al acestuia.

glicozilamină – compus format prin înlocuirea grupării hidroxil anomerice din forma ciclică a unui monozaharid sau derivat al acestuia cu o grupare amino. Termenul *N*-glicozid este incorect; v. GLICOZAMINĂ.

glicozil-transferaze (transglicozilaze) – grup de ENZIME care catalizează transferul unui glucid (monozaharid) de la un nucleozid la alt glucid sau la un aminoacid acceptor (reacție de TRANSGLICOZILARE). Includ: **hexozil-transferaze** (EC 2.4.1.1 → EC 2.4.1.206); **pentozil-transferaze** (EC 2.4.2.1 → EC 2.4.2.37) și enzime care transferă alte grupări glicozil (EC 2.4.99.1 → EC 2.4.99.11).

glicozilare – principala modificare chimică a proteinelor constând din atașarea unui oligozaharid specific, linear sau ramificat (2-60 de unități), de gruparea hidroxil a aminoacizilor SERINĂ și TREONINĂ (***O*-glicozilare**) sau la nivelul grupării amino ale ASPARAGINEI (***N*-glicozilare**). Procesul de formare a GLICOPROTEINELOR este inițiat în lumenul RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS și este de regulă terminat în COMPLEXUL GOLGI. Moleculele glucidice atașate includ: MANOZA, *N*-ACETIL GLUCOZAMINA, *N*-acetil-galactozamina, GALACTOZA, FUCOZA și ACIDUL NEURAMINIC (sialic).

gliotoxină – (*micol.*) MICOTOXINĂ din familia epi-politio-dioxopiperazinei produsă de fungi din genurile *Alternaria, Aspergillus, Penicillium* și *Trichoderma* cu activități imunosupresoare și de inducere a morții apoptotice la mai multe tipuri celulare. Efectul imunosupresor ar acționa ca un factor de virulență la *A. fumigatus* și CANDIDA spp.

glioxisom – tip de PEROXISOM specializat (*microbody*) prezent numai în celulele vegetale și semințe care stochează LIPIDE

(triacil-glicerol) ca sursă de C şi energie, respectiv în endosperm sau cotiledoane, în funcţie de specie. Prezent, de asemenea, la unele MICROORGANISME eucariote. Conţine CATALAZĂ, ENZIMELE CICLULUI GLIOXILATULUI şi cea mai mare parte din activitatea de β-oxidare a acizilor graşi. La nivelul său are loc conversia grăsimilor la glucide. Persistă numai o perioadă scurtă după germinare (7-14 zile), necesară pentru epuizarea lipidelor stocate, după care sunt convertiţi la PEROXISOMI. Reapar la unele plante la senescenţă, probabil pentru a degrada lipidele derivate din membranele celulelor bătrâne.

Gln – simbol pentru α-aminoacidul L-GLUTAMINĂ (alternativ pentru Q în notaţia cu o singură literă).

globuline – proteine globulare cu masa moleculară cuprinsă între 120 şi 250 kDa, insolubile în apă, dar solubile în soluţii saline diluate. Au caracter slab acid (pI = 5-6) şi pot fi precipitate din soluţie cu sulfat de amoniu (50%, concentraţie finală) la *p*H neutru. În funcţie de metoda de separare folosită, globulinele pot fi clasificate în patru fracţiuni: α_1, α_2, β şi γ (separare electroforetică în gel de agaroză sau pe membrane de acetat de celuloză) sau globuline 7S, 19S etc. (separare prin ultracentrifugare).

α-globuline – fracţiune a GLOBULINELOR serice sau plasmatice cu cea mai mare mobilitate electroforetică după albumină, care cuprinde o mare varietate de proteine: transportori plasmatici (transcortina, proteina de legare a tiroxinei etc.), inhibitori proteazici (α_1-antitripsina, α_1-antichimotripsina), GLICOPROTEINE (α_1-glicoproteina acidă sau orosomucoidul). În mod normal, după electroforeză, se disting două benzi: α_1 şi α_2. În unele afecţiuni inflamatorii şi neoplazii creşte concentraţia α-globulinelor.

β-globuline – fracţiune a GLOBULINELOR care reprezintă 9-15% din proteinele serice sau plasmatice şi care se separă prin electroforeză (*p*H = 7,5-8,0) între globulinele α şi γ. În anumite condiţii se pot distinge două benzi: β_1 şi β_2. β-globulinele cuprind o diversitate de proteine: LIPOPROTEINE, TRANSFERINE, o mare parte din componentele SISTEMULUI COMPLEMENT etc.

γ-globuline – fracţiune a GLOBULINELOR serice sau plasmatice cu migrarea electroforetică cea mai lentă. În serul uman banda γ-globulinelor, prin comparaţie cu celelalte globuline, este cel mai bine reprezentată. Cea mai mare parte a γ-globulinelor sunt imunoglobuline (ANTICORPI) care nu sunt sintetizate în ficat cum sunt aproape toate celelalte proteine serice. Din acest motiv, raportul ALBUMINĂ serică/γ-globuline a fost mult timp considerat un indicator foarte important al funcţiei hepatice. Fracţiunea γ-globulinelor poate fi separată de albumină şi de celelalte globuline serice, concentrată şi utilizată pentru a crea rapid şi pentru o scurtă perioadă de timp o imunitate pasivă la copiii prematuri sau la persoanele periclitate să facă o infecţie virală severă. Se administrează intramuscular şi nu intravenos. Preparatele de γ-globuline concentrate au tendinţa de agregare spontană, ceea ce poate duce la şoc ANAFILACTIC sever în cazul administrării intravenoase. Se declanşează o adevărată cascadă de reacţii care implică agregarea trombocitelor şi activarea SISTEMULUI COMPLEMENT care generează ANAFILATOXINELE C3a şi C5a. O parte din componentele SISTEMULUI COMPLEMENT fac parte din γ-globuline. Lipsesc în anumite boli congenitale (AGAMAGLOBULINEMIA sau maladia Bruton).

Globuloviridae (L. *globulus* = sferă mică) – familie de virusuri recent identificată (Häring şi colab., 2004), cu VIRIONI sferici (diametru 100 nm) ce conţin o NUCLEOCAPSIDĂ în conformaţie superhelicală în care genomul (asociat cu o proteină de legare a ADN) este acoperit de un înveliş proteic (fig. G4). **Genomul este reprezentat de o moleculă de ADN d.c. linear** (20-30 kbp), cu secvenţe redundante la extremităţi, sub forma unor repetiţii terminale inversate. Cele 48 de GENE identificate nu au similarităţi semnificative cu cele existente în bazele de date. Prezente în izvoarele fierbinţi din *Yellowstone National Park* (SUA), infectează exclusiv MICROORGANISMELE arheane

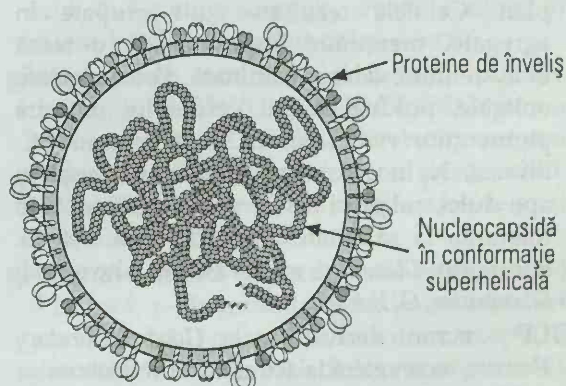


Fig. G4. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Globuloviridae*, cu evidenţierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

hipertermofile: *Pyrobaculum* şi *Thermoproteus*. Gen unic – *Globulovirus* – cu „specia" tip: *Pyrobaculum spherical virus* (PSV).

Gloeobacter (Gr. *gloios* = lipicios; *bakterion* dim. *baktron* = bastonaş) – cianobacterie unicelulară (subsecţiunea I form-genus VII, iniţial Chroococcales) cu celule ovoide sau bacilare, din care lipsesc TILACOIDELE intracelulare. Aparatul de recoltă a luminii şi de FOTOSINTEZĂ este asociat cu membrane celulare. FICOBILIPROTEINELE sunt prezente într-un strat gros de 50-70 nm, cilindric, pe suprafaţa internă a membranei celulare. Diviziune binară, transversală într-un singur plan. Celulele prezente în agregate neregulate sunt menţinute împreună de o teacă. Coloniile sunt violete datorită pigmenţilor celulari (FICOERITRINA care conţine ficoeritrobilina şi ficourobilina), carotenoid roşu închis, clorofila *a* (redusă cantitativ); %GC: 64. Specia tip: *Gloeobacter violaceus*.

Gloeocapsa (Gr. *gloios* = lipicios; L. *capsa* = cutie) – cianobacterii unicelulare (subsecţiunea I *form-genus* VIII) cu celule sferice (diametru 3-10 µm). Mobile prin alunecare. FICOBILIPROTEINE şi FICOBILISOMI pe tilacoide. Includ tulpini heterogene, obligat fotoautotrofe sau facultativ CHEMOORGANOTROFE. Termotolerante (cresc la >50°C). Diviziune simplă, transversală în 2-3 planuri succesive, perpendiculare unul pe celălalt, datorită cărora apar în agregate, menţinute de o teacă multilaminară; %GC: 40-46. Izolate din mlaştini acide, izvoare moderat termale etc.

Gloeothece (Gr. *gloios* = lipicios; *theke* = înveliş) – cianobacterii unicelulare (subsecţiunea I, *form-genus* IX, iniţial Chroococcales), având celule sferice sau bacilare (grosimea 4-6 µm), cu tilacoide dispersate în toată citoplasma. Diviziune binară transversală într-un singur plan. Celulele rezultate sunt grupate în agregate, menţinute împreună de o teacă bine definită, adesea laminată. Fotoautotrofe obligate, produc colonii verde-oliv, datorită pigmenţilor: FICOCIANINA C şi FICOERITRINA C. Fixează N_2 în aerobioză. Distribuţie largă în ape dulci, mlaştini acide, grote alcaline. Slab tolerante la salinitate crescută; %GC: 40-43. Specia tip: *Gloeothece membranacea*. Alte specii: *G. coerulea*, *G. linearis*.

GLP – acron. derivat de la *Good Laboratory Practice*, ce se referă la activitatea unui laborator fiabil („cu practică bună") din punctul de vedere al calificării personalului, al calităţii şi caracterului standard al procedeelor, precum şi al securităţii, respectiv al riscului minim de accidente, care ar putea afecta procesul de cercetare sau de producţie.

Glu – simbol pentru ACIDUL L-GLUTAMIC (alternativ pentru E, în notaţia cu o singură literă).

glucan – polimer linear sau ramificat (DEXTRAN, AMILOPECTINĂ), format din unităţi de D-GLUCOZĂ, legate prin LEGĂTURI GLICOZIDICE de tip α1→4 (dextran şi AMILOZĂ), β1→4 (CELULOZA), β1→6 (pustulan). Exemple: celuloză, AMIDON, GLICOGEN, CALOZĂ, LAMINARINE.

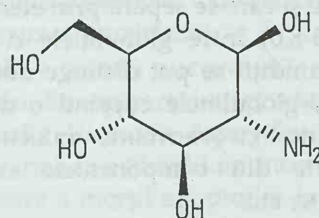
glucide simple – V. OZE.

D-glucitol – V. SORBITOL.

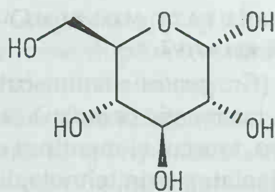
glucomanan – heteroglican din componenţa peretelui celular vegetal, component major al HEMICELULOZELOR, alcătuit din D-GLUCOZĂ şi D-MANOZĂ legate prin LEGĂTURI GLICOZIDICE β1→4. Polizaharid major al plantelor GIMNOSPERME. Poate conţine catene laterale de galactoză („galactoglucomanan").

Gluconobacter – gen de bacterii Gram-negative sau Gram-variabile (Acetobacteriaceae), cu forme variate elipsoidale sau bacilare (0,5-1,0 × 1,0-4,2 µm), izolate, dispuse în perechi, rar în lanţ şi cu forme de involuţie (neregulate, mărite ca volum etc.). Mobile (3-8 flageli polari) sau imobile. În general, aerobe (utilizează O_2 ca acceptor final de electroni). CHEMOORGANOTROFE, oxidează etanolul la acid acetic. Produc acid 2-cetogluconic şi cel mai adesea şi acid 5-cetogluconic de la D-GLUCOZĂ. Puternic cetogene când utilizează polialcooli. Prezente pe flori, fructe, în solul de grădină, în vin, bere, cidru, oţet de vin, în MICROBIOTA albinelor. Specia tip: *Gluconobacter oxydans* (include şi tulpinile descrise iniţial ca *Acetobacter suboxydans*). Utilizate pentru producerea de monobactam şi în fermentaţia SORBOZEI. Alte specii: *A. asaii*, *A. prateurii*.

glucozamină – (simbol GlcA) zahăr aminat (2-amino-2-dezoxiglucopiranoză), cu o structură similară D-glucozei, cu deosebirea că are o grupare NH_2 la C2. Component



al CHITINEI („chitozamină"), al unor mucoproteine, mucopolizaharide, condroitin sulfat etc. Prezent abundent în natură ca β-D-*N*-acetilglucozamină.



β-D-Glucoză

glucoză (dextroză; zahăr de struguri; simbol Glc) – monoglucid (aldohexoză cu formula $C_6H_{12}O_6$) prezent, în special, sub formă de D(+)glucoză (simbol D-Glu), cel mai stabil din cei 16 izomeri posibili (are 4 atomi de carbon asimetrici: 2,3,4 şi 5). În funcţie de orientarea spaţială a grupării hidroxil faţă de atomul C1 există sub două configuraţii: **α-D-glucoză** (prezentă în AMIDON şi GLICOGEN) şi **β-D-glucoză**, în CELULOZĂ. D-glucoza roteşte puternic planul luminii polarizate spre dreapta (dextroză). Formează homo- şi heteroglucide, oligo- şi polizaharide, se asociază cu lipidele complexe în GLICOLIPIDE, dar este frecvent în stare liberă. Se asociază covalent în componenţa unor dizaharide importante în sistemele biologice ca: MALTOZĂ (două molecule de α-D-glucoză unite printr-o legătură α-glicozidică); LACTOZĂ (β-D-glucoză + β-D-galactoză legate β-glicozidic); ZAHAROZĂ (α-D-glucoză + β-D-fructoză legate α-glicozidic). Glucoza reprezintă principala sursă de energie pentru organisme (Addenda 12).

β-glucozidază (celobiază, gentiobiază, β-D-glucozid-glucohidrolază) – ENZIMĂ (EC 3.2.1.21) care hidrolizează legăturile β1→4-D-glucozidice de la extremitatea nereducătoare a CELOBIOZEI şi celooligozaharidelor (celotrioze şi celotetroze) cu producere de β-D-GLUCOZĂ. Cea de la *Kluyveromyces marxianus* are 845 de aminoacizi şi 93,81 kDa.

glucoz-izomerază – ENZIMĂ bacteriană intracelulară, EC 5.3.1.5 (D-xilozo-cetol-izomerază) care asigură conversia specifică a D-GLUCOZEI la D-FRUCTOZĂ (**izomerizare**). *In vivo*, ar avea ca funcţie principală conversia D-XILOZEI la D-XILULOZĂ. Utilizată în industrie în stare imobilizată pentru producerea siropului de fructoză (izosirop – *high fructose corn syrup*), cu valoare de îndulcitor, superioară glucozei şi zaharozei. Produsă de *Bacillus coagulans*, *Streptomyces phaeochromogenes*, *S. bikiniensis*, *S. albis*. *Actinoplanes missourensis* este activă la 65°C şi *p*H <6,5. Prezentă sub forma unor preparate comerciale (*Sweetzyme*, *Optisweet* etc.).

glucoz-oxidază – ENZIMĂ intracelulară flavoproteică (EC 1.1.3.4; β-D-glucozo:oxigen 1-oxidoreductază) produsă de bacterii (*Acetobacter oxydans*, *A. gluconicum*, PSEUDOMONAS spp.) şi fungi (*Aspergillus niger*, *Penicillium notatum*, *P. vitale*, *P. amagasakiense* etc.), care, în prezenţa O_2, oxidează glucopiranoza la D-glucono-1,5-lactonă (care este rapid hidrolizată la acid D-gluconic) şi H_2O_2. Cea de la *A. niger* (581 de aminoacizi; 63 kDa), produsă industrial după extracţie din miceliul dezintegrat mecanic sau prin autoliză, este o flavoenzimă ce conţine 2 moli de FAD per mol de enzimă şi are activitate optimă la 50°C şi *p*H 4,5-5,0. Are utilizări numeroase în industria alimentară pentru îndepărtarea glucozei, precum şi a O_2 (acţionând ca un antioxidant biochimic pentru mărirea stabilităţii berii îmbuteliate în sticle sau cutii, a vinului, a laptelui praf etc.). În medicină, utilizată pentru dozarea glucozei în sânge şi urină într-un test simplu, rapid (5-10 sec) şi sensibil, bazat pe modificarea culorii unor electrozi enzimatici (oxidarea unui cromogen în prezenţa glucozei şi O_2). Utilizată şi pentru obţinerea acidului D-gluconic sau în zootehnie pentru conservarea lichidului seminal etc.

β-glucuronidază – ENZIMĂ homotetrameră (EC 3.2.1.31) care catalizează hidroliza unui β-D-glucuronozid la D-glucuronat şi la compusul de care acesta este ataşat (care poate fi un alcool, un fenol sau un zaharid). Prezentă în LIZOSOMI este un marker enzimatic al acestor organite. Asociată cu activitatea MICROBIOTEI intestinale. Deficienţa sa are importanţă medicală determinând o formă clinică de **mucopolizaharidoză**.

glucuronoxilan – poliglucid similar HEMICELULOZEI din structura peretelui celulelor vegetale (component major al lemnului de esenţă tare de ANGIOSPERME). Alcătuit din XILOZĂ şi acid glucuronic sub forma unui „schelet" β1→4-xilan, cu catene laterale de acid 4-*O*-metilglucuronic. Poate conţine şi catene laterale de ARABINOZĂ şi ACETIL.

glutamat de sodiu – (*biotehnol.*) pulbere cristalină, $HOOC(CH_2)_2CH(NH_2)COONa$, cu miros şi gust de carne, derivat din tratarea ACIDULUI GLUTAMIC cu o sare monosodică. Utilizat în medicină şi ca ameliorator de gust în industria alimentară.

glutamat-sintază (ferredoxină) (E. *ferredoxin*) – ENZIMĂ, **L-glutamat:ferredoxin-oxidoreductaza** (EC 1.4.7.1) ce catalizează a doua treaptă în procesul de fixare a NH_3 de la gruparea **amidă** a GLUTAMINEI la **2-oxoglutarat** pentru a forma L-GLUTAMAT. Activitatea asociată a acestei enzime cu cea a GLUTAMIN-SINTETAZEI are drept consecinţă producerea unei molecule de

L-glutamat de la una de 2-oxoglutarat şi una de NH_4^+; v. GOGAT.

glutamin-sintetază (glutamat-amoniu-ligază) – ENZIMĂ (EC 6.3.1.2) care catalizează reacţia dintre ACIDUL L-GLUTAMIC, ATP şi NH_3 pentru a forma L-GLUTAMINĂ, ADP şi ortofosfat (prima reacţie a căii GOGAT). Cea de a doua reacţie implică activitatea GLUTAMAT-SINTAZEI (FERREDOXINĂ). Prin efectul combinat al celor două enzime se produce de la 2-oxoglutarat şi NH_4^+, L-glutamat (cale majoră de asimilare a NH_4^+).

glutamină (simbol Gln sau Q) – L-glutamina (γ-amida acidului L-glutamic) este un aminoacid neesenţial pentru mamifere, acid 2-amino 4-carbamoil butanoic, $H_2N–CO–[CH_2)]_2–CH(NH_2)–COOH$ (146,14 Da) prezent în stare liberă în unele conifere. Rol în reacţiile covalente de interconectare dintre peptide, prin reacţii de transamidare cu LIZINA, catalizate de factorul de coagulare XIII (rol în coagularea sângelui). Prezent în cantităţi mari în mediile de cultură pentru celule animale, excedentul având rol de sursă de carbon.

glutaraldehidă – dialdehidă (pentan-1,5-dial), $OHC(CH_2)_3CHO$, utilizată ca fixator în MICROSCOPIA ELECTRONICĂ (soluţie 1-10% în tampon fosfat sau cacodilat). Interacţionează cu grupările amino şi de altă natură ale proteinelor, formând legături încrucişate **intra-** şi **intermoleculare.** În soluţie de 2% inactivează virusurile şi omoară formele vegetative ale bacteriilor. În concentraţii mai mari, în mediu neutru sau alcalin, omoară şi sporii. Folosit ca DEZINFECTANT în medicină.

gluteline – proteine prezente în seminţele de cereale, componente ale GLUTENULUI. Insolubile în apă, soluţii saline diluate sau etanol. Solubile în acizi şi alcalii.

gluten – (*biotehnol.*) fracţiune proteică abundentă prezentă în seminţele de cereale, în special grâu, constând dintr-un număr mare de proteine (GLUTENINE, GLIADINE, GLUTELINE). Hidratat, formează o masă lipicioasă care conferă proprietăţile mecanice ale aluatului. Cu cât este mai elastic, cu atât CO_2 este mai bine reţinut şi pâinea este mai poroasă (mai „crescută").

glutenine – (*biotehnol.*) proteine prezente în endospermul seminţelor de grâu, cu tendinţă de polimerizare, formând agregate de mase macromoleculare, în care sunt legate prin punţi disulfidice. Componente ale GLUTENULUI, sunt răspunzătoare de vâscozitatea şi proprietăţile generale ale aluatului. Prezente şi la orz (**hordenine**) şi orez (**orezenine**).

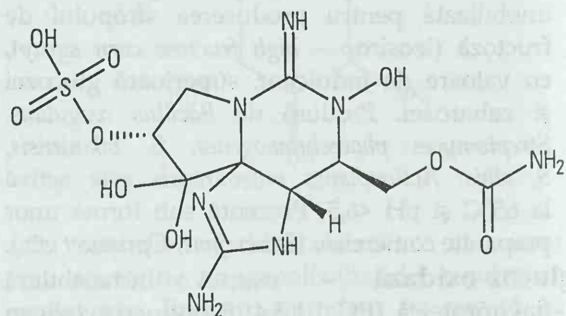
g. m. – V. GREUTATE MOLECULARĂ; MASĂ MOLECULARĂ RELATIVĂ.

gnotobiotic (Gr. *gnotos* = cunoscut) – animal obţinut prin intervenţie cezariană sau ecloziune sterilă din ou, crescut şi menţinut continuu în condiţii de izolator, prin tehnologii *GERM-FREE*, în care microorganismele asociate (dacă există) sunt cunoscute şi sunt rezultatul unei asocieri intenţionate.

gnotofor (Gr. *gnotos* = cunoscut; *forein* = a purta) – animal purtător al unei (unor) specii cunoscute de MICROORGANISME inoculate în mod deliberat, în absenţa altor microorganisme vii demonstrabile. Menţinerea acestei stări presupune asigurarea condiţiilor de viaţă ale animalelor GNOTOBIOTICE.

GOGAT – una din căile importante de asimilare a amoniacului în compuşi organici de către MICROORGANISME, esenţială pentru că furnizează AZOTUL necesar pentru biosinteza aminoacizilor, a bazelor purinice şi pirimidinice şi a glucidelor animale. Descrisă la *Aerobacter aerogenes* este activă în condiţii de limitare de NH_3 şi funcţionează în reacţii cuplate: GLUTAMIN-SINTETAZA (EC 6.3.1.2) cu GLUTAMAT-SINTAZA (FERREDOXINĂ) (EC 1.4.7.1). Prima reacţie implică sinteza iniţială de GLUTAMINĂ, bazată pe capacitatea ACIDULUI L-GLUTAMIC de a funcţiona ca acceptor pentru o moleculă de NH_3 adiţional, într-o reacţie catalizată de glutamin-sintetază (cu consum de ATP) şi formarea glutaminei (amida acidului L-glutamic). Reacţia a doua, catalizată de glutamat-sintază, asigură transferul grupării amidă de la glutamină la α-oxoglutarat cu formare de GLUTAMAT. Denumirea GOGAT derivă de la denumirea ştiinţifică a glutamat-sintazei: Glutamin-α-OxoGlutarat Amino-Transferază. În ultimii ani, s-a demonstrat că, în realitate, este vorba de două ENZIME: glutamat-sintaza (feredoxină) şi glutamin-sintetază (glutamat-amoniu-ligază).

goniautoxină – toxină algală, derivat sulfonat al SAXITOXINEI, produsă în cursul „mareelor



Goniautoxină I

roşii" de *Gonyaulax* spp. şi alte dinoflagelate. Toxicitate mare, după convertirea la saxitoxine în stomacul animalelor marine.

gonidie – formă de diferenţiere cu semnificaţie neprecizată, ce apare endocelular la *Leptothrix ochracea*, prin contracţia, condensarea şi fragmentarea protoplasmei unei celule vegetative numită **gonidange** şi se eliberează în mediu după ruperea peretelui acesteia. Principala funcţie este capacitatea de reproducere. Rezistenţă la factorii de mediu, inferioară SPORILOR.

Gonyaulax – gen de dinoflagelate luminiscente implicate în producerea de „înfloriri" („maree roşie"), producătoare de toxine (GONIAUTOXINE) neurotrope, derivaţi sulfonaţi ai SAXITOXINEI şi neosaxitoxinei, care sunt convertiţi la saxitoxină şi neosaxitoxină sub acţiunea *p*H scăzut din căile digestive ale animalelor. Prin acumulare în organismele animale (moluşte, peşti) produc mortalitate ridicată. *G. polygrama* şi *Exuviella cordata* produc „înfloriri" masive la litoralul Mării Negre.

Gorgonzola – (*biotechnol.*) sortiment de brânză italiană, produsă încă din Evul Mediu timpuriu (în satul Gorgonzola, devenit suburbie a oraşului Milano), produs în prezent şi în alte provincii ale Italiei din lapte de vacă integral, pasteurizat, tratat cu culturi de *Streptococcus lactis, S. thermophilus, S. cremoris* şi cu SPORI de *Penicillium glaucum* şi mai recent cu *P. roqueforti*. Maturare prelungită (3-4 luni) la rece. Face parte din categoria „brânzeturilor albastre" (*blue cheeses*), datorită „vinişoarelor" albastre-verzui determinate de creşterea fungilor, care conferă aroma şi aspectul caracteristic. Denumire, origine şi tehnologie protejată de normele Uniunii Europene.

gp – **1.** abreviere cu semnificaţia *gene product*. De exemplu, **gp6** este polipeptidul produs (codificat) de gena 6; **2.** la retrovirusuri desemnează produsul glicoproteic al GENEI. În forma **gp115** cifrele reprezintă masa moleculară relativă (glicoproteina de 115 kDa).

Gracilicutes (L. *gracilis* = subţire) – diviziune a DOMENIULUI BACTERIA, bazată pe prezenţa şi particularităţile de structură ale peretelui celular. Corespunde bacteriilor Gram-negative care au MEMBRANĂ EXTERNĂ şi un perete celular în mod obişnuit subţire, datorită prezenţei reduse cantitativ a PEPTIDOGLICANILOR (Gibbson şi Murray, 1978).

gradient (L. *gradiens* = care înaintează treptat) – modificarea treptată a valorii unei proprietăţi cantitative fizice sau chimice a unui sistem, pe unitate de distanţă, într-o anumită direcţie (de exemplu, creşterea sau descreşterea concentraţiei unei substanţe chimice).

gradient de concentraţie – existenţa unei regiuni dintr-o soluţie în care concentraţia particulelor este mai mare comparativ cu altă regiune în care densitatea acestora este mai mică. Mobilitatea aleatorie a particulelor tinde să omogenizeze această densitate, prin difuziune, indiferent dacă se interpune o membrană permeabilă, până când particulele aflate în soluţie au o distribuţie uniformă.

gradient de densitate – termenul desemnează, în general, o coloană de lichid a cărei densitate variază ca rezultat al diferenţei în concentraţia unor substanţe dizolvate (ZAHAROZĂ sau CLORURĂ DE CESIU) şi care se stabilizează fără să se amestece. Utilizată pentru separarea celulelor, organitelor, macromoleculelor în funcţie de deosebirile de formă şi densitate dintre ele, prin tehnica CENTRIFUGĂRII ÎN GRADIENT DE DENSITATE LA ECHILIBRU.

gradualism – (*evol.*) model referitor la mecanismul EVOLUŢIEI şi apariţia de noi SPECII, având la bază ideea că indivizii, cu particularităţi ereditare cel mai bine adaptate la mediul în care trăiesc au cele mai multe şanse să supravieţuiască şi să transmită genele care codifică aceste particularităţi la descendenţi. În timp, frecvenţa acestor gene şi caractere benefice creşte treptat în populaţia care evoluează şi atunci când prin natura lor informaţia genetică globală a organismelor care se reproduc (*gene pool*) devine suficient de diferită de cea a populaţiei originare, apare o nouă specie. SPECIAŢIA este deci un proces gradual şi continuu, în care MUTAŢIILE şi alte modificări favorabile se răspândesc şi se acumulează în întreaga populaţie pentru a determina, la un moment dat, apariţia de modificări evolutive evidente şi apariţia unei noi specii; opus SALTAŢIONISM (*saltation*).

GRAM, Hans Christian Joachim (1853-1938) – autorul tehnicii de coloraţie, care îi poartă numele (1884), conform căreia bacteriile pot fi GRAM-POZITIVE, GRAM-NEGATIVE sau GRAM-VARIABILE.

gramicidină – antibiotic peptidic (peptid liniar format din resturi de D-aminoacizi şi L-aminoacizi) având o grupare formil la extremitatea N-terminală şi o etanolamină la cea C-terminală. Ionofor, formează o helice care traversează membrana citoplasmică delimitând un por care permite trecerea cationilor monovalenţi hidrataţi. Activ asupra bacteriilor Gram-pozitive.

Gram-negativ – tip de reacție în COLORAȚIA GRAM, reprezentat de decolorarea bacteriilor tratate cu anumiți coloranți bazici (violet de gențiană sau CRISTAL VIOLET), sub acțiunea unor solvenți (alcool-acetonă) și necesitatea recolorării de contrast (în roșu) cu o soluție de FUCHSINĂ CARBOLICĂ. Prezent la bacteriile cu perete celular complex (cu MEMBRANĂ EXTERNĂ și conținut redus de PEPTIDOGLICAN parietal). Bacteriile GRAM-POZITIVE pot pierde acest caracter, devenind Gram-negative, prin îmbătrânire. Celulele eucariote, cu excepția LEVURILOR și a unor spori fungici, sunt Gram-negative.

Gram-pozitiv – caracter taxonomic important, reprezentat de proprietatea unor bacterii colorate cu anumiți coloranți bazici (violet de gențiană sau CRISTAL VIOLET) de a rezista la decolorarea cu alcool-acetonă. Condiționat de integritatea peretelui celular și de structura fizică a PEPTIDOGLICANULUI (rețea cu „pori" mici), care ar împiedica eliberarea complexului insolubil colorant/LUGOL (soluție de iod-iodurat; I/KI). Accesoriu pot interveni: oxidarea unor acizi grași nesaturați și a colorantului, devenit mai insolubil și mai strâns legat de celulă sub acțiunea mordansării, formarea unor complexe insolubile colorant/ribonucleat de Mg/proteine/polizaharide, prezența ACIZILOR TEICHOICI etc.

Gram-variabil – particularitate a unor bacterii de a fi uneori GRAM-POZITIVE (în general, celulele tinere) și alteori GRAM-NEGATIVE (în special, după îmbătrânire). Mecanismul neelucidat, ar putea fi corelat cu variații minore determinate de colorație. Pentru a evita dificultățile de interpretare taxonomică se recomandă caracterizarea lor pe baza „tipului Gram".

grane (E. *granum;* pl. *grana*) – structuri asemănătoare unor coloane lungi de discuri suprapuse, asemănătoare fișicurilor de monede, alcătuite din TILACOIDE cu structură sacciformă suspendate în stromă. Granele sunt interconectate prin punți cu o rețea de tilacoide mai lungi (**stroma tilacoidă**). Ele conțin particulele numite QUANTASOMI.

granulații azurofile (Bainton și Farquhar, 1966; sin. **granulații A**, Baggiolini și De Duve, 1969; **granulații primare**, Wetzel, 1970) – vezicule sferice sau elipsoidale (diametru 500-800 nm) caracteristice leucocitelor polimorfonucleare neutrofile; conțin 50-90% din setul de HIDROLAZE lizosomale (CATEPSINE G, B, D, ELASTAZE, LIZOZIM, proteinaza 3, β-glicuronidază, β-glicerofosfatază ș.a.), enzime microbicide (MIELOPEROXIDAZA). Rol esențial în omorârea bacteriilor și degradarea diferitelor substanțe de origine biologică.

granulații B (Baggiolini și De Duve, 1969) – V. GRANULAȚII SPECIFICE.

granulații Babeș-Ernst – V. GRANULAȚII METACROMATICE; POLIFOSFAT.

granulații de celulină – (*micol.*) granulații sferice (diametru 3,0-4,5 μm), alcătuite în principal din CHITINA prezentă în HIFELE unor fungi (ordinul Leptomitales; Oomycota). În unele cazuri acționează ca un „dop" care blochează hifa, dând un aspect de hifă aparent septată.

granulații metacromatice (sin. granulații Babeș-Ernst) – granulații intracelulare care prezintă METACROMAZIE. De exemplu, granulele de POLIFOSFAT (**volutină**).

granulații secundare (Wetzel, 1970) – V. GRANULAȚII SPECIFICE.

granulații specifice (Bainton și Farquhar, 1966; sin. **granulații B**: Baggiolini și De Duve, 1969; **granulații secundare**: Wetzel, 1970) – granulații cu formă variabilă, în general alungită, mai mici decât GRANULAȚIILE AZUROFILE. Mai numeroase decât acestea, se colorează palid (neutrofilie). Conțin toate LACTOFERINĂ, 50% din FOSFATAZA ALCALINĂ celulară, COLAGENAZE, LIZOZIM, proteina de legare a VITAMINEI B_{12}. Mobilizate brusc în perioada de formare a FAGOSOMULUI cu care fuzionează, dispărând din citoplasmă.

granulă bazală – V. CORP BAZAL.

granulă de rezervă – mic organit delimitat de o membrană (dublu-strat lipidic) care conține material de rezervă, destinat secreției, cum sunt granulele din MASTOCITE, care conțin HISTAMINĂ, sau cele din celule pancreatice β, insulină. Supuse SECREȚIEI REGLATE; sub influența unui semnal extern fuzionează cu MEMBRANA PLASMATICĂ eliminând conținutul granulelor din celule.

granule de cianoficină – V. CIANOFICINĂ.

granule de polifosfat – V. POLIFOSFAT.

granule de secreție (E. *secretory granules*) – vezicule de secreție mari, dense, care conțin molecule prelucrate în COMPLEXUL GOLGI și care își eliberează conținutul la exteriorul celulei.

granule de volutină – V. POLIFOSFAT.

granule de zimogen – vezicule secretoare, delimitate de membrană, având un conținut dens, vizibile la microscopul fotonic. Reprezintă depozite de ZIMOGEN (precursor inactiv al unor enzime proteolitice).

granulocite – leucocite polimorfonucleare cu granulații caracteristice în citoplasmă. La

om, sunt denumite după afinitatea pentru coloranți, ca: NEUTROFILE, BAZOFILE sau EOZINOFILE (acidofile). Colorantul folosit uzual este Romanowsky-Giemsa.

granulocitopenie – stare anormală reprezentată de reducerea numerică severă a GRANULOCITELOR (polimorfonucleare) în sânge.

granulom – leziune tisulară inflamatorie locală, apărută ca reacție la un antigen sau toxină prezente îndelungat la un situs dat în organism. Constă dintr-o acumulare compactă, indurată de MACROFAGE și limfocite activate, PLASMOCITE, polimorfonucleare, țesut conjunctiv fibros etc. Uneori cu NECROZĂ. Implică un răspuns imun dependent de celulele T. Apare și ca o consecință a unor infecții cronice (tuberculoză, lepră, infecții fungice etc.) sau a unor antigene particulate, care nu pot fi fagocitate ușor. Reprezintă o formă de HIPERSENSIBILITATE ÎNTÂRZIATĂ.

granulomatoza cronică familială – (*imunol.*) **sindromul septic Bridge-Good**, maladie genetică fatală, în special a băieților (gena anormală localizată pe cromosomul X), în primul an de viață, în care datorită unei **oxidaze dependente de NADP** anormale, fagocitele nu produc peroxid de hidrogen (H_2O_2), în așa fel încât bacteriile se multiplică necontrolat provocând supurații ganglionare, cutanate, pulmonare etc. Evoluează cu hiperleucocitoză și hiperimunogamaglobulinemie. Leucocitele fagocitează bacteriile dar nu le pot omorî datorită absenței mecanismelor antibacteriene dependente de oxigen, a căror absență afectează profund sistemul de apărare. Ar avea la bază un deficit de citocromi din membrana plasmatică.

granuloplasmă – V. ENDOPLASMĂ; PLASMASOL.

Granuloreticulosea – (*protozool.*) clasă de protozoare (superclasa Rhizopoda) care formează reticulopode fin-granulare sau hialine, ori pseudopode fin-ascuțite, granulare, neanastomozate. Include trei ordine: Athalamida cu celule nude (genurile *Arachnula* și *Biomyxa*), Monothalamida având TESTE calcaroase incluzând uneori material străin sau o singură „cameră" organică (*Lieberkuehnia*) și Foraminiferida.

granuloză – material de rezervă, α1→4-glucan acumulat în celulele de *Clostridium* spp. înainte de sporulare și degradat în cursul acesteia. Ar reprezenta o rezervă de carbon și energie necesară în cursul sporulării.

granuloze – maladii ale lepidopterelor, produse de **virusul granulozei** (subgrupul B – *BACULOVIRIDAE*) care se replică în NUCLEU sau, uneori, în citoplasmă. Similare POLIEDROZELOR nucleare, sunt asociate cu invadarea tegumentelor și dezintegrarea lor, urmată de eliberarea câtorva milioane de „granule", incluzii ovalare proteice (200 × 500 μm), conținând fiecare câte un VIRION.

granzimă A (proteinaza sau triptaza limfocitelor T citotoxice) – serin-protează din sub-subclasa EC 3.4.21, prezentă în granulațiile citoplasmice ale LIMFOCITELOR T citotoxice. HOMODIMER (262 de aminoacizi; 29 kDa) în care subunitățile componente sunt legate prin punți disulfidice, necesar pentru liza celulelor-țintă, în RĂSPUNSUL IMUN MEDIAT CELULAR. Clivează catena carbonil a LIZINEI sau ARGININEI. Implicată în APOPTOZĂ.

granzimă B – serin-protează din familia GRANZIMELOR, care acționează prin activarea directă a funcției de proteinaze endogene a enzimelor ICE (de tipul CASPAZEI 1 convertazei INTERLEUKINEI-1β) care sunt implicate în APOPTOZĂ, determinând proteolize ce produc moarte celulară.

granzime (E. *granzyme*) – serin-proteaze prezente în granulațiile CELULELOR NK și T citolitice (T_{CL}), eliberate prin EXOCITOZĂ. Pătrund în celulele-țintă, în special prin soluțiile de continuitate produse de PERFORINE. Clivează proteolitic și activează CASPAZELE, care la rândul lor degradează mai multe substraturi, provocând APOPTOZA celulelor-țintă. Implicate în moartea celulelor dependente de perforine.

GRAS (de la E. *Generally Regarded As Safe*) – (*biotehnol.*) acronim pentru alimente, medicamente, produse obținute de la organisme modificate genetic etc., „în general considerate ca sigure", respectiv ca lipsite de riscul de a produce boli consumatorilor. În general, se aplică produselor care au fost utilizate perioade îndelungate fără teste riguroase prealabile și sunt considerate ca fiabile pe bază de observații.

grass – termen englez care desemnează orice specie de monocotiledonate din familia Gramineae („ierburi").

gravitaxie (geotaxie) – răspuns dirijat al unui organism mobil față de direcția gravitației (răspuns pozitiv) sau în sens invers (răspuns negativ).

gravitropism – **1.** răspunsul dirijat (pozitiv sau negativ) al unor organisme mobile față de influența câmpului gravitațional; **2.** creșterea dirijată diferit a rădăcinilor și tulpinilor unei plante ca răspuns la influența câmpului gravitațional. Se consideră că influența

acestuia asupra rădăcinilor s-ar exercita prin intermediul granulelor de amidon din extremitățile radiculare (*caps*), care ar acționa ca senzori pentru gravitație asemenea statoliților de la unele ciliate.

Gray (după numele radiobiologului L.H. Gray, 1905-1965; simbol Gy) – unitate de măsură derivată din sistemul internațional (SI) pentru doza de radiații ionizante absorbite. Este egală cu un Joule per kilogram de țesut viu; 1 rad (rd) = 10^{-2} gray (Gy).

„grăunțe de chefir" – (*biotehnol.*) aglomerări conopidiforme de consorții de MICROORGANISME și substanțe organice strâns agregate cu rol în fermentația laptelui la chefir. Includ celule de *Streptococcus lactis, S. cremoris, Leuconostoc dextranicus, Bacillus kefiri*, levuri într-o asociație sintrofică.

grefă (Gr. *graphion* = instrument folosit pentru scris prin gravare) – transplantul unui țesut sau organ de la un organism donator la altul receptor. Succesul este condiționat de identitatea sau gradul de înrudire (HISTOCOMPATIBILITATE) dintre cele două organisme.

grefă alogenică (alogrefă) – grefă de țesut sau organ provenite de la un donator aparținând aceleiași specii, dar care prezintă relații genetice și antigenice foarte diferite cu organismul receptor.

„grefă-contra-gazdă" (E. *graft-versus-host disease*) – (*imunol.*) maladie severă care apare după grefarea unui țesut bogat în celule imunocompetente, cum este măduva oaselor, foarte antigenică, datorată unei mari densități de molecule CMH clasa I, ce poate iniția după transplant un RĂSPUNS IMUN împotriva organismului receptor al GREFEI. Este rezultatul interacțiunii dintre LIMFOCITELE T mature din țesutul medular cu ALOANTIGENELE de pe celulele gazdei. Afectează organe ca ficatul, splina, intestinul sau pielea, cu o gravitate diferită în funcție de gradul de incompatibilitate, care determină o letalitate variind între 15 și 40%. Evoluează ACUT cu moarte celulară și sfârșit letal sau CRONIC cu fibroză, atrofie și disfuncții ale organelor afectate, leziuni pulmonare și potențial letal. Prevenire cu imunosupresie severă.

grefă siameză – V. PARABIOZĂ.

GREIDER, Carol W. (1961) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2009) împreună cu Elizabeth H. BLACKBURN și Jack W. SZOSTAK, pentru descoperirea TELOMERILOR (care protejează CROMOSOMII) și a TELOMERAZEI (1984).

greutate – termenul îl înlocuiește adesea pe cel de MASĂ, deși cele două concepte nu sunt identice. Greutatea este o mărime care măsoară forța de atracție gravitațională a Pământului asupra masei. Pe altă planetă, aceeași cantitate de masă are altă greutate. Pe Pământ, greutatea unui corp depinde de latitudine și altitudine, deși masa este independentă de locul unde se găsește corpul. Cu toate acestea, în mod uzual greutatea este utilizată ca măsură de masă; V. MASĂ.

greutate atomică – termen clasic, în prezent înlocuit prin MASĂ ATOMICĂ RELATIVĂ.

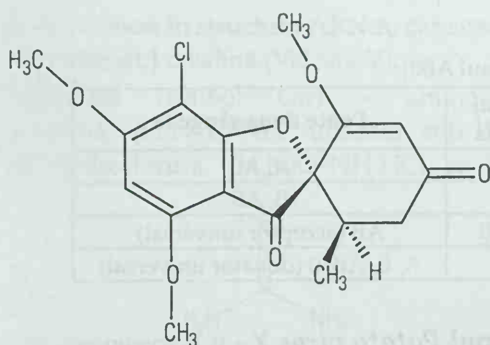
greutate moleculară (abrev. g.m.) – termen clasic, în prezent înlocuit cu cel de MASĂ MOLECULARĂ RELATIVĂ.

greutate specifică – denumire inițială atribuită DENSITĂȚII RELATIVE, formulată ca greutatea unei anumite substanțe comparată cu cea a altei substanțe luată ca standard.

greutate uscată (E. *dry weight*) – greutatea caracteristică a unei anumite probe (țesut, compuși diferiți) după îndepărtarea totală a umidității prin desecare la cald sau la temperaturi scăzute până la eliminarea completă a apei (greutatea nu se mai modifică la cântăririle repetate).

grex – agregat multicelular de tip pseudoplasmodiu cu aspect de limax conținând 100-100000 de celule amibiene care își pierd parțial din individualitate, dar nu fuzionează, produs de mixomicetele celulare (*slime molds*). Prezintă homo-, termo- și chemotaxie, se deplasează pe suprafața mediului formând structuri verticale mobile, în formă de deget, ridicate deasupra mediului până la un stadiu final asemănător unei pălării mexicane. În final, se formează un CORP FRUCTIFER pedunculat (*culmination*), din care se eliberează SPORII. Coordonarea activităților este delimitată de ACRASINE care, eliberate lent, ritmic și discontinuu favorizează agregarea celulelor individuale. În cazul *Dictyostelium discoideum*, factorul chemotactic al agregării este AMPc.

griseofulvină (E. *griseofulvin*) – ANTIBIOTIC POLIKETIDIC, netoxic, izolat inițial din culturile de *Penicillium griseofulvum*, produs comercial de *P. janczewskii*. Inactiv pe LEVURI și BACTERII; fungistatic pentru fungii filamentoși la care împiedică asamblarea dimerilor de TUBULINĂ în MICROTUBULI și prin aceasta inhibă MITOZA. Probabil inhibitor al sintezei acizilor nucleici. De asemenea, interferează cu sinteza CHITINEI și cu asamblarea peretelui celular fungic acționând asupra GLUCANULUI și GLICOPROTEINELOR. Activ în boli ale pielii,



părului şi unghiilor, datorită faptului că se acumulează în ţesuturile keratinizate, scăzând sensibilitatea acestora la keratinazele fungilor patogeni.

gRNA – V. ARN GHID.

grup de complementare – grup de mutante virale localizate în aceeaşi GENĂ (CISTRON). Ca urmare, ele nu se pot complementa. Mai corect ar fi să se denumească grup de „necomplementare".

grupare hidrofilă – grupare polară sau de alt tip care poate participa la formarea de LEGĂTURI DE HIDROGEN (de exemplu, –OH, –COOH, $-NH_2$), ce conferă solubilitatea în apă. În cazul lipidelor şi al macromoleculelor formează acea parte din structură care permite un contact intim cu faza apoasă; V. MEMBRANA PLASMATICĂ.

grupare prostetică – **1.** component nepolipeptidic cu masă moleculară mică asociat specific cu o proteină, căreia îi este necesar pentru activitatea sa biologică (de exemplu, cele patru grupări HEM din **hemoglobină**); **2.** în cazul unor ENZIME, gruparea prostetică (COFACTOR sau COENZIMĂ) este asociată cu APOENZIMA pentru a forma enzima funcţională (HOLOENZIMA).

grupări determinante de specificitate (epitopi) – (*imunol.*) grupări chimice identice sau diferite, prezente în număr variabil pe suprafaţa moleculei-purtător (*carrier*) care, prin secvenţa şi configuraţia lor spaţială, conferă moleculei *nonself* individualitate chimică şi specificitate antigenică. Echivalenţi moleculari şi funcţionali ai HAPTENELOR, grupările pot fi **conformaţionale** (rezultatul plierii spaţiale a moleculei) sau **secvenţiale** (reprezentate, de exemplu, de secvenţa aminoacizilor într-o proteină); V. ANTIGEN; EPITOP.

grupări funcţionale – elemente chimice, care legate covalent de unele structuri moleculare de bază le conferă proprietăţi noi (măresc solubilitatea în apă, le ionizează sau le conferă reactivitate chimică etc.). Includ o gamă largă de grupări ca, de exemplu, CARBOXIL, FOSFAT şi FOSFORIL (electronegative), AMINO (electropozitive), grupări ca HIDROXIL, SULFHIDRIL, CARBONIL, ALDEHIDĂ etc. care sunt neionizate la valori de *p*H apropiate de neutralitate, dar produc o redistribuire a electronilor în moleculele de care sunt legate şi le conferă o reactivitate chimică deosebită.

grupe sangvine – sistem de clasificare a eritrocitelor bazat pe natura antigenelor („substanţe de grup sangvin") prezente la anumiţi membri ai unei specii şi a anticorpilor naturali respectivi din sânge. Clasificarea are la bază apariţia aglutinării dacă se amestecă eritrocite de la grupuri incompatibile. La om au fost descrise 15 sisteme diferite de clasificare. Cele mai cunoscute sunt grupul AB0 (Landsteiner, 1901) şi I-IV (Moss). Au mai fost descrise o serie de subgrupe (A_1, A_2, A_3, A_4) şi alte sisteme (Rh, M, N, Duffy, Kell etc.). Antigenele din grupul AB0 (tabelul G3) prezente pe suprafaţa eritrocitelor sunt întâlnite şi pe suprafaţa altor celule (endoteliale sau epiteliale) şi în diferitele lichide ale corpului (salivă, lapte, lichid seminal, gastric, urină etc.). Specificitatea de grup, controlată genetic, este determinată de natura catenelor oligozaharidice legate de GLICOPROTEINELE sau GLICOLIPIDELE membranare. Eritrocitele grupului 0 poartă un antigen, prezent la toţi oamenii, reprezentat de o catenă cu FUCOZĂ, *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ, GLUCOZĂ, în care CERAMIDA sau o proteină este legată de molecula de glucoză externă. Indivizii din grupul sangvin A au un antigen eritrocitar identic cu antigenul 0, cu excepţia faptului că având o glucozil-transferază îi adaugă acestuia o moleculă de *N*-acetil-galactozamină (**GalNAc**) legată de GALACTOZA externă. Indivizii din grupul sangvin B au de asemenea un antigen de suprafaţă identic cu antigenul 0, cu excepţia prezenţei unei molecule de galactoză adăugate de o altă transferază. Indivizii având grupa AB au ambele transferaze şi, în consecinţă, posedă atât GalNAc cât şi galactoză, corespunzătoare antigenelor de tip A şi respectiv B. Cei din grupul 0 nu au nici o transferază şi ca atare produc numai antigenul propriu 0. Aceste diferenţe biochimice şi antigenice minime au consecinţe dramatice în cazul transfuziilor cu sânge incompatibil. Prezenţa unui antigen eritrocitar de grup sangvin în cursul vieţii fetale are drept consecinţă recunoaşterea lui ca *SELF* (propriu) şi absenţa anticorpilor naturali faţă de antigenul respectiv. În schimb, persoanele cu antigene A sau B au

Tabelul G 3
Grupele sangvine (sistemul AB0)

Grupul	Antigene pe eritrocite	Anticorpi în ser	Poate primi sânge de la	Poate dona sânge la
A (II)	A	anti-B	A, 0	A, AB
B (III)	B	anti-A	B, 0	B, AB
AB (IV)	A şi B	-	A, B, AB, 0	AB (acceptor universal)
0 (I)	nici A, nici B	anti-A, anti-B	0	A, B, AB, 0 (donator universal)

în sânge, în mod normal, anticorpi naturali faţă de antigenul care le lipseşte. Ca urmare, persoanele din grupele sangvine A şi 0 au în ser, în mod normal, anticorpi anti-B, specifici pentru galactoza suplimentară din structura antigenului B, iar cele din grupele B şi 0 au anticorpi anti-A, specifici pentru moleculele GalNAc din structura antigenului A. Când eritrocitele de tip B sau AB sunt injectate la persoane având grupa sangvină A sau 0, anticorpii anti-B se leagă de celulele injectate, determină agregarea lor şi distrugerea de către fagocite. În mod similar, eritrocitele de tip A sau AB nu pot fi injectate la persoane cu grupa sangvină B sau 0. Celulele aparţinând grupului 0 (donator universal) pot fi injectate la persoane aparţinând grupelor 0, A, B şi AB, iar indivizii din grupul AB care nu au nici anticorpi anti-A, nici anti-B pot primi sânge de la orice grup (0, A, B, AB) fiind receptori universali. Funcţia fiziologică a antigenelor eritrocitare nu este cunoscută (probabil ar fi implicate în distrugerea normală a eritrocitelor în ficat şi splină, după 3-4 luni de funcţionare). Rolul lor este însă fundamental pentru stabilirea compatibilităţii dintre sângele donatorului şi cel al receptorului în transfuzii.

grupul bacteriofagilor ΦX – v. MICROVIRIDAE.

grupul bacteriofagilor izometrici cu ADN m.c. – v. MICROVIRIDAE.

grupul bacteriofagilor pleomorfi – v. PLASMAVIRIDAE.

grupul bacteriofagilor PRD1 – v. TECTIVIRIDAE.

grupul LPP (*Lyngbia, Phormidium, Plectonema*) – grupare de cianobacterii propusă în încercarea de clasificare Rippka, Stanier (1979), reunind bacterii filamentoase (trihomatoase) greu de asociat în alte categorii. Includ genurile: *Lyngbia, Phormidium, Plectonema* precum şi *Microcoleus* şi *Schizothrix*. Clasificare anulată de sistemul actual prezentat pe parcursul lucrării de faţă.

grupul micovirusurilor cu ARN d.c. bipartit – v. PARTITIVIRIDAE.

grupul *Potato virus Y* – v. POTYVIRIDAE.

grupul virusului mozaicului grâului infectat din sol – v. VIRGAVIRIDAE.

grupul virusurilor β-*Nudaurelia* – v. TETRAVIRIDAE.

grupuri de incompatibilitate – (*genet. microorg.*) incompatibilitatea corespunde situaţiei în care după pătrunderea într-o celulă, două PLASMIDE omoloage nu pot fi menţinute stabil în aceeaşi bacterie, deoarece una o exclude pe cealaltă, indiferent care este rezidentă şi care este de suprainfecţie. Pe baza incapacităţii unei anumite plasmide de a fi menţinută stabil în aceeaşi celulă cu alta, plasmidele au fost grupate în grupuri de incompatibilitate. Au fost descrise câteva zeci de grupuri de acest tip, considerate ca exprimând cel mai bine asemănările şi deosebirile dintre plasmide fiind, în consecinţă, un criteriu adecvat de clasificare a lor. În general, orice membru al unui grup de incompatibilitate nu poate coexista într-o celulă bacteriană cu oricare alt membru al oricărui alt grup de incompatibilitate diferit. Ca regulă generală, se pare că cu cât două plasmide sunt mai apropiate evolutiv cu atât mai puţin pot coexista în aceeaşi bacterie.

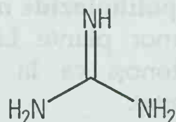
Gs – simbol pentru **gauss**, unitate tolerată de măsură a inducţiei magnetice (sistemul cgs); înlocuită în SI cu tesla (T): 1 T = 10^4 Gs.

GTA – CODON în structura ADN, care codifică aminoacidul L-valină (Val sau V).

GTA (acron. de la E. *Gene Transfer Agent* = agent de transfer al genelor;) – particulă asemănătoare BACTERIOFAGILOR mici (cap icosaedric, coadă necontractilă cu lungime variabilă); conţine ADN d.c. helical linear, din care ~95% provine din GENOMUL bacteriei-gazdă. Acţionează ca vector în procesul de CAPSDUCŢIE transferând informaţie genetică la alte celule, în culturile de *Rhodopseudomonas capsulata*. Informaţia sa nu este perpetuată decât după integrare în genomul gazdei. Provine, probabil, prin evoluţia regresivă a unui bacteriofag anterior normal.

GUA – CODON în structura ARNm, care codifică aminoacidul L-valină (Val sau V).

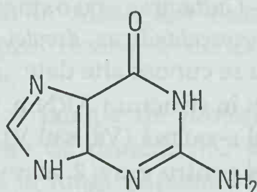
guanidină (simbol Gu) – aminometan amidină, $(H_2N)_2C{=}NH$, utilizată sub formă de hidroclorură, $(H_2N)C{=}NH{\cdot}HCl$ ca agent



antiviral față de *Poliovirus* și *Picornavirus*, prin acțiunea inhibitoare asupra sintezei ARN.

guanidinium – cationul $[C(NH_2)_3]^+$, derivat din GUANIDINĂ, utilizat ca agent CHAOTROP puternic pentru denaturarea proteinelor.

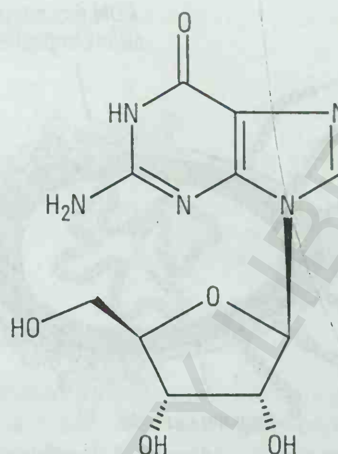
guanină (simbol G sau Gua) – bază purinică (2-amino-6-hidroxipurină), component natural al acizilor nucleici (ADN și ARN), al nucleozidelor și nucleotidelor. În moleculele



de acizi nucleici dublu catenare se leagă de CITOZINĂ (C).

guanozin-5'-trifosfat (GTP) – moleculă macroergică analoagă funcțional ATP, sintetizată de la GDP prin fosforilare la nivelul substratului sau prin transferul grupării fosfat terminale de la ADP sub acțiunea **nucleozid-difosfat-kinazei**. Participă în CICLUL ACIZILOR TRICARBOXLICI. Prezența sa este necesară în cursul sintezei proteinelor (formarea legăturilor peptidice), în transferul unei grupări fosfat la oxalacetat pentru a forma FOSFOENOLPIRUVAT (PEP) sau pentru activarea proteinei G de reglare (proteina de legare GTP).

guanozină (simbol G sau Guo; 9-β-D-ribofuranozil-guanină; guanin-ribozid)



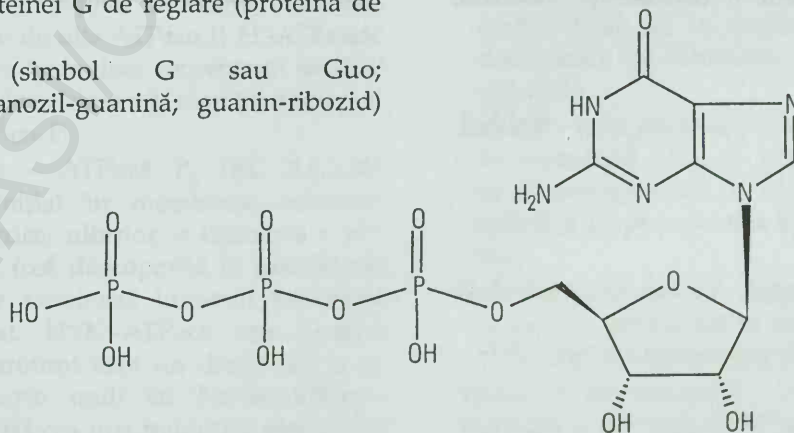
– nucleozid, format prin legarea unei molecule de GUANINĂ de o moleculă de D-riboză. Nucleozidele derivate, guanozin-monofosfat (GMP), -difosfat (GDP) și -trifosfat (GTP) sunt importante în diferite reacții metabolice.

guard cell (E. *guard* = strajă) – celule vegetale dispuse în perechi, care flanchează fiecare **stomată**, ale căror modificări de turgescență produc deschiderea sau închiderea stomatelor și intrarea sau ieșirea gazelor și vaporilor de apă din frunzele plantelor. În timpul secetei celulele de „strajă" devin flasce, pierd din turgescență și stomata este închisă pentru a împiedica pierderea apei. Modificările de tip închidere/deschidere sunt influențate de Ca^{2+} și de hormonul ACID ABSCISIC (ABA) care închide stomatele în perioadele de secetă.

GUC – CODON în structura ARNm, care codifică aminoacidul L-valină (Val sau V).

GUG – CODON în structura ARNm, care codifică aminoacidul L-valină (Val sau V).

GUILLEMIN, Roger Charles Louis (1924) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1977) împreună cu Andrew V. SCHALLY, pentru descoperirea producerii hormonului de creștere în creier.



Guanozin-5'-trifosfat

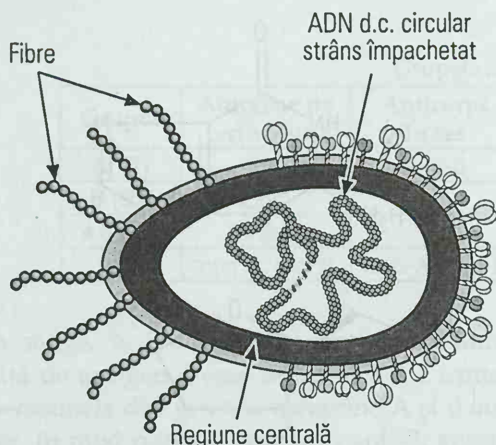


Fig. G5. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Guttaviridae*, cu evidenţierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

Guilliermondella – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) având celule care se reproduc prin înmugurire şi care formează MICELIU adevărat cu HIFE septate. Dezvoltă ASCE pe hife din care eliberează ASCOSPORI cu aspect de „lună nouă". Fermentează GLUCOZA. Nu asimilează NO_3^-. Conţin coenzima Q8. Specia tip: *G. selenospora.*

gumă arabică – substanţă cleioasă exudată din leziunile unor arbori (*Acacia fistula, Acacia senegal* etc.) având structură de heteroglican care conţine D-GALACTOZĂ, L-ARABINOZĂ, L-RAMNOZĂ şi ACID D-GLUCURONIC. Utilizat în industrie ca agent de îngroşare, emulsificare şi pentru lipit.

gume – heteropoliglucide, cu structură complexă (masa moleculară 200-300 kDa), de regulă ramificate, secretate de plante, după leziuni mecanice sau induse de MICROORGANISME, pe scoarţa arborilor sau pe fructe. Prin hidroliză acidă eliberează: D-galactopiranoză, L-arabopiranoză, L-manopiranoză, D-xilopiranoză, acizi hexuronici normali sau metoxilaţi ş.a. Au o consistenţă vâscoasă, cleioasă, greu solubilă în apă care se întăreşte după ce se usucă. Din punct de vedere chimic pot fi: 1) **heteropoliholozide acide uronice**, care conţin acid glucuronic şi galacturonic, cum este GUMA ARABICĂ; 2) **heteropoliholozide acide sulfonate** produse de alge (*Gelidium* spp.); 3) **heteropoliholozide neutre**, prezente în seminţele unor plante Liliaceae sau în tuberculi amidonoşi ca la unele Araceae (*Colocasia esculenta).*

Guttaviridae – familie de virusuri recent descoperite, având VIRIONI cu formă de picătură, diametrul de 70-95 nm, lungimea de 110-185 nm, cu o regiune centrală (*CORE*) în interiorul căreia este plasat GENOMUL şi un înveliş extern cu structură complexă (peplomere) şi o serie de fibre, orientate spre regiunea posterioară (fig. G5). **Genom monopartit, ADN d.c. circular închis covalent** (20 kbp), intens metilat. Prezente în Noua Zeelandă, la ARCHAEA (CRENARCHAEOTA). **Un singur gen** – *Guttavirus* – cu o singură „specie": *Sulfolobus newzealandicus droplet-shaped virus* (SNDV). Nu se cunosc alte date.

GUU – CODON în structura ARNm, care codifică aminoacidul L-VALINĂ (Val sau V).

Gy – **1.** simbol pentru gray; **2.** abrev. pentru *giga year*, respectiv pentru „miliard de ani".

Gymamoeba – (*protozool.*) subclasă de amoebe (clasa Lobosea) nude (non-testate), care include ordinele: Amoebida, Schizopyrenida şi Pelobiontida.

Gymnostomatia – (*protozool.*) subclasă de protozoare ciliate (clasa Kinetofragminophorea) cu ciliatură somatică uzual uniformă, cu zonă citostomală superficială, apicală sau subapicală, infraciliatură circumorală fără diferenţiere kinetosomală, alta decât KINETOSOMI strâns „împachetaţi". Aparat citofaringeal de tip RHABDOS. Toxichişti frecvenţi. Include ordinele: Prostomatida, Pleurostomatida, Primociliatida (*incertae sedis*) şi Karyorelictida (*incertae sedis*).

H

„Nu poți clasifica, nici studia ceea ce nu ai definit."
George CĂLINESCU (1899-1965)

χ (hi; majusculă: X) – a 22-a literă a alfabetului grec.

h – simbol pentru: 1. hecto+ (prefix SI cu semnificația 10^2); 2. oră (de la *hour*).

H – simbol pentru: 1. elementul HIDROGEN și aminoacidul HISTIDINĂ (alternativ cu His); 2. HISTONĂ; 3. HISTAMINĂ; 4. pentru o bază azotată incomplet specificată în secvența unui acid nucleic, care poate fi ADENINĂ, CITOZINĂ sau TIMINĂ (în ADN) sau URACIL (în ARN); 5. catenă grea (*Heavy*); 6. ANTIGEN H (flagelar) de la *Hauch*.

H^+-ATPaza – pompa de protoni sau ATPaza transportoare de protoni (EC 3.1.6.35) a fost identificată la fungi și plante. Louis PASTEUR, în a doua jumătate a secolului al XIX-lea, a presupus că LEVURILE sunt responsabile de acidularea mediului în timpul FERMENTAȚIEI ALCOOLICE. După aproape 100 de ani (1960) s-a demonstrat că o H^+-ATPază produce această acidulare. H^+-ATPazele P de la fungi și plante, formate dintr-un singur polipeptid α-glicozilat, sunt localizate în MEMBRANA PLASMATICĂ și au o acțiune similară cu acțiunea ATPazei din MITOCONDRII sau CLOROPLASTE, dar fără factorii de cuplare. H^+-ATPazele transportă protonii în afara celulei și permit astfel apariția unui gradient de H^+ și a unui potențial de membrană ($\Delta\psi$), care favorizează intrarea în celulă a glucidelor, aminoacizilor și a altor substanțe nutritive. Spre deosebire de alte ATPaze P, H^+-ATPazele necesită pentru fosforilare concentrații de ATP cu trei ordine de mărime mai mari (în domeniul 10^{-3} M); v. ATPAZE P.

H^+/K^+-ATPaza – ATPază P_{II} (EC 3.6.1.36) identificată inițial în membrana celulelor parietale gastrice; ulterior, o izoformă a H^+/K^+-ATPazei a fost descoperită în membrana celulelor care tapetează lumenul tubulului colector renal. H^+/K^+-ATPaza sau **pompa gastrică de protoni** este un dimer $\alpha\beta$ și se aseamănă foarte mult cu Na^+/K^+-ATPAZA. Este considerată cea mai puternică pompă de ioni; secreția gastrică a HCl induce la nivelul membranei celulei parietale un gradient de H^+ de 4×10^6, ceea ce echivalează cu un *p*H <1 în canaliculul secretor. Din punct de vedere stoichiometric, în absența unui gradient ionic prin membrană, se consideră că $2H^+$ sunt schimbați cu $2K^+$. Mult mai neclară este stoichiometria transportului în prezența unui gradient ionic prin membrană. De asemenea, electroneutralitatea unui ciclu de transport complet, pe de o parte, și sensibilitatea acestui transport față de potențialul de membrană ($\Delta\psi$), pe de altă parte, sunt în contradicție evidentă. H^+/K^+-ATPaza din membrana celulelor oxintice ale glandelor parietale gastrice a fost intens studiată ca o țintă terapeutică ideală pentru medicamentele antisecretoare folosite în tratamentul ulcerului gastric. Cel mai puternic inhibitor al H^+/K^+-ATPazei gastrice este **omeprazolul**; în mediu acid, se leagă covalent de grupările SH ale CISTEINELOR din porțiunea extracelulară a moleculei de H^+/K^+-ATPază, grupări SH accesibile la nivelul lumenului canaliculelor secretoare ale glandelor parietale gastrice. Omeprazolul este util în tratamentul esofagitei peptice, ulcerului peptic benign și sindromului Zollinger-Ellison; v. ATPAZE P.

H_2 – hidrogen molecular.

HABER, Fritz (1868-1934) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1919) pentru sinteza amoniacului, de la elementele componente, descoperire cu consecințe importante pentru industrie.

habitat – (*ecol. microorg.*) 1. locul în care trăiește, se reproduce sau cel puțin supraviețuiește un MICROORGANISM; 2. zonă fizică sau parte specifică de pe suprafața Pământului (sol, apă etc.).

habitus (L. fel de a fi) – aspectul general al unui organism, considerat ca expresia exterioară a stării sale de sănătate sau boală.

hadal – v. ZONĂ HADALĂ.

Hadean – cel mai vechi interval geologic de timp din istoria complexă a Pământului,

cuprins între ~4,56 şi ~3,8 miliarde de ani înainte de prezent (fig. S2). Corespunde etapei de formare a Pământului (alături de celelalte planete ale sistemului nostru solar) care, iniţial, s-a aflat sub formă lichidă/semilichidă (datorită temperaturilor foarte mari, generate în procesul de formare a planetei), iar apoi (în urma scăderii temperaturii), a suferit un proces de solidificare. În Hadean, Pământul era lipsit de orice formă de viaţă. Există indicii asupra celor mai vechi roci corespunzătoare Hadeanului (zircon de 4,4 miliarde de ani, în conglomeratele de Jack Hills din Australia). În prezent, nu este încadrat nici în EON, nici în eră (Ogg, Ogg şi Gradstein, 2008).

hadopelagic – V. ZONĂ HADALĂ.

HAECKEL, Ernst Heinrich (1834-1919) – biolog german, susţinător activ al lui DARWIN, primul cercetător care a intuit originea şi natura aparte a unor MICROORGANISME propunând crearea unui regn nou *Protista* (*Protoctista*; 1866). Autor al teoriei „RECAPITULĂRII" (Legea biogenetică fundamentală: **„ontogenia repetă filogenia"**), conform căreia dezvoltarea embrionară a unui organism individual repetă evoluţia speciei; în prezent neacceptată. A propus cel dintâi termenul de ECOLOGIE, pentru ştiinţa respectivă; V. „RECAPITULARE".

Haemophilus – gen de bacterii Gram-negative (familia Pasteurellaceae) cu celule mici, sferice, ovalare sau bacilare (0,5-1,0 × 1,0-2,0 µm), pleomorfe, uneori filamentoase la temperaturi suboptimale, imobile. Facultativ anaerobe. Necesită pentru creştere factori preformaţi din sânge, ca FACTORUL X (protoporfirina IX) sau protohem şi/sau FACTORUL V (NAD^+ şi $NADP^+$). Creşte numai pe medii complexe (chocolat-agar, mediul Levinthal ş.a.). Unele specii au nevoie de o atmosferă de CO_2 5-10%; %GC: 37-44. Specia tip: *Haemophilus influenzae*, comensal oportunist sau parazit pe mucoase la om şi la animale. Produce meningite (la copii), sinuzite, otite, bronşite cronice, abcese dentare, endocardite, septicemii. Alte specii: *H. ducrey* (patogen pentru om, maladie venerică şancru moale), *H. paragallinarum*, *H. parainfluenzae* (comensal la om, produce ocazional endocardite), *H. piscium*, *H. parasuis*, *H. paraphrophilus*, *H. aphrophilus*, *H. haemoglobinophilus*, *H. paracuniculus* etc.

Haemosporina – subordin de protozoare (ordinul Eucoccidiida; filum Apicomplexa) cu macrogameţi şi microgameţi care se dezvoltă independent, fără SYZYGYE; conoid absent cu număr mare de inele polare şi RHOPTRII. Macrogametocitul produce opt microgameţi flagelaţi. ZIGOT mobil (ookinet). La om, parazitează eritrocitele, LIMFOCITELE şi MONOCITELE. Unele specii formează un pigment (HEMOZOINĂ) din hemoglobina celulelor-gazdă. Heteroxene. Reproducere asexuată la vertebrate şi sexuată la insecte. Transmisă prin insecte hematofage. Genuri: *Haemoproteus*, *Leucocytozoon*, *Plasmodium*.

hairpin – V. STRUCTURI ÎN „AC DE PĂR".

hairy root – infecţie radiculară a unor plante dicotiledonate produsă de *Agrobacterium rhizogenes*, având ca mecanism molecular integrarea în GENOMUL celulelor vegetale a unui fragment din PLASMIDELE Ri (*Root inducing*). Constă în proliferarea unor rădăcini adventive la locul infecţiei.

Haliscomenobacter – gen de bacterii (*incertae sedis*), bacili subţiri (0,4-0,5 × 3,0-5,0 µm) uzual în lanţuri incluse într-o teacă hialină, vizibilă numai dacă este golită de celule. Formează ramificaţii laterale, prin ruperea tecii, care se pot desprinde de TRIHOMUL primar pentru a forma o nouă teacă. Celulele eliberate din teacă sunt rare şi imobile. Aerobe. CHEMOORGANOTROFE (utilizează GLUCOZA, ZAHAROZA, AMIDONUL, LACTOZA ca surse de CARBON şi energie şi aminoacizii şi peptona ca sursă de AZOT). Prezente în nămolul activat; %GC: 49. Specia tip (şi singura): *Haliscomenobacter hidrossis*.

Haloarcula (L. *arcula* = cutie mică) – gen de MICROORGANISME arheane (Euryarchaeota), cu celule bacilare în culturi pe medii lichide, triunghiulare, pătrate, discoidale, neregulate etc. Gram-negative. Mobile sau imobile. Aerobe, facultativ anaerobe. Halofile extreme (necesită NaCl 2,0-5,2 M). Temperatura optimă 40-45°C; *p*H 7,0-7,5. Produc acizi de la glucide. LIPIDE polare cu $C_{20}C_{20}$ derivate de la glucozil-manozilglucozil dieteri; %GC: 60-65. Specia tip: *Haloarcula vallis mortuis*. Alte specii: *H. quadra*, *H. argentiniensis*, *H. hispanica*, *H. maris mortui*, *H. sinaiiensis*. Izolate din SALTERNE, Marea Moartă, medii hipersaline.

Haloarcula quadrata – MICROORGANISM arhean izolat din ape hipersaline, descris iniţial ca bacterie din genul *Quadra*, sub forma unor pătrate cu latura de 1,5-11 µm şi o grosime inegală (0,2-0,5 µm la periferie, <0,1 µm în regiunea centrală), formând uneori placarde de 8-16 pătrate, la care se văd planurile de diviziune. Conţin vacuole cu gaze, care dispar la presiune. Suprafaţa peretelui celular este acoperită de şiruri regulate de subunităţi, dispuse sub forma unei reţele hexagonale; V. STRATUL S.

Halobacteriaceae – familie de MICROORGANISME halofile extreme (ARCHAEA) cu forme de

coci, bacili sau de disc, care se multiplică prin diviziune directă. Gram-negative. Conțin pigmenți carotenoizi oranj, roșii sau mov (predominant bacterioruberine). Chemoorganotrofe, utilizează aminoacizi și/ sau glucide ca principale surse de carbon. Aerobe (metabolism de tip respirator). În condiții de anaerobioză sau microaerofilie unele tulpini pot utiliza energia luminoasă (v. membranele purpurii). Se dezvoltă optim la concentrații de 3-4 M NaCl (concentrația minimă 1,5 M NaCl). Acumulează electroliți în celule, în principal KCl, la concentrații de cel puțin 1,5 M NaCl. Concentrațiile mari de electroliți sunt necesare pentru a menține integritatea structurală a membranei citoplasmice și a ribosomilor. Genul tip: *Halobacterium*. Alte genuri: *Halococcus*. Denumirile sunt în contradicție cu poziția sistematică actuală a microorganismelor respective (Archaea).

Halobacterium – gen de microorganisme arheane (Euryarchaeota; Halobacteria) cu celule bacilare (0,5-1,2 × 1,0-6,0 µm), pleomorfe, Gram-negative, mobile cu smocuri de flageli. Strict aerobe sau facultativ anaerobe. Necesită NaCl 3,0-5,2 M; temperatura optimă: 35-50°C; *p*H 5,5-8,5. Chemoorganotrofe; %GC: 67-71. Specia tip: *Halobacterium salinarum*. Izolat din lacuri sărate neutre, salterne în special talasohaline, depozite subterane de sare (Bergey's Manual Trust, 2001).

Halobaculum – gen de microorganisme arheane (Euryarchaeota; Halobacteria), bacili Gram-negativi, extrem halofili (1-2,5 M NaCl) temperatura optimă 40°C, Chemoorganotrofe aerobe. Unele glucide stimulează creșterea cu producere de acizi. Conțin lipide polare cu derivați de tip dieter $C_{20}C_{20}$ de la **diglicozil-glicolipide sulfatate**; %GC: 70. Specia tip: *Halobaculum gomorrense* (de la cetatea biblică Gomorra, de lângă Marea Moartă).

Halococcus – gen de microorganisme arheane (Euryarchaeota; Halobacteria), coci (0,8-1,5 µm diametru) dispuși în perechi, tetrade, sarcine, grămezi neregulate. Gram-negative, unele Gram-pozitive. Imobile, strict aerobe. Extrem halofile (necesită NaCl 2,5 M pentru creștere și 4,5 M pentru creștere optimă). Chemoorganotrofe; %GC: 59,5-67. Prezente în lacurile puternic saline, salterne, pește sărat alterat. Specia tip: *Halococcus morrhuae*. Alte specii: *H. salifodinae* (din minele de sare).

Haloferax (L. *ferax* = fertil) – gen de microorganisme arheane (Euryarchaeota; Halobacteria), cu celule extrem de pleomorfe, uzual ca discuri turtite sau cupe (1,0-3,0 µm), Gram-negative. Imobile sau mobile. Extrem halofile (NaCl 1,5-4,5 M); temperatura: 30-55°C. Chemoorganotrofe. Produc acizi din degradarea glucidelor. Lipide polare caracterizate prin prezența derivaților $C_{20}C_{20}$ ai dieter-diglicozil sulfatului. Specia tip: *Haloferax volcanii* (denumire derivată de la microbiologul israelian B.E. Volcani), prezentă în Marea Moartă, medii cu conținut bogat în Mg^{2+}. Alte specii: *H. denitrificans, H. gibbonsii, H. alicantei, H. prahovense*.

halofile – microorganisme care se dezvoltă cel mai bine în prezența electroliților (uzual NaCl), la concentrații mai mari de 0,2 M. Cresc slab sau chiar deloc la concentrații joase. Cele slab halofile cresc cel mai bine în prezența NaCl 0,2-0,5 M.

halofile extreme (halobe) – microorganisme care trăiesc în condiții de mediu foarte neobișnuite, la limita granițelor fiziologice pentru viață: *Halobacterium halobium, H. salinarium, H. cutirubrum* (NaCl 4-5 M); *Halococcus* (NaCl 3,4-4,5 M); bacteriile „pătrate"; alga *Dunaliella* etc. Recent, s-a demonstrat că în cele mai multe medii hipersaline, aproximativ 25% din comunitatea procariotă totală este reprezentată de bacteria *Salinibacter ruber*.

halofile moderate – microorganisme, în general, bine adaptate la limitele de salinitate ale apei de mare (echivalentă, de regulă, cu NaCl 3,5%, la care se adaugă mici cantități de K, Ca, Mg, sulfați și carbonați). Cresc slab la salinități inferioare sau superioare acestor limite.

halofite – plante halofile, adaptate să crească sau să tolereze medii bogate în săruri.

halomucină – proteină de suprafață celulară sintetizată de *Haloquadratum walsby*, specie arheană halofilă extremă cu o morfologie neobișnuită de pătrat foarte subțire (2,0 × 2,0 × 0,2 µm). Formată din 9159 de aminoacizi este cea mai mare proteină arheană cunoscută și este implicată în rezistența la concentrații mari de săruri ($MgCl_2$ 2 M). Compoziția în aminoacizi și organizarea domeniilor este foarte asemănătoare cu a mucinei de la mamifere.

halorodopsină – proteină membranară integrată (25 kDa), înrudită dar diferită de bacteriorodopsină, prezentă la microorganismul arhean *Halobacterium salinarium*, a cărei prezență permite obținerea energiei direct de la soare cu ajutorul unui component fotosensibil din structura sa –

RETINALUL – derivat carotenoid înrudit cu VITAMINA A, legat covalent de catena laterală a LIZINEI din molecula de OPSINĂ (în poziția 216). Molecula de halorodopsină constă dintr-un polipeptid mic, pliat „înainte şi înapoi" de şapte ori în stratul dublu lipidic (*multi-pass proteins*). Fiecare segment transmembranar este o α-helice, strâns împachetată, formată din aminoacizi hidrofobi. Segmentele succesive sunt legate între ele de scurte secvențe de aminoacizi ca nişte anse non-helicale ce se extind sau proemină pe suprafeţele polare ale membranelor. După absorbţia luminii (λ = 580 nm), retinalul declanşează o modificare conformaţională a halorhodopsinei care îi permite să pompeze protoni în afara celulei. Fiecare foton absorbit determină deplasarea a doi protoni de pe faţa citoplasmică a membranei pe faţa sa externă. Gradientul protonic rezultat este utilizat pentru a dirija sinteza ATP prin chemiosmoză. Activitatea halorhodopsinei reprezintă o cale alternativă de captare a energiei şi de transport transmembranar de protoni, creând un gradient protonic electrochimic care asigură sinteza de ATP.

Halorubrum – gen de MICROORGANISME arheane (Euryarchaeota; Halobacteria) cu celule bacilare (0,5-1,2 × 1,0-12 µm). Gram-negative sau Gram-variabile. Strict aerobe. CHEMOORGANOTROFE. Utilizează diferite substraturi, inclusiv glucide ca sursă de CARBON şi energie. Produc nitrit de la nitrat. Cresc în medii cu NaCl 1,5-5,2 M. Specia tip: *Halorubrum saccharovorum*; %GC: 62,7-71,2; izolată din SALTERNE, mine de sare, LACURI sărate din Antarctica, Marea Moartă. Alte specii: *H. coriense*, *H. lacus-profondi*, *H. sodomense*, *H. trapanicum* (Trapani, Sicilia).

halotolerant – capacitatea unor MICROORGANISME de a se dezvolta la concentraţii de săruri mai mari decât cele optime.

Halovirus – (*virol.*) virusuri neomologate încă de ICTV, care infectează MICROORGANISMELE haloarheane ca, de exemplu, *Halobacterium salinarium*, *Haloferax volcanii*, *Haloarcula hispanica*; v. VIRUSURILE ARHEANE.

Hanks (E. *balanced salt solution*) – soluţie salină în tampon fosfat (*p*H 7,0-7,2), utilizată pentru tratarea celulelor de mamifere şi aviare, în culturi temporare. Nefiind mediu de cultură nu asigură o supravieţuire îndelungată. Conţine (g/l în apă bidistilată): NaCl (8,0), KCl (0,4), $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ (0,185), $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (0,1), $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ (0,1), $Na_2HPO_4 \cdot H_2O$ (0,06), KH_2PO_4 (0,06), $NaHCO_3$ (0,35), glucoză (1,0) şi indicator roşu fenol (0,01).

Hanseniaspora – (*micol.*) gen de LEVURI (ordinul Saccharomycetales; familia Saccharomycodaceae; Kurtzman, 1994) cu celule care înmuguresc bipolar pe o suprafaţă largă şi produc rar PSEUDOMICELII. Produc ASCOSPORI (1-4/ască) în formă de melon (care sunt eliberaţi la maturitate) sau sferici, netezi sau rugoşi (care nu sunt eliberaţi). Fermentează glucide, nu asimilează NO_3^-. Conţin coenzima Q6. Include teleomorfii speciilor de *Kloekera*.

Hansenula – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferice, ovalare sau elipsoidale ce se reproduc prin înmugurire multilaterală. Produc PSEUDOMICELII şi uneori MICELII adevărate. ASCE dehiscente sau persistente care eliberează ASCOSPORII hemisferoidali sau în formă de melon. Capacitate fermentativă variabilă (cele mai multe specii fermentează glucoza, unele şi alte glucide, altele niciunul). Asimilează NO_3^-. Prezente în sol, exudatele arborilor, insecte, dejecţiile larvelor. Include ~30 de specii: *H. canadensis*, *H. capsulata*, *H. jadinii* (anamorf *Candida utilis*), *H. polymorpha*, *H. wickerhamnii* etc.

Hantaan virus – v. VIRUSUL HANTA.

Hantavirus – gen de virusuri din familia BUNYAVIRIDAE, având 23 de „specii" înrudite morfologic şi serologic, prezente universal. Fiecare specie are o gazdă naturală unică reprezentată de o anumită specie de rozătoare care determină răspândirea geografică a bolii. Determină boli hemoragice cu sindrom renal (nefrozo-nefrita hemoragică, nefropatia epidemică, febra hemoragică coreeană care are ca rezervor de virus şoarecele de câmp, *Apodemus agrarius*). Prezentă în Coreea, Manciuria, Rusia, Europa de Est, Scandinavia. Eliminat prin salivă, urină şi fecale la rozătoare. Infecţii umane severe prin contact direct sau inhalarea de aerosoli de urină şi fecale de rozătoare. Absenţa transmiterii interumane. Virusul nu a fost găsit la artropode. „Specia" tip: VIRUSUL HANTA (*Hantaan virus*).

haploid – NUCLEU, celulă sau organism care are un singur set de CROMOSOMI (ploidie egală cu 1). Bacteriile care au un cromosom unic sunt haploide. Virusurile sunt, de asemena, haploide, cu excepţia RETROVIRUSURILOR, care au două seturi de GENOMURI identice. La eucariotele evoluate, care sunt cel mai adesea diploide, starea haploidă este limitată la GAMEŢI.

haplotip – (*imunol.*) denumire obţinută prin contracţie de la haploid şi GENOTIP, utilizată, de exemplu, în terminologia COMPLEXULUI

MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE, care se referă la particularitățile fenotipice specifice ale unui individ, determinate de GENE strâns-linkate pe un singur CROMOSOM, moştenit de la unul din părinți, respectiv, combinația de gene prezente pe unul din cromosomi.

haptenare – (*imunol.*) proces observat în cazul unor agenți farmacologici, administrați în scop terapeutic sau de diagnostic care au caracter de HAPTENĂ, dar care devin ALERGENE după ce se leagă de diferite proteine tisulare, formând conjugate haptenă-macromolecule cu rol de alergen, inductoare ale unui răspuns imun specific. În **haptenarea directă** unii compuşi chimici (cum sunt PENICILINELE SEMISINTETICE şi alte medicamente) se leagă direct covalent de proteine plasmatice sau membranare. În **haptenarea indirectă**, întrucât agenții respectivi sunt puțin reactivi sau chiar areactivi, ei suferă procese de catabolizare menajată (parțială) la metaboliți reactivi, care se leagă de moleculele-purtător. În unele cazuri, CATABOLISMUL medicamentelor este concomitent cu sinteza proteinelor în aşa fel încât metaboliții activi se leagă de proteine în cursul sintezei (**haptenare internă**), putând fi expuşi direct ca antigene pe suprafața unor celule.

haptenă (Gr. *haptein* = a apuca, a prinde) – substanță chimică naturală sau de sinteză, incapabilă *per se* să inducă un RĂSPUNS IMUN; poate servi ca IMUNOGEN după cuplarea *in vivo* sau *in vitro* cu o moleculă-purtător (*carrier*), care are în mod obişnuit o greutate moleculară mai mare. Haptenele sunt neimunogene, dar au specificitate antigenică, adică reacționează cu anticorpii induşi de haptena cuplată cu molecula-purtător (au numai una din cele două proprietăți definitorii ale antigenelor, sunt „jumătăți de antigen"). Haptenele au în general greutate moleculară mică (<1000 Da). **Haptenele simple** sunt molecule mici (polinucleotide, alergeni, alcooli, formaldehidă, medicamente) care nu produc reacții vizibile cu anticorpii corespunzători. **Haptenele complexe** (de exemplu, extractul alcoolic de rinichi) induc formarea de complexe insolubile antigen-anticorp şi reacții vizibile de precipitare. Cuplarea haptenelor cu purtătorii este condiționată de existența în structura lor a uneia sau mai multor grupări reactive, care le permit să se fixeze printr-o legătură covalentă de anumite grupări funcționale ale purtătorului, în condiții fizico-chimice ce mențin integritatea structurală a haptenei şi pe cât posibil a purtătorului. O substanță care se comportă ca haptenă la o anumită specie animală, poate acționa ca antigen complet la alta (de exemplu, polizaharidele capsulare de la pneumococ se comportă ca haptene la iepure şi ca antigene complete la om, la care pot fi folosite ca VACCINURI).

haptene autocuplante – substanțe cu greutate moleculară mică (anhidride acide, săruri libere de diazoniu, derivați ai dinitrofenolului substituiți cu fluor sau clor, unii produşi rezultați din degradarea PENICILINEI, ca acidul benzil-penicilenic) care deşi sunt HAPTENE induc producerea de anticorpi sau determină procese de hipersensibilitate. După pătrunderea în organism au proprietatea de a se combina spontan cu proteinele tisulare pentru a forma complexe imunogene haptenă-proteină. Eficiența lor depinde de capacitatea de a se lega covalent de acestea (autocuplare).

hapto+ – element de combinare având semnificația „capacitate de legare sau de combinare".

haptochist (E. *haptocyst*) – (*protozool.*) EXTRUSOM prezent în tentaculele ciliatelor suctoriene.

haptoglobină – (*imunol.*) reactant de fază acută, este o α_2-globină plasmatică, prezentă sub trei tipuri: Hp 1-1, Hp 2-2 şi Hp 2-1, fiecare format din două perechi de catene polipeptidice neidentice α şi β legate prin legături disulfidice. Se combină cu hemoglobina liberă rezultată din hemoliza intravasculară, formând complexe stabile, care sunt distruse în hepatocite. După leziuni tisulare, nivelul lor creşte de 2-4 ori şi se regăsesc în exudatul inflamator.

haptomer – moleculă parte a unui sistem cu două componente, ca de exemplu, fragmentul B (B = *binding*) al TOXINEI DIFTERICE care permite ENDOCITOZA MEDIATĂ DE RECEPTORI specifici de pe suprafața celulei-țintă, numai după ce se leagă de un EFECTOMER - fragmentul A al toxinei (A = *activity*), permițând pătrunderea activă în celulă a complexului toxină/receptor în vezicule de endocitoză.

haptonemă – apendice filamentos cu rol de organit de legare, prezent la alge unicelulare (clasa Prymnesiophyceae), care corespunde ordinului Prymnesiida în clasificarea protozoologică. Are structură asemănătoare FLAGELILOR DE TIP EUCARIOT, dar cu mai puțini MICROTUBULI şi cu o teacă formată din membrane concentrice, cu lungimi variabile de la câțiva la peste 80 μm. La unele specii poate fi răsucit (când acestea înoată) sau extins (când celula este în repaus).

HARDEN, Arthur (1865-1940) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1929), pentru

cercetările asupra FERMENTAȚIEI glucidelor şi a enzimelor implicate în acest proces. A descoperit cozimaza, factorul termostabil extras din LEVURI, esențial pentru formarea hexozofosfaților ca intermediari ai fermentației.

harta genetică a bacteriei *Escherichia coli* K12 – realizată prin utilizarea a peste 10 tehnici de studiu, harta genetică de la ESCHERICHIA COLI K12 a fost reprezentată grafic sub forma unui cerc continuu, neramificat, divizat în 100 de minute, corespunzând timpului necesar pentru transferul complet al CROMOSOMULUI prin CONJUGARE BACTERIANĂ. Ea prezintă localizarea a ~1600 de GENE, cartate cu oarecare precizie. Datorită numărului mare de gene cu poziții stabilite, hărțile mai recente sunt reprezentate grafic în formă lineară, cele circulare fiind rezervate pentru prezentarea unor variante cu un număr limitat şi selectiv de markeri. Scala de timp începe convențional cu punctul zero (locusul *thr*), iar minutul 100 corespunde CISTRONULUI *cet*, care codifică toleranța la COLICINE TIP E2. Minutul 83 corespunde originii replicării cromosomului (*oriC*), iar minutul 32 (*terC*) corespunde punctului terminus al replicării bidirecționale.

harta genetică a bacteriofagului lambda (λ) – genomul BACTERIOFAGULUI λ (ADN d.c. linear, 48514 pb, lungime 17 μm) conține ~50 de GENE şi este terminat la extremități cu prelungiri monocatenare de 12 nucleotide complementare (EXTREMITĂȚI COEZIVE, adezive sau „lipicioase") care permit formarea de legături de hidrogen pe bază de complementaritate şi conversia moleculei lineare într-o moleculă circulară în celula bacteriei-gazdă (ESCHERICHIA COLI K12). De aceea, HARTA GENETICĂ poate fi reprezentată grafic atât în formă lineară cât şi în formă circulară (fig. B1). Diferitele gene sunt notate cu litere. Unele sunt transcrise după o catenă, altele după cealaltă şi în direcție opusă. Regiunea de reglare conține două secvențe operator (O): de dreapta (O_R) şi respectiv de stânga (O_L) învecinate cu gena *cI* (care codifică represorul λ) şi *cro* (gena pentru un al doilea tip de represor - proteina Cro). Genele *A-J*, transcrise înspre dreapta, R_2, au rol în morfogeneză, respectiv în codificarea proteinelor capului (A→Z) şi proteinelor cozii (Z→J) precum şi în liză. Genele transcrise înspre stânga (în sens antiorar) au rol în recombinare, integrare, excizie, precum şi în codificarea extremităților coezive. Câteva gene situate în dreapta regiunii operator drept (O_R) şi a genelor *cro* şi *cI* sunt implicate în replicarea ADN (direcția de transcriere R_1). Genele *att* au rol în integrarea în CROMOSOMUL BACTERIAN. Organizarea genetică a bacteriofagului lambda reflectă o mare economie de utilizare a ADN (gruparea genelor cu funcții similare, structurale şi morfogenetice, apropierea genelor care acționează asupra ADN de situsul lor de acțiune etc.) ceea ce conferă numeroase avantaje biologice.

hartă de restricție – (*genet. microorg.*) HARTĂ FIZICĂ bazată pe reprezentarea grafică a localizării situsurilor-țintă (secvențe nucleotidice) recunoscute şi secționate de mai multe ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE („hartă de clivare"). Se bazează pe clivarea ADN la situsuri specifice, fie decalat (*staggered*), fie nedecalat față de axa de simetrie, cu formarea unor fragmente de ADN, care pot fi identificate individual şi plasate în ordine secvențială.

hartă fizică (E. *physical map*) – reprezentare grafică a ordinei lineare a genelor din structura unui CROMOSOM, în care sunt menționate distanțele dintre ele, prin alte metode, diferite de recombinarea genetică (hartă de *linkage*, realizată pe baza FRECVENȚEI DE RECOMBINARE). Lungimea şi distanțele pot fi exprimate în perechi de baze (pb sau bp), kilobaze (kb) şi megabaze (Mb).

hartă genetică – (*bacteriol.*) reprezentare grafică atât a poziției, ordinii şi înlănțuirii GENELOR bacteriene, cât şi a distanțelor relative care le separă. Permite stabilirea poziției genelor cunoscute, spațiile „albe" în care funcțiile genetice nu sunt identificate, informații privind natura şi poziția MUTAȚIILOR independente. Pot fi utilizate **metode genetice** (CONJUGARE ÎNTRERUPTĂ, FRECVENȚĂ DE RECOMBINARE, TRANSDUCȚIE FAGICĂ, TRANSFORMARE GENETICĂ, DELEȚIE) sau metode fizice sau chimice (SECVENȚIALIZARE ADN, clivare cu ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE ş.a.).

HARTWELL, Leland H. (1939) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2001) împreună cu Timothy R. HUNT şi Sir Paul M. NURSE, pentru descoperirile referitoare la regulatorii cheie ai CICLULUI CELULAR.

haustori (L. *haustorium* = sugător) – **1.** formațiuni hifale specializate, prezente la fungii fitopatogeni paraziți (*Plasmopara, Peronospora, Erysiphe*), derivate de la mici ramificații hifale, care pătrund prin peretele celular al gazdei în spațiul dintre acesta şi membrana citoplasmică. În funcție de natura fungilor pot fi sferici, spiralați, tubiformi, ramificați digitat sau coraliformi. Au rol în obținerea nutrienților din celulele gazdei; **2.** organe caracteristice de

fixare analoage rădăcinilor adventive, prin care plantele parazite preiau substanțele organice, iar cele semiparazite apa din țesuturile gazdei. Prezente la *Viscum, Cuscuta, Loranthus* spp.

HAWWORTH, Walter Norman (1883-1950) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1937) pentru cercetările sale asupra glucidelor şi pentru sinteza chimică a acidului ascorbic (VITAMINA C).

HD_{50} – acronim pentru doza hemolitică 50%; se referă la cantitatea de COMPLEMENT necesară pentru a determina hemoliza a 50% dintr-o suspensie standard de eritrocite sensibilizate.

headful – (*virol.*) termen din engleza veche, cu semnificația „care conține cât mai mult posibil, atât cât poate cuprinde un spațiu dat pentru a fi umplut". Utilizat în virologie, pentru a caracteriza modul de încapsidare a GENOMULUI BACTERIOFAGULUI T4 de la *ESCHERICHIA COLI*, care are 166 kbp, iar molecula de ADN „împachetată" într-un cap fagic este de 169 kbp, ceea ce corespunde unui supliment de 3 kbp (V. REDUNDANȚA TERMINALĂ), depăşind cu 2% lungimea genomului liber.

HECK, Richard F. (1931) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2010) împreună cu Ei-ichi NEGISHI şi Akira SUZUKI, pentru cercetările lor privind reacții cuplate încrucişat, catalizate de paladiu, utilizate în sinteza organică.

HEIDELBERGER, Michael (1888-1991) – întemeietorul IMUNOLOGIEI moderne cu contribuții majore la studiul antigenelor şi anticorpilor, a relației dintre structura chimică şi specificitate, structura şi proprietățile moleculelor de Ig-anticorp şi pentru metodele de determinare cantitativă a SISTEMULUI COMPLEMENT.

HeLa – linie celulară stabilizată de proveniență incertă şi natură discutabilă, cu mare capacitate de proliferare. Izolată dintr-un cancer epidermoid de col uterin de la bolnava Helen Lane (Gey, 1951) sau dintr-un adenocarcinom al glandelor colului uterin de la bolnava Henriette Lacks (Mekusik, 1971). Permite replicarea unui număr mare de virusuri. Celulele HeLa sunt menținute şi în prezent în foarte multe laboratoare, în timp ce celulele normale de la aceeaşi persoană au încetat să se multiplice după doi ani, din cauza unor modificări genetice (pierderi sau apariția de CROMOSOMI suplimentari).

helical – MICROORGANISM având una sau mai multe ture, încurbat în trei dimensiuni (de exemplu, *Spirochaeta* spp., *Leptospira* spp. etc.); în formă de şurub.

helicaze (ADN helicaze; derulaze; E. *DNA unwinding enzymes; DNA helicases*) – ENZIME de derulare a helixului de ADN d.c. la nivelul BIFURCAȚIEI DE REPLICARE, prin ruperea LEGĂTURILOR DE HIDROGEN intercatenare, permițând celor două monocatene să fie copiate în cursul replicării ADN. Pentru fiecare pereche de nucleotide din ADN d.c. separate sunt necesare 2 molecule de ATP. La *ESCHERICHIA COLI* sunt prezente 4-5 helicaze diferite (~100 mii molecule/celulă: ~200 molecule la nivelul fiecărei bifurcații de replicare). Pe măsură ce bifurcația de replicare înaintează, acțiunea lor creează supertorsiuni (suprarăsuciri) care ar putea bloca replicarea. Acestea sunt anulate de intervenția ADN GIRAZEI şi TOPOIZOMERAZELOR DE TIP I. Prezente la procariote (la care participă şi în CONJUGAREA BACTERIANĂ pentru transmiterea ADN m.c. în celula receptoare) ca şi la eucariote.

Heliobacterium – gen de bacterii (*incertae sedis*) bacilare, frecvent încurbate (4,0-10,0 × 1,0 μm), mobile prin alunecare. Fotoheterotrofe (conțin BACTERIOCLOROFILĂ *g* şi carotenoizi). Obligat anaerobe. Prezente la suprafața solului. Specia tip: *Heliobacter chlorum*.

Helicobacter pylori – bacterie helicală, curbată sau dreaptă (0,5-1,0 × 2,5-5,0 μm) cu extremități rotunjite, foarte mobilă (1-6 flageli inserați polar la una din extremități, acoperiți de o teacă). Strâns înrudită cu *CAMPYLOBACTER* spp. aparține grupului EPSILONPROTEOBACTERIA. Microaerofilă. Creşte lent în medii complexe, în prezența glicinei şi a clorurii de trifenil-tetrazoliu 0,04%, producând colonii mici (diametru 1-2 mm), translucide, nepigmentate. Pentru izolare de la bolnavi (biopsie în leziuni ulcerative), mediile de cultură sunt incubate în atmosferă de O_2 (3-15%) şi CO_2 (3-10%). Colonizează duodenul şi mucoasa din regiunile neacide ale stomacului. Uşor invazivă, este protejată de acțiunea acidității gastrice de către stratul de mucus. Infecțiile pot fi asimptomatice (>50%) sau să se manifeste ca gastrite acute, cronice sau ulceroase. Produce o citotoxină (**vacA**), ureează şi un lipopolizaharid care favorizează distrugerea tisulară locală şi apariția ulcerațiilor. Anticorpii produşi nu sunt protectori, nu împiedică colonizarea mucoasei. Transmisă prin alimente şi apă contaminate, lapte nepasteurizat, contact interuman sau cu animale infectate. Infecțiile pot fi tratate cu asocierea unor antibiotice (tetracicline sau amoxicilină) cu metronidazol. Pentru stabilirea rolului *H. pylori* în patogenia

ulcerului gastric uman cercetătorii Barry J. MARSHALL şi John R. WARREN au primit premiul Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2005).

helicospor (Gr. *helix* = helice; *spora* = sămânţă) – (*micol.*) CONIDIE helicală sau încolăcită prezentă la unii fungi acvatici.

Heliobacillus – gen de bacterii (*incertae sedis*), bacili lungi (4,0-10,0 × 1,0 μm), mobili, peritrihi, fototrofi (conţin BACTERIOCLOROFILĂ *g*); obligat anaerobe, heterotrofe. Prezente în orezării şi soluri temporar băltite. Specia tip: *Heliobacillus mobilis*.

Heliobacteria – grup aparte de bacterii fototrofe anoxigenice, Gram-pozitive, care conţin BACTERIOCLOROFILA *g* (bacterioclorofila *a* este absentă) şi la care sistemul membranar fotosintetic este limitat exclusiv la membrana citoplasmică. Prezente în solurile tropicale, în orezării, în zone cu alternanţă umiditate/uscăciune şi cu temperaturi ridicate. Au fost descrise două genuri: *HELIOBACILLUS* (bacili mobili) şi *HELIOBACTERIUM* (bacili în forme spiralate; mobile prin alunecare). Au o fiziologie aparte. Cresc la temperaturi >42°C, utilizând piruvatul şi lactatul în anaerobioză (niciodată autotrofe). Celulele de *Heliobacterium* sunt normal brune-verzi. Expunerea la aer şi la lumină determină colorarea celulelor în verde-smarald datorită oxidării bacterioclorofilei *g* la clorofilă *a*. Tranziţia este ireversibilă şi determină pierderea viabilităţii. Unele specii de *Heliobacterium* produc endospori tipici (care conţin acid dipicolinic şi o concentraţie mare de Ca^{2+}). Studiile de filogenie moleculară indică o înrudire evidentă cu genul *CLOSTRIDIUM*, iar producerea de endospori ar fi o expresie a acestei înrudiri. Studii recente au demonstrat prezenţa, în membranele celulare ale heliobacteriilor, a unei forme modificate a clorofilei *a*, numită hidroxiclorofila *a*, care ar participa la fluxul fotosintetic al electronilor, ceea ce demonstrează că, deşi aceste bacterii sunt anoxigenice, ele conţin o formă modificată a pigmentului major al fototrofelor oxigenice (de asemenea, un marker al originii lor vechi).

heliotaxie – răspuns tactic direcţionat al unui microorganism mobil, înspre «+» sau de la «–» o regiune luminată de radiaţiile solare; v. FOTOTAXIE.

Heliozoea – (*protozool.*) clasă de protozoare de apă dulce sau (unele) marine (superclasa Actinopoda) cu celule sferice lipsite de capsulă centrală şi cu numeroase AXOPODE fine, în general neramificate, acoperite de un înveliş plasmatic foarte fin, care iradiază în toate direcţiile. Citoplasmă diferenţiată într-o ECTOPLASMĂ „spumoasă" datorită numărului mare de vezicule (cu rol în flotaţie) şi ENDOPLASMĂ mai puţin vacuolată care conţine unul sau mai mulţi NUCLEI, VACUOLE DIGESTIVE şi VACUOLE CONTRACTILE. Axopodele nu au rol în mobilitate deşi unele specii prezintă mobilitate de rotaţie determinată de retracţia secvenţială a axopodelor, fiind active în special în capturarea, imobilizarea şi înglobarea hranei. Structurile scheletale, când sunt prezente, sunt de natură silicioasă sau organică. Include ordinele: Desmothoracida (cu genul *Clathrulina*), Actinophryida (cu genurile *Actinophrys*, *Actinosphaerium*, *Ciliophrys*), Taxopodida (cu genul *Sticholonche*) şi Centrhelida (cu genurile *Acanthocystis*, *Gymnosphaera*, *Raphidiophrys*).

helix – conformaţie naturală a unor polimeri biologici (ADN d.c., proteine), caracterizată printr-o structură spiralată, cu un *PATTERN* care se repetă prin translaţie şi rotaţie.

α-helix – particularitate de structură secundară, prezentă la numeroase proteine, rezultată din formarea unui număr maxim de LEGĂTURI DE HIDROGEN intramoleculare, între o grupare >C=O a unei LEGĂTURI PEPTIDICE şi o grupare >N–H a altei legături peptidice, dar de pe aceeaşi catenă, situată la o distanţă de patru aminoacizi (mai exact, un tur de helice apare la fiecare 3,6 aminoacizi). Acest tip de legături determină răsucirea şi stabilizarea SCHELETULUI polipeptidic, care apare ca şi cum s-ar încolăci pe suprafaţa unui cilindru, cu grupările laterale proeminând pe suprafaţa acestuia (fig. P34).

helix-buclă-helix – v. *HELIX-LOOP-HELIX*.

helix-loop-helix (HLH) – „motiv" structural alcătuit din două secvenţe α-helicale conectate printr-o scurtă secvenţă polipeptidică non-helicală (*loop*) prezentă la peste 100 de proteine monomere care leagă Ca^{2+} şi la o serie de factori proteici de reglare a transcrierii, ce se leagă de ADN. În cazul proteinelor de legare a Ca^{2+}, care au ca prototip CALMODULINA, interacţiunea este determinată de participarea a cinci atomi de oxigen proveniţi de la cinci aminoacizi din regiunea *loop* şi a unei molecule de apă pentru a forma legături ionice cu Ca^{2+} (fig. H1); v. *HELIX-TURN-HELIX*.

helix-tură-helix (HTH) – v. *HELIX-TURN-HELIX*.

helix-turn-helix (HTH) – „motiv" structural prezent la nivelul domeniilor de legare de ADN ale unor proteine (ACTIVATORI, REPRESORI, FACTORI DE TRANSCRIERE etc.) de la procariote sau eucariote. „Motivele" HTH au, pe lângă unele secvenţe consens, o secvenţă a aminoacizilor diferită în funcţie de natura şi provenienţa lor, dar sunt alcătuite după

acelaşi model general, care include prezenţa a două structuri α-helicale separate de o scurtă secvenţă flexibilă (*turn*). Una din structurile α-helicale conţine secvenţa de aminoacizi care recunoaşte şi se leagă specific de ADN: „helix de recunoaştere" sau „helix de citire a secvenţei" (*sequence-reading helix*), pentru că cele mai multe catene laterale ale aminoacizilor care contactează ADN provin din această secvenţă. Legarea se realizează prin INTERACŢIUNI NECOVALENTE (LEGĂTURI DE HIDROGEN şi INTERACŢIUNI VAN DER WAALS) între această regiune şi atomii bazelor azotate din adâncitura mare (*major groove*) a ADN (fig. H2). Ea este favorizată de faptul că helixul de recunoaştere proemină pe suprafaţa moleculelor-represor şi poate realiza numeroase interacţiuni specifice cu atomii din structura ADN. Cea de a doua secvenţă α-helicală, „secvenţa

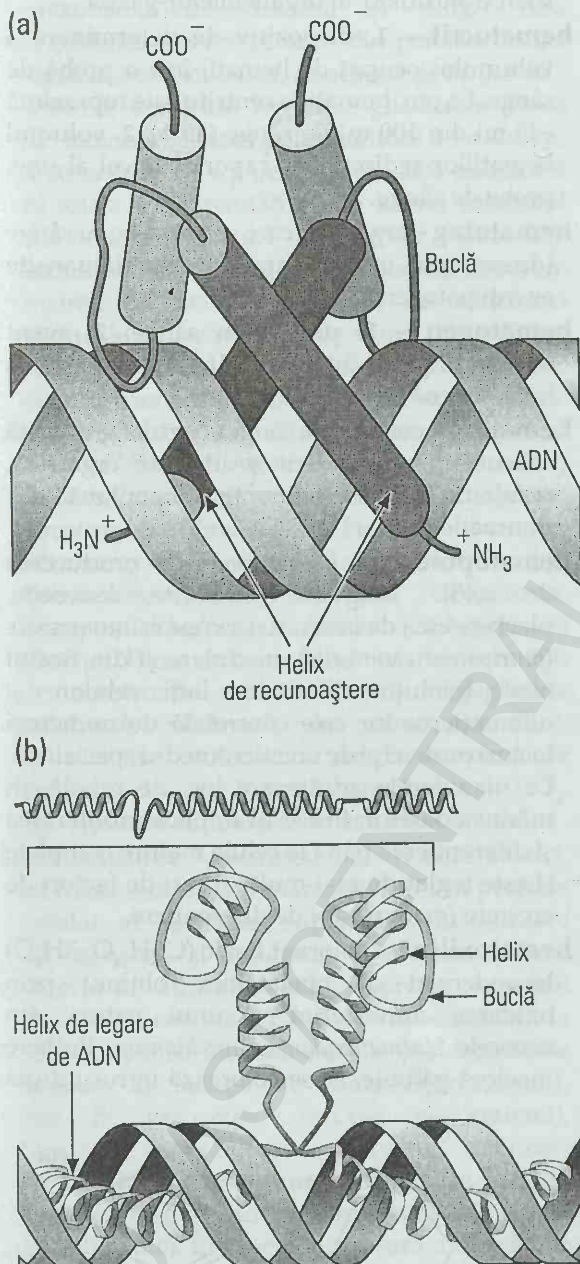


Fig. H1. Două modalităţi de prezentare schematică ale motivului „helix-buclă-helix" (*helix-loop-helix*). Un astfel de motiv este un dimer, în care fiecare monomer este format dintr-un α-helix scurt şi un α-helix lung (care se leagă de ADN), conectate printr-o buclă.

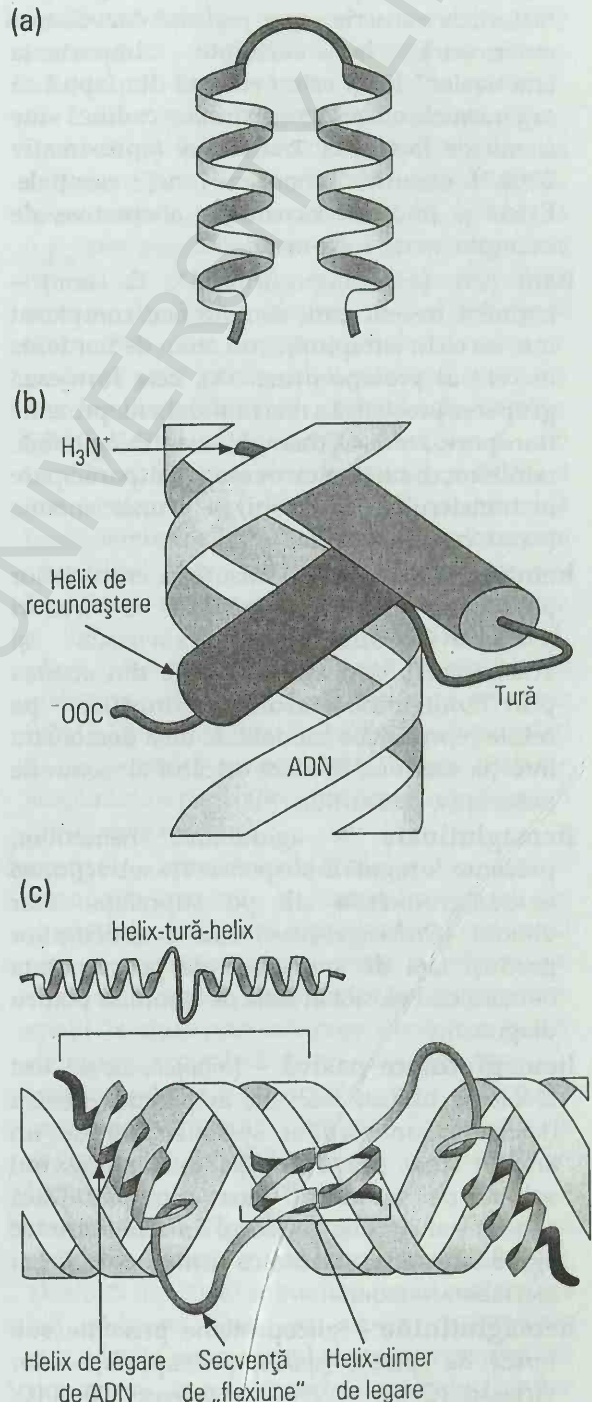


Fig. H2. Trei modalităţi de prezentare schematică a motivului „helix-tură-helix" (*helix-turn-helix*), în care două α-helixuri sunt reunite printr-o tură scurtă flexibilă.

stabilizatoare", are rolul de a stabiliza legarea prin INTERACȚIUNI HIDROFOBE cu helixul de recunoaştere. În procesul de legare mai participă interacțiuni cu atomii moleculelor de pentozo-fosfat şi cu atomii din adâncitura mică (*minor groove*) a ADN. „Motivul" HTH este prezent la peste 250 de proteine de la *ESCHERICHIA COLI* şi a fost cel mai mult studiat la represorul *lac*, la proteinele-represor fagice şi la factorii de transcriere care reglează dezvoltarea embrionară la eucariote. Importanța „motivelor" HTH este evidentă din faptul că organismele eucariote superioare codifică sute şi mii de factori de transcriere (aproximativ 2000 în GENOMUL uman) cu funcții esențiale. Există şi „motive" structurale alternative, de exemplu, *HELIX-LOOP-HELIX*.

hem (sin. feroprotoporfirina IX; E. *haem*) – pigment roşietic care conține fier, complexat într-un ciclu tetrapirolic (un atom de fier feros în centrul protoporfirinei IX), care formează gruparea prostetică a mai multor hemoproteine transportoare de O_2 (hemoglobină, mioglobină, LEGHEMOGLOBINĂ), a CITOCROMILOR (participare în transferul de electroni) şi a unor enzime (CATALAZE, PEROXIDAZE).

hemadsorbție – (*virol.*) adsorbția eritrocitelor pe suprafața celulelor infectate cu virusuri (*ORTHOMYXOVIRIDAE*, *PARAMYXOVIRIDAE* şi *TOGAVIRIDAE*), care sunt eliberate din acestea prin înmugurire. Adsorbția eritrocitelor pe celule reprezintă o modalitate de a demonstra infecția acestora, în afara oricărui alt semn de prezență a virusurilor.

hemaglutinare – aglutinarea hematiilor, prezente de regulă în suspensie 1% sub acțiunea HEMAGLUTININELOR de pe suprafața unor VIRIONI (*Orthomyxovirus*) sau a anticorpilor produşi față de antigenele de pe suprafața hematiilor. Folosită în teste de laborator pentru diagnostic.

hemaglutinare pasivă – (*imunol.*, *virol.*) test serologic utilizat frecvent în practică pentru detectarea anticorpilor specifici față de un anumit virus, prin adsorbția antigenului viral solubil pe suprafața unor eritrocite. Dacă serul testat conține anticorpi antivirali are loc aglutinarea eritrocitelor, ca urmare a REACȚIEI ANTIGEN-ANTICORP.

hemaglutinine – glicoproteine prezente sub formă de spicule (*spikes*) pe suprafața unor virusuri (*Ortho-* şi *PARAMYXOVIRUS*; 500-1000/virion) capabile să se lege de receptorii celulari (care conțin ACID NEURAMINIC) şi să aglutineze hematiile. Cele de la virusul gripal (*INFLUENZAVIRUS*) apar ca prisme triunghiulare lungi de 16 nm, groase de 5 nm, formate fiecare din trei molecule de hemaglutinine (HA), inclavate în învelişul extern viral. Fiecare HA conține 6 structuri glucidice formate din *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ, MANOZĂ, GALACTOZĂ şi FUCOZĂ. Rol complex: hemaglutinare, adsorbția virusului pe suprafața celulei-gazdă, inițierea infecției (favorizează fuziunea învelişului viral cu membrana celulei-gazdă şi VIROPEXIA), participare directă la eliberarea virusului din celulă prin „înmugurirea" membranei. Principal antigen-țintă pentru RĂSPUNSUL IMUN MEDIAT HUMORAL al organismelor-gazdă.

hematocrit – **1.** dispozitiv de determinare a volumului ocupat de hematii într-o probă de sânge. La om, hematiile centrifugate reprezintă ~45 ml din 100 ml de sânge (45%); **2.** volumul hematiilor sedimentate raportat la cel al unei probe de sânge.

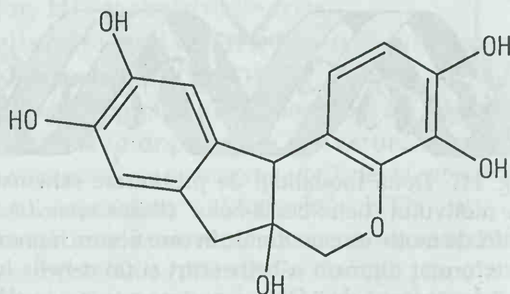
hematofag – organism care se hrăneşte cu sânge (de exemplu, insecte, căpuşe transmițătoare de agenți patogeni).

hematogen – **1.** produs în sânge; **2.** agent transmis prin intermediul sângelui (calea hematogenă).

hematom – colecție de sânge coagulat, prezentă subcutanat sau în diferite țesuturi din organism, rezultată dintr-o hemoragie spontană sau traumatică.

hematopoieză (E. *haematopoiesis*) – producerea de celule sangvine (eritrocite, leucocite, plachete etc.) de la CELULELE STEM PLURIPOTENTE (*pluripotent stem cells*), medulare şi din ficatul fetal. Evoluția diferitelor linii celulare şi diferențierea lor este controlată de numeroşi factori proteici şi de un micromediu specializat. La mamiferele adulte are loc, de regulă, în măduva oaselor. Procesul implică proliferarea şi diferențierea până la celule mature complete şi este reglat de mai multe tipuri de factori de creştere (CITOKINE) şi de diferențiere.

hematoxilină – colorant bazic ($C_{16}H_{14}O_6 \cdot 3H_2O$) leucoderivat al hemateinei, obținut prin oxidarea atmosferică a unui extras din arborele *Haematoxylon campechianum*. Pulbere incoloră-gălbuie, ce se colorează în roşu după



expunere la lumină. Solubil în apă, eter şi alcool. Colorează în albastru NUCLEUL celulelor. Utilizat frecvent în asociere cu EOZINA, care colorează citoplasma în roşu (coloraţia hematoxilină-eozină a histologilor).

hemibiotrof – (*micol.*) fungi patogeni pentru plante, care iniţial au nevoie pentru a se dezvolta de celule-gazdă vii, pe care le omoară şi se dezvoltă în continuare pe celule moarte sau muribunde. De exemplu, fungii de antracnoză, *Colletotrichum lindemuthianum*.

hemicelulaze – ENZIME produse de MICROORGANISME (bacterii şi fungi) care degradează HEMICELULOZELE din peretele celulei vegetale. Pot fi XILANAZE, cu acţiune de tip „endo", deoarece scindează legăturile glicozidice β1→4 din interiorul catenei polizaharidice a XILANILOR, şi cu acţiune de tip „exo" care atacă polimerul de xilan la extremităţile sale libere, eliberând monomeri de XILOZĂ sau dimeri (xilobioză); denumirea de xilanază este incorectă deoarece enzima nu atacă monomerii de xiloză, ci legăturile dintre unităţile de xiloză din polimer, astfel că **xiloxidază** ar fi denumirea corectă. Microorganismele producătoare au o acţiune relativ selectivă în funcţie de natura polimerului şi pot fi **Bacterii**, de exemplu, *Achromobacter*, *Bacillus*, *Cytophaga*, *PSEUDOMONAS*, *Sporocytophaga*, *Streptomyces*, *Vibrio* etc. sau **Fungi**, de exemplu, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Chaetomium*, *Coriolus*, *Helminthosporium*, *Penicillium*, *Polysporus*, *Rhizopus*, *Trichoderma*, *Trichotecium* ş.a. Acţionează în etape: 1) conversia moleculelor mari la unităţi de construcţie monomeri sau oligoglucide (xilobioză, xilotrioză, în cazul xilanului); 2) utilizarea moleculelor simple ca sursă de carbon şi energie; 3) producerea finală de CO_2, H_2O, glucide simple şi biomasă microbiană.

hemiceluloze – polimeri lineari necelulozici, cu masă moleculară mare, prezenţi în peretele celular al plantelor superioare, în asociere cu CELULOZA şi LIGNINELE. Denumire chimic incorectă, atribuită sub impresia asocierii strânse cu celuloza. Pot fi extraşi cu alcalii la cald, după ce au fost extrase polizaharidele pectice. În funcţie de compoziţia chimică, pot fi: PENTOZANI (XILANI şi arabani), hexozani (MANANI şi GALACTANI), polimeri de **hemiceluloze poliuronidice** (polimeri de XILOZĂ şi acid glucuronic sau ARABINOZĂ şi acid galacturonic). În funcţie de natura moleculelor componente, pot fi HOMOGLICANI sau HETEROGLICANI (GLUCOMANANI, galactomanani etc.). Cel mai important cantitativ este xilanul, component major al peretelui celulei vegetale, format din 50-150 molecule de xiloză reunite β1→4. Împreună cu PECTINELE asigură cimentarea MICROFIBRILELOR, conferind rezistenţă ansamblului. Hemiceluloza determină deosebirile dintre lemnul de esenţă tare (bogat în polimeri de xilan) şi cel de esenţă moale (bogat în manan şi foarte puţin xilan). Anual sunt adăugate în sol în cantităţi mari, care sunt degradate de HEMICELULAZELE bacteriene şi fungice.

hemidesmosomi – JONCŢIUNI CELULARE care seamănă cu „jumătăţi" de DESMOSOMI şi care sunt implicate în ataşarea celulelor epiteliale de LAMINA BAZALĂ (structură specializată a MATRICEI EXTRACELULARE şi parte componentă a MEMBRANEI BAZALE). Spre deosebire de ADEZIUNILE FOCALE, moleculele de INTEGRINĂ $\alpha_6\beta_4$ sunt ataşate de FILAMENTELE INTERMEDIARE (KERATINĂ) şi nu de MICROFILAMENTELE de ACTINĂ (fig. J1). Ataşarea integrinelor de filamentele de keratină (citokeratină) este realizată prin intermediul **plectinei** (proteină din familia **plakinelor**). Alte două proteine, **BPAG-1** (*Bulous Pemphigoid AntiGen 1*, din familia plakinelor; sin. distonină) şi **BPAG-2** (sin. colagen tip XVII alfa-1, o proteină transmembranară) participă la formarea „punţilor" între citokeratină şi LAMININĂ. Proteinele de ataşare intracelulară (plectina şi BPAG-1) formează o structură densă, **placa** (*plaque*), de care se leagă moleculele de integrină şi BPAG-2. Anticorpi care recunosc BPAG-1 şi BPAG-2 au fost identificaţi şi izolaţi de la pacienţi cu **pemfigus bulos**, maladie autoimună a pielii care afectează preponderent persoanele în vârstă.

hemocel – spre deosebire de celom, care la artropode este mic şi format în special din cavităţi ale sistemului reproducător, hemocelul este o cavitate mare, parte a sistemului circulator, care include pe lângă vase închise, spaţii deschise prin care organele sunt scăldate de sânge, acţionând ca un „organ-pompă" în regiunea dorsală a corpului, care determină circulaţia sângelui. Prezent la artropode şi moluşte, poate acţiona ca un schelet hidrostatic.

hemocianină (E. *haemocyanin*) – proteină fără HEM, foarte mare, de culoare albastră, alcătuită din 20-40 subunităţi (masa moleculară 2-8 milioane Da), cu aspect caracteristic, cuboidal, la microscopul electronic, prezentă în HEMOLIMFA unor artropode şi moluşte. Conţine doi atomi de cupru şi acţionează ca transportor de oxigen. Este incoloră în forma lipsită de oxigen (Cu^{+}) şi de culoare albastră în asociere cu oxigenul (Cu^{2+}). După legarea oxigenului

molecular se observă o culoare albastră foarte strălucitoare concomitent şi cu o creştere de 5-10 ori a luminii absorbite (prin comparaţie cu alte complexe proteină-ioni de cupru cunoscute). La moluşte, complexul de hemocianină are forma unui cilindru cu 10-20 de subunităţi (masa moleculară a complexului este de aproximativ 10000000 Da). La artropode, se observă complexe hexamerice sau multi-hexamerice, cu masa moleculară cuprinsă între 450000 şi 3700000 Da. Folosită pentru localizarea electronooptică după cuplare cu anticorpi. Cea de la unele moluşte gasteropode din familia Fissurellidae (*Megathuria crenelata, Fissurella maxima*), *key hole limpet haemocyanin*, este utilizată ca „purtător" (CARRIER) pentru producerea de anticorpi, după cuplarea chimică cu un peptid imunogen sau cu o proteină.

hemocite (E. *haemocytes*) – (*imunol.*) celule sangvine prezente în HEMOCEL, în special la insecte, moluşte şi alte nevertebrate cu proprietăţi fagocitare similare leucocitelor implicate în apărare. Neimplicate în transportul oxigenului molecular.

hemolimfă (E. *haemolymph*) – (*imunol.*) lichid circulant în organismul nevertebratelor ca, de exemplu, insectele, care nu au un sistem circulator închis, ci sinusuri şi spaţii între organe (HEMOCEL). Celulele din hemolimfă, HEMOCITELE, au funcţii fagocitare asemănătoare GRANULOCITELOR şi nu transportă O_2. Echivalent funcţional sângelui şi LIMFEI de la organismele superioare.

hemolizat – preparat obţinut prin liza hematiilor cu metode fizice, chimice sau biologice (hemoliză imună).

hemoliză – liza hematiilor consecutivă lezării membranei celulare. Realizabilă pe mai multe căi: 1) prin şoc osmotic, după suspendare într-un mediu hipotonic; 2) prin acţiunea anticorpilor (HEMOLIZINE), cu sau fără participarea SISTEMULUI COMPLEMENT; 3) prin acţiune virală (VIRUSUL OREIONULUI poate leza hematiile anumitor specii); 4) prin acţiunea toxinelor bacteriene produse de: *BACILLUS, ESCHERICHIA COLI, CLOSTRIDIUM, STAPHYLOCOCCUS, STREPTOCOCCUS, Vibrio parahaemolyticus* etc. Detectată *in vitro* prin cultivarea bacteriilor pe medii cu agar-sânge, urmată de apariţia unor zone clare în jurul coloniilor (β-hemoliză) sau a unor zone verzui, încă opace, de hemoliză incompletă (α-hemoliză). Hemoliza constituie un criteriu important pentru identificarea şi clasificarea unor bacterii (*Streptococcus* spp.).

α-hemoliză – tip de hemoliză produs de unele tulpini de *STREPTOCOCCUS* care lizează hematiile din jurul coloniilor dezvoltate pe agar-sânge, cu apariţia unei coloraţii verzui spre brun.

hemolizine (notate cu α, β, γ, δ) – **1.** substanţe citotoxice şi hemolitice produse de *Staphylococcus aureus* cu efect sever faţă de 100% din hematiile de iepure şi mai redus faţă de cele aparţinând altor specii (şobolan 10%, şoarece 9%, om 0,8%, oaie 0,6%, cobai 0-0,1%); **2.** Anticorpii hemolitici produşi, spre exemplu, prin imunizarea iepurilor cu hematii de berbec sunt utilizaţi în reacţia de fixare a complementului.

hemolizine tiol-activate (hemolizine „oxigen-labile") – exotoxine bacteriene citolitice (TETANOLIZINA, CEREOLIZINA, STREPTOLIZINA O, PERFRINGOLIZINA), care acţionează după legarea de moleculele de colesterol din membranele celulare, formând complexe în formă inelară, care se comportă ca pori. Oxidarea grupărilor SH, la LEGĂTURI DISULFIDICE, le inactivează.

hemotrop (hematotrop) – cu afinitate pentru sânge (de exemplu, cazul unor MICROORGANISME ca *PLASMODIUM*).

hemozoină – pigment negru sau brun prezent în hematiile infectate cu *PLASMODIUM* spp. în cursul fazei intraeritrocitare. Este reprezentat de molecule de feriprotoporfirina IX, provenite din HEMOGLOBINĂ, după ce componenta proteică a acesteia a fost utilizată ca nutrient de protozoar. Întrucât, în mod normal, acest component al hemoglobinei determină liza membranelor protozoarului şi a eritrocitului parazitat, el este inactivat de *Plasmodium* şi depus ca hemozoină, care este inofensivă.

Hepadnaviridae – familie de virusuri în care virusul matur infecţios are formă sferică sau pleomorfă, diametrul de 42-48 nm şi SIMETRIE ICOSAEDRICĂ rezultată din aranjarea regulată a 180 de CAPSOMERE. Este alcătuit dintr-o nucleocapsidă centrală (*CORE*) – ce conţine GENOMUL, ADN polimeraza, protein-kinaza şi o proteină majoră – precum şi un înveliş lipoproteic derivat din membranele celulei-gazdă în care sunt inclavate glicoproteine virale. În cursul infecţiei hepatocitelor sunt eliberate în sânge cantităţi mari de particule neinfecţioase, lipoproteice (lipsite de ADN), sub forma unor structuri sferice (diametru 22 nm) sau tubulare (22 × 100 nm), de **antigen de suprafaţă** (HBsAg), de **polipeptid major al capsidei** (HbcAg) şi de **antigen solubil e** (HBeAg), produs din clivarea proteolitică a HBcAg. **Genomul multipartit** este format dintr-o **moleculă de ADN circular** (3,2 kbp), parţial dublu-catenar: una din catene, catena «–» sau *large* (L), are 3000-3300 de nucleotide şi o proteină legată la extremitatea 5',

iar cealaltă, catena «+» sau catena scurtă (*short*: S), între 1700 şi 2800 nucleotide. Extremitatea 3′ a catenei «+», poate fi extinsă de polimeraza virală endogenă, folosind catena «–» ca MATRIŢĂ. Configuraţia circulară a GENOMULUI este asigurată datorită extremităţilor COEZIVE, localizate la capetele 5′ ale celor două catene, care se suprapun pe o lungime de circa 240 de nucleotide. Genomul hepadnavirusurilor este relativ mic, dar codifică mai multe proteine datorită mecanismului GENELOR suprapuse (*overlapping genes*). Replicarea lui implică o etapă de transcriere inversă a unui intermediar ARN, datorită unei polimeraze virale cu activitate de transcriptază inversă: genomul viral este utilizat în celulele infectate ca matriţă pentru sinteza unor molecule de ARN pregenomic (ARNpg) cu extremităţi redundante şi scurte secvenţe repetate, care serveşte apoi ca ARNm pentru sinteza tuturor proteinelor virale. ARNpg este încapsidat şi transcris invers la ADN tip «–» (în interiorul capsidei) de către transcriptaza inversă, iar în final ADN tip «–» este folosit ca matriţă pentru sinteza de ADN tip «+», împreună cu care formează moleculele de ADN d.c. circular genomic. Învelişul viral derivat din membranele celulei-gazdă conţine fosfolipide, colesterol, esteri ai colesterolului şi trigliceride. Stratul dublu-lipidic din care este format conţine trei tipuri de glicoproteine. Infectează omul, maimuţele şi unele păsări. La om, virusul este prezent în sânge, secreţii vaginale, lichid seminal etc. Transmitere sexuală, în particular homosexuală, iatrogenă (transfuzii, instrumente nesterilizate, produse terapeutice pe bază de sânge, vaccinări etc.), tatuaje, *piercing* ş.a. Familia *Hepadnaviridae* include **două genuri**: 1) *Avihepadnavirus*, cu „specia" tip: virusul hepatitei raţelor sau *Duck hepatitis B virus* (DHBV); 2) *Orthohepadnavirus*, cu „specia" tip: virusul hepatitei B sau *Hepatitis B virus* (HBV); v. VIRUSUL HEPATITEI B; VIRUSURI RETROIDE.

heparină – (*imunol.*) proteoglican sulfatat (GLICOZAMINOGLICAN) prezent în granulaţiile MASTOCITELOR, care reprezintă singura sursă endogenă la om şi la rozătoare. În cursul reacţiilor de hipersensibilitate, degranularea masivă a mastocitelor din ficat, plămân etc. eliberează o cantitate importantă care limitează reacţiile de HIPERSENSIBILITATE ÎNTÂRZIATĂ. La unele animale, stimulează FAGOCITOZA, inhibă CALEA ALTERNATIVĂ DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI. În mod normal, heparina intensifică acţiunea antitrombinelor (activează, în special, antitrombina III) şi interferează cu cascada coagulării sângelui. Utilizat în laborator şi în clinică ca anticoagulant.

hepatita A – v. VIRUSUL HEPATITEI A.

hepatita B – v. VIRUSUL HEPATITEI B.

hepatita C – v. VIRUSUL HEPATITEI C.

hepatita infecţioasă epidemică – v. VIRUSUL HEPATITEI A.

Hepeviridae (de la *Hepatitis E virus*) – familie de virusuri cu VIRIONI sferici, având diametrul de 27-34 nm, cu CAPSIDĂ alcătuită din 60 de proteine dispuse după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. **Genom ARN m.c. linear, monopartit**, având 7,2 kb, acţionând ca GENOM şi ARNm. Codifică proteine structurale şi nestructurale, având GENE parţial suprapuse (*overlapping genes*). Au fost identificate proteine de capsidă, o proteină mică imunogenă, ARN polimeraza şi probabil o HELICAZĂ. Infectează omul (hepatita E), porcii, maimuţele, unele rozătoare, puii de găină. **Un singur gen** – *Hepevirus* – cu „specia" tip şi unica: *Hepatitis E virus* (HEV).

hermafrodit (bisexuat; Gr. *Hermaphroditos* = iniţial nume propriu, pentru fiul lui Hermes şi al Afroditei) – individ care poartă ţesuturi specifice ♂ şi ♀ şi produce gameţi maturi cu aceste caractere, fie simultan (sincron), fie în perioade diferite ale ciclului de viaţă. Mai frecvent la plante cu flori, care posedă atât stamine cât şi carpele, respectiv organe reproducătoare de tip mascul şi de tip femel, fie în aceeaşi floare, fie în flori diferite. Stare prezentă la nematode (v. *CAENORHABDITIS ELEGANS* ş.a.) şi la multe alte nevertebrate. Foarte rară la mamifere.

Herpesviridae – familie de virusuri (ordinul *Herpesvirales*) cu VIRIONI sferici sau pleomorfi, diametrul de 150-200 nm, cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ şi structură complexă, având o CAPSIDĂ centrală ce conţine GENOMUL viral şi este separată de învelişul extern printr-o structură amorfă (numită impropriu „tegument"), rezultată din aranjarea asimetrică a unor cantităţi variabile de proteine. Capsida are diametrul de 100 nm şi este formată din 162 CAPSOMERE cu formă prismatică, având un canal axial (central) gol cu diametrul de 4,0 nm, care se extinde pe jumătate din lungimea prismelor (fig. H3). Dintre acestea, 150 sunt HEXONI (hexamere alcătuite din şase subunităţi de structură dispuse pe feţele ICOSAEDRULUI) şi 12 pentoni (pentamere) situate la vârfurile (vertexurile) capsidei. **Învelişul extern** (lipoproteic) se formează când nucleocapsidele imature „înmuguresc" traversând membrana internă a învelişului nuclear, pentru a se acumula

între aceasta şi membrana externă, şi în final printr-o a doua „înmugurire", când trec prin membrana plasmatică în afara celulei-gazdă. **Genomul monopartit** este reprezentat de **o moleculă de ADN d.c. linear**, lungă de 44 µm, având 120-240 kb, cu secvenţe terminale şi interne repetate, rulată în stare compactă în jurul unui cilindru fibrilar proteic (ca „aţa pe mosor"), având aspectul structurilor toroidale din arhitectură. Extremitatea moleculei este ancorată pe faţa internă a capsidei. Conţine mai multe GENE suprapuse (*overlapping genes*) şi secvenţe necodificatoare. Codifică proteine structurale (44-49) şi nestructurale; %GC: 35-75. Replicarea are loc în NUCLEU şi citoplasmă. Virusurile din această familie afectează omul şi o serie de animale: peşti, amfibieni, reptile, bovine, suine, păsări etc. La om, sunt transmise prin contact direct cu leziuni ale mucoaselor sau cu leziuni cutanate, transplacentar, prin contact sexual, prin salivă. După infecţie, virusul poate rămâne în stare latentă în diferite ţesuturi, cel mai adesea pentru tot restul vieţii organismului respectiv, determinând frecvente recăderi fără intervenţia unor infecţii exogene. Sunt asociate cu diferite stări patologice: la om, de exemplu, cu herpesul simplu (la nivelul mucoaselor bucale sau vaginale), varicela, ZONA ZOSTER, mononucleoza infecţioasă, LIMFOMUL BURKITT, limfomul cu LIMFOCITE B ş.a., iar la animale cu laringotraheita infecţioasă aviară, rinotraheita bovinelor, vulvovaginita bovinelor ş.a., precum şi cu unele maladii proliferative: boala Lucké – adenocarcinomul renal la broaşte (*Rana pipiens*), boala Marek – maladie neoplazică limfoproliferativă a puilor de găină (asociată cu producerea de limfoame în organe şi pe nervii periferici) ş.a. Familia *Herpesviridae* include **trei subfamilii: 1) *Alphaherpesvirinae* cu patru genuri:** 1.1) *Iltovirus* cu „specia" tip: *Gallid herpes virus* 2 (GaHV-2); 1.2) *Mardivirus* cu „specia" tip: *Gallid herpes virus 1* (GaHV-1); 1.3) *Simplexvirus* cu „specia" tip: *Human herpes virus 1* (HHV-1); 1.4) *Varicellovirus* cu „specia" tip: *Human herpes virus 3* (HHV-3); **2) *Betaherpesvirinae* cu patru genuri:** 2.1) *Cytomegalovirus* cu „specia" tip: *Human herpes virus 5* (HHV-5); 2.2) *Muromegalovirus* cu „specia" tip: *Murid herpes virus 1* (MuHV-1); 2.3) *Proboscivirus* cu o singură „specie": *Elephantid herpes virus 1* (ElHV-1); 2.4) *Roseolovirus* cu „specia" tip: *Human herpes virus 6* (HHV-6); **3) *Gammaherpesvirinae* cu patru genuri:** 3.1) *Lymphocryptovirus* cu „specia" tip: virusul Epstein-Barr sau *Human herpes virus 4* (HHV-4); 3.2) *Macavirus* cu „specia" tip: *Alcelaphine herpesvirus 1* (AlHV-1); 3.3) *Percavirus* cu

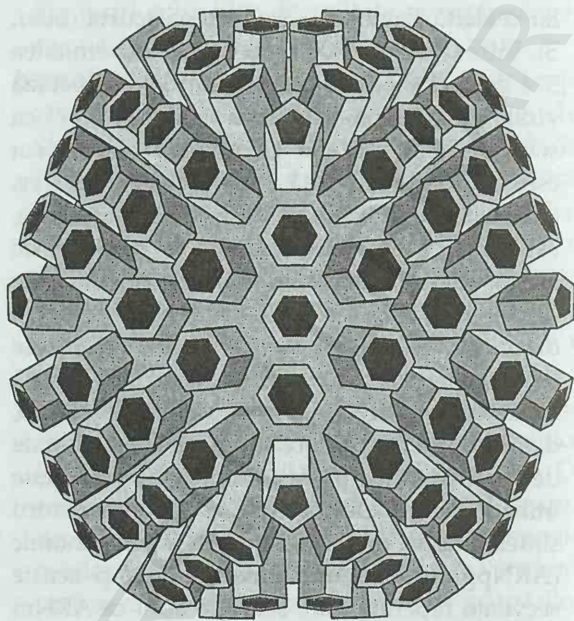


Fig. H3. Reprezentare schematică a capsidei unui *Herpesvirus*, văzută de-a lungul unei axe de simetrie de tip 2.

„specia" tip: *Equid herpes virus 2* (EqHV-2); 3.4) *Rhadinovirus* cu „specia" tip: *Saimiriine herpesvirus 2* (SaHV-2).

***Herpesvirus* uman 1** (sin.: *Herpesvirus hominis* 1, *Herpes simplex virus* 1; E. *Human HerpesVirus* 1: HHV-1) – „specia" tip a genului *Simplexvirus*, subfamilia *Alphaherpesvirinae* cu GENOM alcătuit din 150 kbp, integral secvenţializat; %GC: 67. ADN este infecţios, are două componente L şi S, fiecare delimitat de repetiţii interne. Infecţia primară are loc la copii mici, frecvent subclinică, sau cu fenomene de stomatită acută. Circulă de-a lungul nervilor şi devine latent în ganglioni, din care poate fi reactivat de stimuli nespecifici (febră, expunere la soare, menstruaţie) producând leziuni cutanate frecvent peribucale. Rar produce complicaţii (kerato-conjunctivită, meningo-encefalită). Tratament local eficient cu ACYCLOVIR.

***Herpesvirus* uman 2** (sin. *Herpes simplex virus* 2; E. *Human HerpesVirus* 2: HHV-2) – „specie" din genul *Simplexvirus* cu GENOM ADN, cu omologie de 85% cu HHV-1, de care se deosebeşte prin faptul că este, cel mai adesea, transmis sexual. Produce leziuni genitale, caracteristice şi pentru HHV-1. Prezintă antigene foarte asemănătoare cu acesta dar şi specifice. Glicoproteina G specifică poate fi utilizată pentru a le deosebi. Tratamentul cu ACYCLOVIR este de asemenea eficient.

***Herpesvirus* uman 3** (sin.: *Herpesvirus varicellae, Varicella-zoster virus, chicken pox virus*; E. *Human HerpesVirus* 3: HHV-3) – „specie" tip a genului

Varicellovirus (subfamilia *Alphaherpesvirinae*). Genom ADN, lung de 125 kpb, integral secvențializat; %GC: 46. Produce varicela copiilor după o incubație de 1-16 zile, rar 21 de zile şi **herpes zoster** la adulți, maladie cutanată dureroasă. Apare după infecție, mai frecvent după reactivarea infecțiilor latente. Infecțiile materne pot fi urmate de malformații fetale. Virusul poate fi cultivat în celule HeLa şi celule de la maimuțe.

***Herpesvirus* uman 4** (sin.: virusul limfomului Burkitt, virusul Epstein-Barr, virusul mononucleozei infecțioase; E. *Human HerpesVirus* 4: HHV-4) – „specie" virală din genul *Lymphocryptovirus* (subfamilia *Gammaherpesvirinae*) cu genom ADN lung de 172 kbp integral secvențializat, izolat inițial din tumorile Burkitt ale copiilor africani; %GC: 60. Infecția umană foarte răspândită afectează în special tinerii, la care produce rar boala, urmată de o imunitate solidă. Infecția primară a tinerilor – mononucleoza infecțioasă – maladie febrilă cu adenopatie şi leziuni faringiene poate fi detectată prin reacția Paul-Bunnell-Davidsohn. Tumorile (limfomul) Burkitt şi carcinomul regiunilor mandibulare şi maxilare apar în special la persoane bolnave de malarie, la care imunitatea mediată celular este deficitară, fapt care stimulează proliferarea limfocitelor B.

***Herpesvirus* uman 5** (sin. *Cytomegalovirus* uman; E. *Human HerpesVirus* 4: HHV-4) – „specie" din genul Cytomegalovirus (subfamilia *Betaherpesvirinae*) cu genom ADN lung de 230 kbp, integral secvențializat; %CG: 57 Infecție latentă a monocitelor din sângele periferic şi a celulelor glandelor salivare, uzuală la om, universal răspândită. Infecția primară a gravidelor se transmite la făt cu efecte cerebrale negative, hepatită fatală, splenomegalie, anemie. Produce infecții grave, pneumopatii, hepatite letale la bolnavii de SIDA.

***Herpesvirus* uman 6** (E. *Human HerpesVirus* 6: HHV-6) – „specia" tip a genului *Roseolovirus* cu genom lung de 160 kbp şi %GC: 43. Unul din cele mai răspândite virusuri *Herpes* umane (90% din copiii mai mari de doi ani, dau reacții serologice pozitive). Produce *exantem subitum* (*roseola infantum*), boală benignă a copilăriei, rar asociată cu encefalopatie. Infectează neuronii din sistemul nervos central, fiind incriminat în patogenia sclerozei multiple.

***Herpesvirus* uman 7** (E. *Human HerpesVirus* 7: HHV-7) – virus din subfamilia *Betaherpesvirinae*, care include de asemenea HHV-6 şi HHV-5, izolat pentru prima dată în 1990 din limfocite TCD4+ din sânge periferic. Deoarece acționează la fel ca HHV-6, uneori se consideră că HHV-7 aparține de genul *Roseolovirus*. La fel ca HHV-6B, dar cu frecvență mai mică, produce *exanthema subitum*. Infecția cu HHV-7 produce sau este asociată cu o serie de simptome: afecțiuni respiratorii acute, febră, erupții cutanate, vomă, diaree etc. De asemenea, acest tip de infecție ar fi prezent în foarte multe tipuri de transplant. O particulă virală matură măsoară ~170 nm în diametru. Genomul este similar cu cel al HHV-6, dar cu 10% mai mic: 145 kb. Există şi diferențe față de HHV-6, dar importanța acestora pentru replicarea ADN viral nu este încă elucidată. La adulți, efectele HHV-7 nu sunt foarte distincte de cele ale HHV-6, deoarece identificarea este dificilă, deşi există o metodă rapidă de detecție, LAMP (*Loop-Mediated Isothermal Amplification*), dar foarte scumpă. În prezent, nu există un tratament pentru infecția cu HHV-7. Peste 95% din adulți au fost infectați şi sunt imuni la infecția HHV-7; peste 75% din aceştia au fost infectați înaintea vârstei de şase ani. În general, primul contact cu virusul are loc între doi şi cinci ani, ceea ce înseamnă că are loc după infecția primară cu HHV-6.

***Herpesvirus* uman 8** (sin. virusul sarcomului Kaposi; E. *Human HerpesVirus* 8: HHV-8) – virus din genul *Rhadinovirus*, subfamilia *Gammaherpesvirinae*. Identificat în țesuturile bolnavilor cu sarcom Kaposi. Rolul său în patogenia sarcomului Kaposi sau a altor boli umane este nedeterminat.

Herpetomonas (sin. Trypanosoma) – (*protozool.*) subgen de protozoare flagelate (Trypanosomatidae) având tripomastigoți lungi (25-35 μm), cu extremitatea posterioară ascuțită, flagel liber şi kinetoplast voluminos subterminal; se multiplică în intestin şi glande salivare. Deşi încadrat în grupul Stercoraria este transmis prin înțepătura artropodelor (formele intestinale sunt neinfecțioase). În general, protozoare nepatogene, includ speciile *Trypanosoma* (*Herpetomonas*) *rangeli*, parazit la om şi câine, şi *T. (H.) lewisi* parazit la şobolan (transmis de puricele de şobolan, *Xenopsyla cheopis*).

Herpetosiphon (Gr. *herpeton* = reptilă, animal care alunecă; *siphon* = tub, cilindru) – gen de bacterii (familia Herpetosiphonaceae), cu celule bacilare (0,5-1,5 × 5-10 μm) şi filamente flexibile, neramificate, putând depăşi mai mulți milimetri, constând din celule individuale lungi de 2-3 μm. La extremitățile unor filamente apar scurte „teci" transparente ca nişte manşoane caracteristice, care par să fie „fantome" (*ghosts*) ale celulelor necridiale (moarte) din filament.

Gram-negative. Conțin PEPTIDOGLICAN în care ACIDUL DIAMINOPIMELIC este înlocuit de L-ORNITINĂ. Mobile prin alunecare. Specia tip: *Herpetosiphon aurantiacus*; %GC: 48-50. Izolat din mucusul de pe învelişul unor specii de *Charophyta*. Alte specii: *H. geysericola*; V. NECRIDIE.

HERSHEY, Alfred Day (1908-1997) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1969) împreună cu Max DELBRÜCK şi Salvador E. LURIA pentru lucrările referitoare la structura genetică şi mecanismele replicării virusurilor. A demonstrat că ADN fagic poartă toată informația genetică necesară replicării şi formării fagului matur în celula-gazdă.

HERSHKO, Avram (1937) – laureat al premiului Nobel pentru Chimie (2004) împreună cu Aaaron CIECHANOVER şi Irvin ROSE, pentru descoperirea degradării proteinelor mediată de UBICVITINĂ (*ubiquitin*).

hetero+ – element de combinare cu semnificația „diferit", „altul", „variat", „neobişnuit" (de exemplu, HETEROANTIGEN, heterocromatină, HETEROCHIST etc.).

heteroantigene (xenoantigene) – (*imunol.*) molecule antigenice prezente „pe" sau „în" celulele tuturor indivizilor unei specii şi care se comportă ca antigene față de organismele altei specii. Se evidențiază prin producerea de ANTICORPI față de antigenele celulelor provenite de la un organism al unei specii diferite.

heterobasidie (Gr. *heteros* = diferit + *basidium*) – orice tip de BASIDIE, diferit de cel considerat tipic pentru Basidiomycetes, respectiv unicelular, în formă de măciucă (HOLOBASIDIA).

heterocarion – celulă hibridă care conține doi sau mai mulți NUCLEI, cu origini genetice diferite, în aceeaşi citoplasmă comună. Prezent normal la fungi, sub formă de celule hifale, MICELII sau SPORI de tip heterocarion. Se formează când celulele hifale haploide ale anumitor fungi filamentoşi fuzionează pentru a produce o singură celulă, cu o ploidie $n + n'$, spre deosebire de starea diploidă normală ($2n$). Produs experimental prin tehnicile de fuziune (HIBRIDOM).

heterocarioză – (*micol.*) asocierea unor NUCLEI genetic diferiți, într-o citoplasmă comună. Realizarea acestei condiții se poate face prin pătrunderea unui nucleu genetic diferit într-un HOMOCARION, prin fuziune hifală sau printr-o mutație, care afectează un singur nucleu, într-o celulă homocariotă, bi- sau multinucleată.

heterochişti (E. *heterocysts*) – celule derivate din diferențierea celulelor vegetative prin modificări profunde ultrastructurale, biochimice şi fiziologice, caracteristice cianobacteriilor filamentoase la care sunt localizate terminal sau intercalar. Prezintă un înveliş gros tristratificat. Regiunile polare în contact cu celulele vegetative adiacente se modifică progresiv pentru a forma o suprafață structural specializată de contact, care include un por septal de comunicare, străbătut de conexiuni fibrilare fine (microplasmodesme). La heterochiştii bătrâni, porul este astupat de un dop, granula polară (granula structurată), care acționează ca o rezervă de azot formată dintr-un copolimer de ACID ASPARTIC şi ARGININĂ (CIANOFICINA). Heterochistul este o celulă terminală, incapabilă de reproducere şi diferențiere, dar cu rol esențial în fixarea azotului atmosferic. Deoarece sunt deficitari în FOTOSISTEMUL II (care captează lumina şi Mg^{2+}) nu produc O_2 fotosintetic şi nu asimilează CO_2. În filament se realizează o simbioză intercelulară între heterochiştii care furnizează compuşi cu azot şi celulele vegetative adiacente care le cedează metaboliți organici şi, probabil, ATP. Existența heterochiştilor rezolvă incompatibilitatea dintre procesul de fixare a N_2 (inactivarea rapidă a NITROGENAZEI chiar la tensiuni mici de O_2) şi fotosinteza producătoare de O_2, caracteristică cianobacteriilor prin separarea celor două procese în celule diferite.

Heterochlorida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa PHYTOMASTIGOPHORA) confirmat de *Comitetul de sistematică şi evoluție al Societății protozoologilor* (Levine şi colab., 1980). În sistematica algologică, aceste protozoare sunt considerate drept alge unicelulare flagelate sau amoeboide, membri ai clasei Xanthophyceae, având cloroplaste galben-verzui, doi flageli inegali şi produse de rezervă ulei şi posibil CHRISOLAMINARINĂ. Include genurile: *Chloramoeba* şi *Heterochloris*.

heterocont – celulă biflagelată în care cei doi flageli diferă ca lungime sau ca tip de structură.

heterodimer – structură moleculară în care sunt asociate covalent sau necovalent două subunități monomere diferite; V. HOMODIMER.

heteroduplex – moleculă de ADN dublu-catenar în care unele regiuni situate pe una din catene nu sunt complementare față de cele de pe catena opusă. Situația afectează stabilitatea termică a moleculei în comparație cu cea a unui HOMODUPLEX. Termenul este folosit şi pentru a descrie un duplex în care cele două catene provin prin recombinare din molecule cu origini diferite, independent de gradul lor de complementaritate; V. HOMODUPLEX.

heteroecie (heteroxen; Gr. *heteros* = diferit; *oikos* = casă, gazdă) – (*micol.*) utilizarea unor gazde diferite pentru stadiile diferite din ciclul de viață al unor paraziți, ca în cazul unor fungi de rugină (BASIDIOMYCOTA) și în acel al *Coelomomyces* (Chytridiomycota). De exemplu, în cazul *Coelomomyces psorophoreae*, o parte din ciclul de viață se petrece într-un țânțar și alta la un copepod. Fenomenul este mult mai răspândit; alte specii au gazde un crustaceu și un dipter.

heteroecism (Gr. *heteros* = altul, diferit; *oikos* = gazdă, casă) – (*micol.*) fungi paraziți care au nevoie de două sau mai multe gazde diferite, pentru completarea ciclului lor de viață. De exemplu, fungii din genul *Coelomomyces*, care au ca gazde o specie de țânțar și una de copepode, ca și unii fungi de rugină dintre Basidiomycetes (spre exemplu, *Puccinia graminis*), care dezvoltă unele stadii 0 și I pe o gazdă *Berberis vulgaris* (dicotiledonat) și stadiile II și III pe diferite ierburi monocotiledonate (stadiul IV basidial nu este parazit).

heterofermentație – (*biotehnol.*) proces fermentativ în care, în funcție de natura materiei prime, de MICROORGANISMUL producător și de condițiile de fermentație se produc în proporții variabile mai mulți produși finali. De exemplu, în FERMENTAȚIA HETEROLACTICĂ, bacteriile heterofermentative folosind hexozele produc ACID LACTIC, ETANOL, CO_2, ACID ACETIC, GLICEROL și MANITOL.

heterogenetică (Holliday, 1977) – activități ce urmăresc sinteza și studiul moleculelor de ADN replicabile, care conțin secvențe nucleotidice provenite de la organisme neînrudite, în scopul unor aplicații practice; v. INGINERIE GENETICĂ.

heteroglican – heteropolizaharid (GLICAN) alcătuit din mai multe tipuri de molecule monozaharidice, spre deosebire de HOMOGLICAN care conține molecule de același tip.

Heterokonta – grup mare (infraregn) și divers de protiste care include organisme fotosintetizante și heterotrofe, cel mai adesea biflagelate unicelulare, cu un flagel scurt și unul lung, dar și cu forme amoeboide, aflagelate sau miceliale. Include și organisme foarte mari (*Kelp*); v STRAMENOPILA.

heteroliză – liza unor celule rezultată din degradarea peretelui celular sau din modificări osmotice, sub acțiunea unor agenți exogeni fizici, chimici sau biologici. De exemplu, liza bacteriilor sub acțiunea anticorpilor (bacteriolizine), a unor antibiotice (PENICILINĂ, GRAMICIDINĂ etc.), a BACTERIOCINELOR, LIZOZIMULUI, DETERGENȚILOR, virolizinelor, ENDOLIZINELOR și lizozimului fagic, a altor bacterii (*Myxobacter*) și a bacteriilor prădătoare (*Bdellovibrio* spp., *Vampirococcus*, *Daptobacter* etc.).

heterolizină – anticorp hemolitic produs ca răspuns al inoculării eritrocitelor provenite de la altă specie, la un animal (de exemplu, HEMOLIZINELE „antioaie" produse la iepure, după inocularea eritrocitelor de berbec).

heterolizosom – LIZOSOM secundar timpuriu, format prin fuziunea unui lizosom cu altă veziculă intracelulară. Rol în digestia materialelor exogene.

heterolog – (*imunol.*) **1.** ANTIGENE și ANTICORPI diferiți, care nu se pot combina. În unele cazuri, un VACCIN heterolog poate crea o stare de IMUNITATE încrucișată (virusul vaccinal/variolă); **2.** celule, țesuturi sau organe provenite de la altă specie, diferită de cea luată în considerație. GREFA heterologă (XENOGREFĂ) aparține unei specii diferite de organismul receptor și este respinsă.

heteropicnoză – termenul descrie proprietatea unor CROMOSOMI sau a unor regiuni din cromosom care sunt mai dense în cursul CICLULUI CELULAR și se colorează mai intens. Segmentele pozitiv-heteropicnotice sunt mai strâns răsucite, în timp ce în cele negativ-heteropicnotice răsucirea este mai laxă decât în rest.

heteroplasmie – condiție în care o celulă sau un organism conține două tipuri de MITOCONDRII, având molecule de ADN genetic diferite. Cu unele excepții, ADN mitocondrial (ADNmit) este moștenit de la organismul matern și ca urmare, aceste organite sunt genetic identice. Unele molecule de ADNmit mutante pot fi prezente în cantități diferite, fapt care reprezintă o sursă de variație fenotipică.

heteroploid – termenul se referă la un organism care are un complement de CROMOSOMI diferit de numărul normal, DIPLOID (sau HAPLOID, dacă are o haplofază predominantă), caracteristic speciei. Termenul include numărul aneuploid (ANEUPLOIDIE) sau POLIPLOID de cromosomi.

heteropolimer – polimer format din două sau mai multe tipuri de subunități (monomeri) diferite (de exemplu, proteinele).

heterospori – prezența a două tipuri de SPORI, cu mărimi diferite (mega- și microspori), la aceeași specie sau la același organism individual.

heterotalic (Gr. *hetero* = altul, diferit; *thallos* = tal) – (*micol.*) fungi al căror TAL este sexual *self-steril* și *self-incompatibil*, chiar când sunt HERMAFRODIȚI. Reproducerea sexuată necesită implicarea unui alt tal compatibil cu un tip de încrucișare diferit, respectiv tulpini «+» și «–».

heterotip – (*biosistem.*) tip derivat prin combinarea caracterelor provenite de la două specii diferite.

Heterotrichida – (*protozool.*) ordin de protozoare ciliate HOLOTRIHE (clasa Polyhymenophorea) cu forme mari sau foarte mari, foarte contractile (MIONEME), uneori pigmentate. CILIATURA somatică şi orală foarte abundente. Corpul dominat de **zona adorală de membranele** (AZM). STOMATOGENEZĂ para-, sau apikinetală, macronucleu oval, adesea cu aspect de mărgele. Libere sau parazite. Include subordinele: Heterotrichina (cu genurile *Stentor, Spirostomus, Blepharisma*), Clevelandellina (*Clevelandella, Nyctotherus*), Armophorina (*Caenomorpha, Ludio*), Coliphorina (*Ascobius, Folliculina, Lagotia*), Plagiotoxina (*Plagiotoma*), *Licnophorina* (*Licnophora*).

heterotrof – MICROORGANISM care foloseşte substanţe organice ca sursă unică sau majoră de carbon pentru biosinteză. Termenul este folosit frecvent ca sinonim cu CHEMOORGANOHETEROTROF, deşi atât microorganismele chemolitotrofe cât şi cele FOTOTROFE pot fi heterotrofe.

heteroxen – (*ecol. microorg.*) termenul defineşte un parazit care îşi desfăşoară o parte din ciclul de viaţă în două sau mai multe specii; v. HETEROECIE; HETEROECISM.

heterozigot – celulă sau organism care prezintă două ALELE (GENE) diferite (de exemplu, una normală şi alta mutantă) la nivelul unui LOCUS GENETIC specific pe CROMOSOMII omologi. Celula respectivă este heterozigotă pentru gena sau pentru caracterul pe care îl determină. În organismele heterozigote una din alele este **dominantă** şi cealaltă **recesivă** sau pot fi **codominante**. Organismele heterozigote rezultate din unirea a doi GAMEŢI genetic diferiţi au caractere instabile în descendenţă.

hexa+ – element de combinare cu semnificaţia „şase" sau de „şase ori", de exemplu, hexamer (oligomer format din şase monomeri), HEXON (unitate morfologică – CAPSOMERĂ a virusurilor icosaedrice formată din şase subunităţi) etc.

hexamere – v. HEXONI.

hexitol – moleculă de ALDITOL care conţine şase atomi de CARBON ca, de exemplu, MANITOL, SORBITOL etc.

hexokinază – enzimă, ATP:D-hexozo-6-fosfotransferază (EC 2.7.1.1), care catalizează transferul unei grupări fosfat de la ATP la D-GLUCOZĂ, pentru a forma D-hexozo-6-fosfat şi ADP, prima reacţie în metabolismul glucozei prin calea glicolitică.

hexoni (hexamere) – (*virol.*) CAPSOMERE alcătuite din 6 subunităţi de construcţie. Ocupă feţele şi crestele ICOSAEDRULUI, în cazul virusurilor cu SIMETRIE CUBICĂ (ICOSAEDRICĂ). Unele dintre ele au dispoziţie peripentonală şi asigură, împreună cu PENTONII dispuşi la vârfurile icosaedrului, formarea unei CAPSIDE „închise".

hexoză – monozaharid care conţine şase atomi de CARBON, ca, de exemplu GLUCOZA, GALACTOZA, MANOZA.

Hfr (E. *High frequency of recombination*) – bacterie cu caracter de „supermascul", rezultată din integrarea PLASMIDEI F în continuitatea CROMOSOMULUI. Integrarea se poate face la un număr mare de situsuri de afinitate pentru factorul de sex (22 la *ESCHERICHIA COLI* K12), rezultând tot atâtea tipuri de bacterii Hfr. Starea Hfr conferă celulei bacteriene o serie de proprietăţi noi: 1) factorul F integrat îşi pierde capacitatea de replicare independentă şi se comportă ca un segment cromosomal obişnuit, fiind transmis ca atare de la o generaţie la alta; 2) el nu mai este infecţios. Este transmis numai excepţional prin CONJUGARE, reprezentând totdeauna porţiunile iniţială şi terminală ale cromosomului angajat în transfer, în cursul conjugării; 3) la începutul conjugării are loc ruperea cromosomului recombinat la nivelul *oriT* şi transferul lui cu o eficienţă foarte mare (spre 100%), sub forma unei structuri lineare polarizate; 4) originea transferului, respectiv capătul „conducător" al transferului, depinde de situsul de inserţie al plasmidei F. Prima GENĂ bacteriană care este transmisă este în funcţie de proximitatea ei de locul de inserţie al factorului F, care după ruperea cromosomului ajunge să fie situat la extremitatea opusă a structurii lineare. Ca urmare, fiecare tip de bacterie Hfr, va transmite iniţial alte segmente ale cromosomului bacterian; 5) în anumite situaţii tulpinile Hfr au tendinţa de a redeveni F^+, prin reversia plasmidei F de la starea integrată la starea autonomă în citoplasmă.

hialoplasmă – v. ECTOPLASMĂ; PLASMAGEL.

hialuronat-liază – v. HIALURONIDAZĂ.

hialuronidază (sin. hialuronat-liază; mucinază; factor de difuziune) – termenul se referă la trei GLICOZIDAZE (EC 3.2.1.35, EC 3.2.1.36 şi EC 4.2.2.1), care au în comun proprietatea de a depolimeriza ACIDUL HIALURONIC intercelular, prin clivarea LEGĂTURILOR GLICOZIDICE. Produse de o serie de bacterii patogene ca *STAPHYLOCOCCUS* spp. coagulază-pozitive, *Streptococcus pyogenes, S. pneumoniae, Clostridium perfringens* etc., la care acţionează ca factor de virulenţă. *In vivo*, acţionează ca factor de virulenţă, favorizând

difuziunea agenţilor patogeni şi invadarea matricei extracelulare prin clivarea legăturilor glicozidice β1→4 din structura acidului hialuronic. *In vitro*, scade vâscozitatea soluţiilor apoase de acid hialuronic. În celulele animale sunt prezente în LIZOSOMI.

hibrid – **1.** descendent al unei HIBRIDĂRI, respectiv al încrucişării a două organisme diferite genetic. Hibridarea poate fi intraspecifică sau interspecifică; **2.** rezultatul fuziunii a doi GAMEŢI care diferă prin constituţia lor genetică.

hibrid ADN/ARN – (*genet.*) termenul se referă la un dublu-helix format dintr-o catenă de ADN şi o catenă complementară de ARN, menţinute împreună prin LEGĂTURI DE HIDROGEN între bazele azotate complementare.

hibridare (E. *hybridization*; F. *hybridation*) – **1.** procesul de producere de HIBRIZI genetici, printr-un proces de încrucişare a unor organisme diferite genetic, urmat de formarea de progeni hibrizi; **2.** formarea de molecule dublu-catenare de acizi nucleici, prin interacţiunea unor polinucleotide monocatenare provenite din surse diferite, dar având secvenţe complementare. Posibilă în diferite combinaţii: ADN/ADN, ADN/ARN, ARN/ARN. Se poate realiza în laborator cu ambele catene în soluţie sau cu una din ele imobilizată (în gel sau pe o membrană de nailon – *nylon*) şi detectare după marcare radioactivă, marcare cu FLUOROCROMI sau MICROSCOPIE ELECTRONICĂ. Permite aprecierea gradului de identitate a unor secvenţe şi detectarea secvenţelor specifice; **3.** formarea unei plasmide hibride; **4.** formarea de celule hibride (HIBRIDOM).

hibridare ADN/ARN – proces de formare a unei molecule duplex de acid nucleic, în care catene de ADN şi ARN sunt asociate şi menţinute ca atare prin secvenţa complementară a bazelor azotate. Procesul este utilizat într-o serie de tehnici de laborator.

hibridare genomică ADN/ADN – (*biosistem.*) tehnică de TAXONOMIE MOLECULARĂ (chemotaxonomie) care măsoară gradul de similaritate dintre secvenţele a două molecule de ADN, bazată pe principiul că două organisme care au aceeaşi secvenţă a nucleotidelor în ADN conţin foarte probabil gene foarte asemănătoare sau chiar identice, ceea ce permite diferenţierea a două organisme foarte strâns înrudite. În acest scop, ADN izolat de la un organism marcat radioactiv cu ^{32}P sau ^{3}H, fragmentat la dimensiuni mici, încălzit pentru a fi denaturat, este amestecat cu un exces de ADN de la un al doilea organism preparat în acelaşi fel, dar nemarcat. Amestecul este răcit pentru renaturare. ADN d.c. este separat de restul de ADN nehibridat şi se măsoară cantitatea de radioactivitate în ADN d.c., comparativ cu controlul (100% fiind aceeaşi tulpină). Tehnica poate fi efectuată şi cu markeri non-radioactivi. Ea reprezintă o metodă sensibilă de evidenţiere a diferenţelor fine dintre GENE (secvenţe nucleotidice) şi de diferenţiere a unor organisme strâns înrudite. Poate completa şi/sau confirma rezultatele analizelor fenotipice sau ale secvenţializării genei pentru ARNr 16S sau 18S, atunci când acestea sunt incerte. Recomandările pentru interpretarea procentului de hibridare ADN/ADN sunt următoarele: 1) 75-100%, organisme din aceeaşi specie; 2) 25-75%, organisme din acelaşi gen, dar specii diferite; 3) 0-25%, genuri diferite. Hibridarea ADN/ADN control de la aceeaşi tulpină: 100%.

hibridare *in situ* (E. *in situ hybridization*) – tehnică de evidenţiere a unor secvenţe de ADN sau ARN celular, cu ajutorul unor sonde specifice marcate (ARN sau ADN). Poate fi utilizată pentru identificarea localizării unei GENE în CROMOSOM, prin hibridarea sondei complementare cu aceasta, sau pentru a evidenţia modul de exprimare a unei gene în celulele unui ţesut secţionat şi fixat. Cum ADN marcat se leagă numai de ARNm se vor colora numai celulele în care gena de interes este exprimată.

hibridare somatică – proces rezultat prin fuziunea unor celule somatice sau PROTOPLAŞTI de la organisme parentale genetic diferite.

hibridom (E. *hybridoma*) – **1.** linie celulară hibridă, derivată din fuziunea unei celule provenite dintr-o linie tumorală „imortalizată" (MIELOM sau plasmocitom) cu LIMFOCITE B normale, având o anumită specificitate (provenite din splina unui şoarece, imunizat cu un anumit antigen). Celulele hibride formate, *hibridoma* (de la ***hybrid*** + *myeloma*), exprimă atât proprietatea limfocitelor B cât şi a PLASMOCITELOR derivate din ele, respectiv capacitatea de a produce un anumit tip specific de anticorpi, ANTICORPI MONOCLONALI, dar şi caracterul de „nemuritoare" dobândit de la mielom. Linia celulară de mielom utilizată este o mutantă care a pierdut capacitatea de a produce proprii săi anticorpi, astfel încât hibridomul produce numai anticorpul dorit. Ca urmare, celulele de hibridom pot fi menţinute continuu indefinit în culturi formând o linie celulară producătoare de **anticorpi monoclonali omogeni**, care reacţionează cu antigenul iniţial; **2.** liniile de hibridom cu LIMFOCITE T

(produse prin fuziunea unui limfocit T normal, cu o anumită specificitate, şi o linie celulară T tumorală) sunt utilizate în laborator exclusiv pentru cercetare ştiinţifică.

„hidrat de carbon" (E. *carbohydrate*) – denumire nerecomandată pentru monozaharide de tipul $C_nH_{2n}O_n$ sau $C_n(H_2O)_n$.

hidro+ – element de combinare indicând prezenţa apei, a unui lichid sau a HIDROGENULUI într-un compus (de exemplu, HIDROFIL, HIDROGENOSOM etc.).

hidrocarburi – compuşi organici care conţin numai CARBON şi HIDROGEN, insolubili în apă. Cei cu moleculă mică sunt gazoşi, cei cu molecule mari sunt lichide sau solide la temperatura camerei. Hidrocarburile asociate cu petrolul sunt, în general, stabile în mediu anoxic, dar sunt supuse degradării în AEROBIOZĂ de către MICROORGANISME, care pot fi folosite pentru decontaminarea solurilor din jurul sondelor mai ales dacă înmulţirea acestora este stimulată prin adăugarea de AZOT şi FOSFOR anorganic. Microorganismele care degradează ţiţeiul sunt importante ecologic, dar şi pentru biotehnologii putând fi utilizate la producerea de proteine microbiene (*SINGLE-CELL PROTEINS*). Ele au un metabolism strict aerob şi realizează procese de degradare care implică prezenţa unei MONOOXIGENAZE sau dioxigenaze. **Hidrocarburile alifatice**, formate din lanţuri lineare sau ramificate de atomi de carbon, prezintă o variaţie enormă în ceea ce priveşte lungimea lanţului, gradul de ramificare, numărul dublelor legături. Etapa iniţială în metabolizarea lor implică un proces oxidativ, prin care un atom de oxigen este încorporat în hidrocarbură, oxidată prin acţiunea unei monooxigenaze (hidroxilază) sau dioxigenaze, căreia îi urmează o serie de reacţii: n-octan → n-octanol → n-octanal → acid n-octanic → acetil-CoA. Procesul poate fi realizat de bacterii (din genurile *Acinetobacter, Corynebacterium, Mycobacterium,* NOCARDIA, *PSEUDOMONAS* etc.), de LEVURI (*CANDIDA*) şi fungi miceliali (specii de *Aspergillus, Botrytis, Fusarium, Helminthosporum, Penicillium* etc.). Microorganismele, care utilizează hidrocarburile, au o serie de particularităţi structurale caracteristice: prezenţa unui număr mare de PEROXISOMI la levuri, implicaţi probabil mai mult în METABOLISMUL acizilor graşi decât în oxidarea alcanilor, prezenţa unor incluziuni sferice (cu diametrul de 0,2 μm, delimitate de o membrană monostrat, NON-UNIT MEMBRANE, care conţin alkani nemodificaţi, proteine, fosfolipide, lipide neutre) dispuse la periferia celulei sau în asociere strânsă cu membranele intracitoplasmatice. Pătrunderea alcanilor în celulele bacteriene este condiţionată de emulsificarea lor extracelulară. **Hidrocarburile ciclice**, nearomatice (cicloparafine, cicloalcani), sunt puţin sensibile la degradarea microbiană. Unele (ciclohexan) pot fi degradate de *Nocardia* spp. sau *PSEUDOMONAS* spp. **Hidrocarburile aromatice** (benzen, naftalen, antracen) prezente în petrol, poluanţi comuni cancerigeni, pot fi utilizate de bacterii din genul *Pseudomonas*, după transformarea lor prealabilă în aerobioză la **protocatecoat** şi **catecol**, doi produşi de oxidare ai ciclului benzenic, apoi codegradate la compuşi care intră în CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI (succinat, acetil-CoA, piruvat). În acest proces este esenţială participarea oxigenazelor (mono- şi dioxigenaza). Compuşii aromatici pot fi degradaţi şi în anaerobioză sub acţiunea unor comunităţi complexe bacteriene printr-un mecanism încă necunoscut, dacă în prealabil în molecula lor a fost introdus un atom de oxigen.

hidrocor – (*ecol. microorg.*) dispersat în natură prin intermediul apei.

hidroecosferă – (*ecol. microorg.*) mediul acvatic este alcătuit din două compartimente distincte (Hine şi Martin, 2004): 1) **apa mărilor şi oceanelor** („oceanul planetar") care reprezintă ca masă 97,3% (1370 × 10^{15} m^3; 10^{21} kg) şi ca suprafaţă 71% din suprafaţa Planetei; 2) **apa continentală** (38,28 × 10^{15} m^3), prezentă în gheţari şi în gheţurile polare (3 × 10^{19} kg), în acviferele subterane 8 × 10^{19} kg, în apa din lacuri şi râuri (0,2 × 10^{15} m^3, corespunzând la 0,009% şi respectiv 0,00009% din apa totală a hidrosferei), în atmosferă (10^{16} kg) şi ca apă conţinută în organismele vii din biosferă (0,006 × 10^{15} m^3).

hidrofil – care are mare afinitate faţă de apă; se amestecă şi se dezvoltă uşor în apă.

hidrofob – care nu are mare afinitate faţă de apă; nu se amestecă uşor sau deloc cu apa.

hidrofobine – proteine fungice prezente la Ascomycetes şi Basidiomycetes, patogene, saprofite sau simbiotice (absente la LEVURI) capabile de autoasamblare la interfeţele hidrofile/hidrofobe într-o membrană amfipatică foarte stabilă, semipermeabilă, având grosimea de 10 nm (prin care nu pot trece molecule mai mari de 200 Da); formată dintr-un mozaic de fibrile paralele de AMILOID, numite bastonaşe, fiecare alcătuit din 2-3 protofilamente. Secvenţa aminoacizilor în hidrofobine este diferită, dar toate conţin opt CISTEINE care formează patru punţi disulfidice. Cea mai cunoscută

Sc3 (de la *Schizophyllum commune*), prototipul hidrofobinelor din clasa I, are 112 aminoacizi şi 14 kDa. Hidrofobinele din clasa a II-a sunt de asemenea asamblate la interfeţele HIDROFILE/HIDROFOBE, dar nu formează fibrile de amiloid şi de aceea sunt mai puţin stabile. Secretate de HIFE în mediile umede, hidrofobinele le conferă hidrofobicitate, permiţând dezvoltarea hifelor aeriene. Facilitează dispersarea SPORILOR, pe calea curenţilor de aer, aderenţa de ţesuturi, infectarea prin inhalare sau leziuni cutanate, favorizând evitarea FAGOCITOZEI de către NEUTROFILE şi MACROFAGE. Rol în pătrunderea hifelor în suprafeţele solide, ca de exemplu, cuticula celulelor-gazdă.

hidrogel – gel polimeric foarte hidratat. Reţine o cantitate de apă care depăşeşte de mai multe ori greutatea proprie.

hidrogen (simbol H) – elementul cel mai uşor şi cel mai abundent în natură dintre elementele importante biologic. Număr atomic 1; masa atomică relativă 1,00797; valenţa 1^+. Cel mai abundent izotop H-1 sau ^1H (PROTIU); izotop greu H-2 sau ^2H (**deuteriu**); radioizotop artificial H-3 sau ^3H (TRITIU). Hidrogenul diatomic (H_2) este un gaz incolor, fără miros, inflamabil; este produs în diverse reacţii fermentative ca şi prin activitatea NITROGENAZEI. Poate fi consumat în metanogeneză şi utilizat de bacteriile care oxidează hidrogenul.

hidrogen greu – denumire alternativă pentru deuteriu.

hidrogen sulfurat (simbol H_2S) – V. ACID SULFHIDRIC.

hidrogenare – reacţie chimică de reducere a unui substrat prin adiţie de electroni. În reacţiile de oxidoreducere biologice, transferul de electroni este frecvent corelat cu transferul de protoni (H^+) şi implică aproape totdeauna transferul a doi electroni şi, de aceea, şi a doi protoni:

$$\underset{\text{aldehidă acetică}}{CH3\text{–}HC\text{=}O\text{+}[2H\text{+}]} \xrightarrow[\text{(hidrogenare)}]{\text{reducere}} \underset{\text{alcool etilic}}{CH3\text{–}CH2\text{–}OH}$$

hidrogenogen – MICROORGANISM care utilizează protonii drept acceptori de electroni pentru oxidarea anumitor substraturi (etanol, lactat, acizi graşi) la acetat, cu eliberare concomitentă de H_2. De exemplu, bacteria *Syntrophomonas* spp. şi facultativ bacteriile sulfat-reducătoare.

hidrogenosomi – organite delimitate de membrană, prezente la multe MICROORGANISME eucariote anaerobe lipsite de MITOCONDRII. Evidente la microscopul electronic sau prin tehnici de citochimie pentru activitate hidrogenazică. Sediu al unor fermentaţii anaerobe, importă piruvat din CITOSOL şi produc câte un mol de CO_2, H_2 şi acetat (care sunt excretaţi ca produse reziduale) şi un mol de ATP (care este exportat în citosol) per mol de piruvat preluat. Produşii reziduali sunt substraturi ideale pentru bacteriile metanogene endosimbiotice, localizate în protozoarele anaerobe libere (~4×10^3 bacterii/celulă; *Metopus, Pelomyxa, Plegiophyla, Psalteriomonas*), în special active la flagelatele şi ciliatele din RUMEN. Favorizează dezvoltarea fungilor din rumen (*Neocallimastix*). Funcţiile hidrogenosomilor au fost studiate în special la *Trichomonas vaginalis*. Origine neelucidată. Probabil că descind din aceiaşi endosimbionţi bacterieni ca şi MITOCONDRIILE (Müller şi colab., 1999).

hidrolaze – enzime (EC 3.) care catalizează clivarea hidrolitică a legăturilor C–O, C–N şi C–C. Denumirea lor este derivată prin adăugarea sufixului „-ază", la numele substratului asupra căruia acţionează (NUCLEAZE, PEPTIDAZE, GLICOZIDAZE, FOSFATAZE etc.). Produse de numeroase MICROORGANISME (bacterii şi fungi). Unele au rol important în BIOTEHNOLOGIE.

hidrolaze acide – enzime hidrolitice cu activitate optimă la *p*H acid (de exemplu, GLICOZIDAZE, LIPAZE, NUCLEAZE şi FOSFOTAZE) prezente în LIZOSOMI unde acţionează ca enzime degradative intracelulare, active în FAGOCITOZĂ.

Hidrometalurgie microbiană (Brierley, 1986; sin. microgeochimie; Beveridge, 1989) – domeniu de activitate legat de solubilizarea metalelor din minereuri şi recuperarea elementelor utile cu ajutorul MICROORGANISMELOR; V. LEŞIERE MICROBIANĂ.

hidron (ionul hidrogen sau cationul hidrogen) – termen care poate fi utilizat alternativ pentru proton; simbol H^+.

hidronatare – combinare cu un HIDRON (ion de HIDROGEN sau H^+).

hidroperoxil ($HO_2\cdot$) – radical liber cu rol puternic oxidant rezultând din interacţiunea radiaţiilor ionizante cu apa oxigenată.

hidroponică – V. TEHNICA HIDROPONICĂ.

hidrotermal – (*ecol. microorg.*) denumire generică pentru apele izvoarelor cu temperaturi ridicate şi, în special, pentru cele din adâncul oceanelor: **izbucurile calde** (*warm hydrothermal vents*) având 150-270°C, **izbucurile fierbinţi** (*hot vents*) cu 350°C, dar şi pentru **emisiunile de apă caldă** (~40°C) răcită prin amestecul cu apă de mare rece la adâncimi >2000 m şi

presiuni hidrostatice foarte mari; v. IZBUCURI HIDROTERMALE SUBMARINE.

hidroxamat – derivații acidului hidroxamic formează un grup major de SIDEROFORI la bacterii, având o puternică activitate de chelatare a fierului feric (Fe^{3+}), pe care îl leagă cu mare afinitate, îl transportă în celulă și îl eliberează sub formă de Fe^{2+} (după reducere) pentru a fi utilizat în sinteza ENZIMELOR ce conțin fier și a moleculelor de HEM. Importanță majoră pentru bacteriile patogene care în lipsa fierului nu ar putea produce infecții.

hidroxi+ – prefix în nomenclatura chimică indicând prezența uneia sau mai multor grupări monovalente OH (HIDROXIL). Numărul grupărilor OH este precizat în denumiri ca dihidroxi, trihidroxi etc.

hidroxil (sin. oxidril) – grupare –OH prezentă în structura unor compuşi chimici.

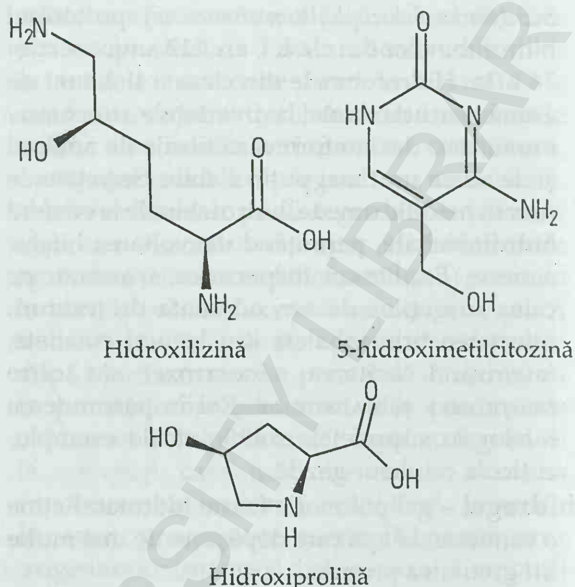
hidroxilamină (NH_2OH) – compus chimic inductor al MUTAȚIILOR PUNCTIFORME, cu acțiune relativ specifică: produce hidroxilarea grupării amino a CITOZINEI (C), cu formarea unui complex hidroxilamin-citozină. Datorită acestei modificări, produce o tranziție GC→AT, deoarece C modificată obişnuit în poziția 6 (mai rar în pozițiile 4 şi 5) se leagă de A, în loc de G. Spre deosebire de acidul nitros, care acționează printr-un mecanism similar, producând tranziții bidirecționale, (GC ↔ AT), hidroxilamina acționează numai unidirecțional (GC → AT).

hidroxilare – reacție chimică prin care se adaugă o grupare HIDROXIL (–OH) unei molecule organice acceptor. Rol în biosinteza steroizilor şi în detoxificarea unor medicamente.

hidroxilaze – denumire comună pentru cele mai multe MONOXIGENAZE şi pentru câteva dioxigenaze, care catalizează reacții de HIDROXILARE (formarea de grupări HIDROXIL în compuşii organici): monoxigenazele catalizează transferul unui singur atom de oxigen de la O_2 la un compus organic, ca grupare hidroxil (–OH), cel de al doilea atom de OXIGEN fiind redus la H_2O.

hidroxilizină (δ-hidroxilizină) – lizină hidroxilată prezentă în COLAGEN; conține GALACTOZĂ şi GLUCOZĂ adăugată secvențial de GLICOZIL-TRANSFERAZE. Gradul de glicozilare este variabil în funcție de tipul de colagen. Aproximativ 15-20% din moleculele de lizină sunt hidroxilate când polipeptidul este încă legat de RIBOSOMI.

5-hidroximetilcitozină (abrev. HCM) – bază pirimidinică minoră prezentă în locul CITOZINEI, în unele molecule de ADN, ca, de exemplu, în



Hidroxilizină 5-hidroximetilcitozină

Hidroxiprolină

genomul BACTERIOFAGILOR T de la *ESCHERICHIA COLI*. Formează perechi de baze cu GUANINA.

hidroxiprolină (simbol Hyp) – aminoacid neobişnuit, prezent în componența COLAGENULUI, hidroxilat la C4, înainte ca peptidul să devină helical, respectiv când acesta este încă legat de RIBOSOMI sub acțiunea prolil-hidrolazei. Prezența hidroxiprolinei este esențială pentru a produce TROPOCOLAGEN triplu-helical stabil.

5-hidroxitriptamină – v. SEROTONINĂ.

hidroxiuree (H_2N–CO–NH–OH) – analog al UREEI, care inhibă replicarea semiconservativă a ADN (nu şi pe cea din procesele reparatorii). Poate avea acțiune anti-neoplazică.

hifă ascogenă (Gr. *askos* = sac; *gennao* = a da naştere) – (*micol.*) hifă specializată prezentă la fungii Ascomycetes de la care se formează ASCELE. Se dezvoltă de la ASCOGONIE (GAMETANGELE ♀) după ce a fuzionat cu o ANTERIDIE (♂); conține celule binucleate în care un NUCLEU are origine ascogonială şi celălalt anteridială (nu este un DIPLOID adevărat; faza dicariotică a ciclului de viață).

hifă *by-pass* – v. *CLAMP CONNECTION*.

hifă de anastomoză – v. *CLAMP CONNECTION*.

hifă de conexiune – v. *CLAMP CONNECTION*.

hife (E. *hyphae*) – tip de structură caracteristic fungilor şi unor bacterii (actinomicete). Hifele fungice sunt filamente fine (diametru 1 μm) cu structură tubulară, la care membrana citoplasmatică este acoperită de un perete celular ce conține 80-90% polizaharide (CHITINĂ şi, în unele cazuri, MANANI, GALACTOZANI şi CHITOSANI), asociate cu proteine, LIPIDE, polifosfați şi ioni anorganici, care formează

o matrice cimentantă. Hifele pot fi ramificate sau neramificate. Unele hife (Ascomycetes, Basidiomycetes, Deuteromycetes) sunt septate, divizate în compartimente de **septuri transversale**, în timp ce altele (Zygomycetes, Oomycetes) sunt **cenocitice** (neseptate) şi conţin numeroşi NUCLEI într-o masă citoplasmatică comună. Hifele prezintă curenţi citoplasmatici foarte activi, în direcţia apicală. Porţiunile vechi sunt vacuolate şi virtual lipsite de citoplasmă. Curenţii sunt prezenţi şi în hifele septate, datorită existenţei unui por în centrul septului prin care nucleii şi citoplasma pot trece de la un compartiment la altul. Ansamblul hifelor formează MICELIUL. Hifele cresc, în mod caracteristic la vârf (în regiunea apicală), dar, la unele specii, şi prin ramificaţii laterale.

hife cenocitice (E. *coenocytic fungal hyphae*) – HIFE fungice care nu sunt septate prin pereţi despărţitori şi în care NUCLEII sunt distribuiţi mai mult sau mai puţin uniform în citoplasmă. Tip de structură prezent la Mastigomycotina şi la Zygomycotina. Tipul de structură cu celule multinucleate (**cenocitic**) este întâlnit şi la alte organisme cum sunt algele Siphonaceae şi Siphonoclade.

hife de legare (E. *binding hyphae*) – (*micol.*) hife vegetative ramificate, în mod caracteristic neseptate, cu perete celular gros, prezente în BASIDIOCARPII unor fungi.

hife generative – (*micol.*) tip de hife, componente esenţiale ale oricărui BASIDIOCARP, care dau naştere BASIDIILOR şi HIFELOR VEGETATIVE. Sunt hife septate extrem de ramificate, cu perete cel mai adesea subţire, dar şi îngroşat în unele cazuri.

hife vegetative – (*micol.*) tip de hife neseptate prezente în BASIDIOCARPI, aparţinând la două tipuri distincte: 1) **hife scheletale** de regulă neramificate, cu pereţi groşi, rigizi şi cu creştere nelimitată şi 2) **hife de legare** de regulă ramificate şi sinuoase cu pereţi variind de la subţiri la groşi şi creştere restrictivă; V. DIMITIC; MONOMITIC; TRIMITIC.

higrofil – organism care necesită un HABITAT umed pentru creştere.

higroscopic – substanţă care absoarbe apa din atmosferă.

himen – V. HIMENIU.

himeniu (Gr. *hymen* = membrană) – (*micol.*) strat fertil, cu diferite grade de complexitate în funcţie de natura fungilor respectivi, alcătuit la Ascomycetes din ASCE cu ASCOSPORI sau la *Basidiomycetes* din BASIDII cu BASIDIOSPORI. În stratul himenal pot exista structuri sterile: ascele sunt asociate cu parafize sau pseudoparafize, iar basidiile cu CISTIDII şi CISTIDIOLE.

himenofor (Gr. *hymen* = membrană) – (*micol.*) parte din CORPUL FRUCTIFER sau întregul corp fructifer care poartă stratul fertil numit himen (HIMENIU).

himeră (Gr. *chimaria* = monstru mitologic cu cap de leu, corp de capră şi coadă de şarpe; E. *chimaera*) – organism compus din două tipuri de celule genetic distincte. Poate fi format prin fuziunea a doi embrioni în stadiul timpuriu de blastulă sau prin refacerea măduvei oaselor unui organism-receptor iradiat cu o grefă de la un donator diferit. La plante au fost produse himere cu celule având un GENOTIP identic, dar cu tipuri de PLASTIDE diferite.

himeră biologică – organism-himeră şoarece/şobolan, respectiv şobolan cu elemente figurate sangvine de la şoarece. Creat prin iradierea totală a şobolanilor nou-născuţi (8 Gy sau 800 rad) pentru paralizarea RĂSPUNSULUI IMUN, urmată de inocularea câtorva milioane de celule din măduva oaselor de şoarece. Himera este sensibilă la virusul leucemiei murine la care şobolanii normali sunt rezistenţi.

hiper+ – prefix cu semnificaţia de crescut anormal, în exces, excesiv (de exemplu: HIPERTONIC, HIPERTROFIE etc.).

hipercromic – colorat mai intens decât normal; V. EFECT HIPERCROMIC.

hipergamaglobulinemie – stare anormală prezentă în cursul anumitor boli parazitare (malarie), când pe lângă anticorpii specifici apar concentraţii neobişnuit de mari de anticorpi nespecifici. Apariţia lor este, probabil, determinată de antigenele eliberate din paraziţii ce se multiplică intracelular şi care, acţionând ca mitogeni policlonali stimulează proliferarea LIMFOCITELOR B şi anticorpogeneza.

hiperimunizare – (*imunol.*) imunizare intensivă prin administrarea repetată a unor cantităţi corect stabilite de antigen, la anumite intervale de timp, în scopul producerii unor mari cantităţi de anticorpi. În trecut, serul uman hiperimun era utilizat pentru prevenirea sau tratarea unor infecţii, practică abandonată datorită riscului de transmitere a unor agenţi patogeni (VIRUSUL HEPATITEI B, VIRUSUL HEPATITEI C, HIV etc.).

hiperimunizat – (*imunol.*) stare particulară a unui organism al cărui sânge conţine un titru ridicat de anticorpi, obţinut prin IMUNIZAREA repetată şi îndelungată, după scheme riguroase privind dozele de antigen şi durata intervalelor dintre injecţii. Utilizat în practică pentru seroprotecţie.

hipermastigote – protozoare mari, cu numeroşi flageli şi KINETOSOMI dispuşi în cercuri complete sau incomplete, prezente ca simbionte în intestin la termite şi gândaci xilofagi. Relaţie bilateral benefică: insectele oferă HABITAT şi protecţie, iar protozoarele furnizează CELULAZELE şi enzimele ligninolitice în absenţa cărora insectele xilofage nu s-ar putea dezvolta. În plus, producând hormonul ECDIZONĂ, insectele asigură controlul ciclului sexual la protozoarele hipermastigote. Un caz particular este cel al protozoarului *Myxotricha paradoxica*: având un număr mic de flageli, mobilitatea este asigurată de numeroase bacterii (spirochete) legate în anumite regiuni speciale de peretele lui celular.

hipermicoparazitism – formă de inter-relaţie în care o specie fungică (*Chytridium parasiticum*) este parazită pe alta (*C. urceolatum*), care la rândul său parazitează o a treia (*Rhizidium richmondensi*).

hipermutaţie somatică – (*imunol.*) MUTAŢII PUNCTIFORME ale GENELOR ce codifică regiunile variabile ale CATENELOR GRELE (H) şi UŞOARE (L) ale imunoglobulinelor, ce apar cu o rată mult mărită faţă de rata spontană a mutaţiilor în genele mamiferelor. Se realizează în centrul germinativ al foliculilor limfatici, unde într-un interval de cinci zile fiecare LIMFOCIT B produce circa 5000 de celule progene mici (CENTROCITE). Mutaţiile rezultate conferă anticorpilor o afinitate mărită de legare cu antigenul şi un avantaj selectiv de supravieţuire pentru limfocitele B care produc aceşti anticorpi. De asemenea, au un rol deosebit în particularităţile de evoluţie ale RĂSPUNSULUI IMUN SECUNDAR.

hiperosmotic – lichid care are o presiune osmotică mai mare decât nivelul uzual fiziologic.

hiperparazitism – tip de interacţiune în care un organism (hiperparazit sau superparazit) parazitează un alt parazit. De exemplu: un BACTERIOFAG (hiperparazit) infectează bacteria *Pseudomonas tabaci* (parazit), care la rândul său infectează plantele de tutun, sau relaţia *Xanthomonas* sp./*Puccinia graminis*/plante de grâu.

hiperplazie – creşterea în mărime a unui ţesut sau organ, determinată de numărul de celule neoformate ca urmare a diviziunii celulare exagerate. După îndepărtarea stimulului anormal (rănire, stres mecanic sau oricare alt factor stimulator), ritmul de diviziune revine la normal, celulele nefiind afectate ca formă, structură şi funcţie (spre deosebire de hiperplazia din NEOPLAZIE, în care proliferarea continuă, fără intervenţia unui stimul evident).

hiperpolarizare – stare particulară a potenţialului de membrană al unei celule în repaus (care normal este negativ) de a deveni mult mai negativ decât normal (deci numeric mai mare şi mult mai polarizat). Produsă, în general, de ionii de CLOR (Cl^-), care difuzează în celulă determinând un potenţial de membrană mult mai negativ decât normal; v. DEPOLARIZARE.

hipersensibilitate – (*imunol.*) reacţie anormală excesivă (**hiperergie**) a mecanismelor imunitare faţă de un anumit ANTIGEN (ALERGEN), ca rezultat al unei expuneri anterioare la acesta, putând evolua de la mici reacţii inflamatorii, până la stări clinice grave, cu sfârşit letal. Pot fi de tip **imediat** (mediate de anticorpi), când răspunsul anormal poate apărea după câteva minute, sau de tip **întârziat** (mediate de LIMFOCITE T sensibilizate). Au fost descrise cinci tipuri: 1) **reacţiile de hipersensibilitate de tip I** sau **anafilactice** sunt rezultatul interacţiunii antigenelor cu o clasă specializată de anticorpi (IgE) legaţi de receptorii specifici de pe MASTOCITE şi BAZOFILE. Proces asociat cu degranularea celulelor respective şi eliberarea unor mediatori biologic activi (HISTAMINĂ şi SEROTONINĂ, peptide mici etc.); 2) **reacţiile de hipersensibilitate de tip II** sau **citotoxice** sunt determinate de interacţiunea anticorpilor circulanţi IgE sau IgM cu determinanţi antigenici de suprafaţă celulară sau legaţi intim de celule. Răspunsul efectiv este condiţionat de intervenţia SISTEMULUI COMPLEMENT şi se manifestă prin OPSONIZARE pentru FAGOCITOZĂ, aderenţă imună sau LIZĂ şi prin citotoxicitate celulară legată de intervenţia celulelor NK; 3) **reacţiile de tip III prin complexe imune** sunt rezultatul formării unei mari cantităţi de complexe antigen-anticorp, care nu pot fi eliminate şi, ca urmare, sunt depuse în capilarele sangvine sau pe suprafaţa ţesuturilor, întrerupând activităţile fiziologice ale celulelor subiacente. Proces asociat cu activarea complementului (atracţia chemotactică a polimorfonuclearelor, eliberarea de enzime proteolitice, producerea de ANAFILATOXINE, eliberare de histamine, agregarea plachetelor, cu formare de microtrombusuri); 4) **reacţiile de hipersensibilitate de tip IV mediate celular** au la bază interacţiunea receptorilor specifici de pe suprafaţa limfocitelor T cu antigenele şi producerea de LIMFOKINE, care atrag şi activează MACROFAGELE; 5) **reacţia de hipersensibilitate stimulatoare**, considerată ca o formă particulară

de reacție de tip II, ar reprezenta, în realitate, o categorie creată artificial. Reacțiile de tip I, II, III și V au caracter de reacții „imediate", produse prin interacțiunea antigenelor cu anticorpii circulanți, în timp ce tipul IV are caracterul de mediat celular și exprimarea de tip „întârziat".

hipersensibilitatea la plante – modalitate eficientă de a limita sau chiar a bloca pătrunderea unui parazit sau agent infecțios. Implică moartea rapidă a celulelor din regiunea atacată, printr-un mecanism încă incomplet lămurit, care ar include pierderea apei din țesutul înconjurător, turtirea și colapsul celulelor care pot duce la NECROZA celor atacate. Se adaugă inducția formării de FITOALEXINE de către ELICITORII produși de MICROORGANISME, care declanșează exprimarea unor GENE ale plantei-gazdă, sinteza de ENZIME specifice noi, producerea de ETILENĂ, acumularea de LIGNINĂ. În cazul agenților biotrofi, necroza celulară locală este suficientă pentru a împiedica invazia celulelor normale neinfectate.

hipersensibilitate de tip I – v. HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ.

hipersensibilitate de tip II – v. HIPERSENSIBILITATE DE TIP CITOTOXIC.

hipersensibilitate de tip III – v. HIPERSENSIBILITATE PRIN COMPLEXE IMUNE.

hipersensibilitate de tip IV – v. HIPERSENSIBILITATE ÎNTÂRZIATĂ.

hipersensibilitate de tip citotoxic (sin. hipersensibilitate de tip II) – reacție de tip citotoxic consecutivă legării anticorpilor circulanți de determinanți antigenici specifici de suprafața celulară sau de antigene adsorbite pe suprafața unor celule sau țesuturi, ca o consecință a acțiunii fagocitelor asupra celulelor opsonizate de anticorpi sau de constituenții SISTEMULUI COMPLEMENT. Mediatorii sunt moleculele de IgG sau IgM și componentul C3 al complementului, care se leagă de antigenele celulare sau tisulare, iar celulele efectoare sunt MACROFAGELE, CELULELE NK, polimorfonuclearele neutrofile și eozinofile, care au receptori pentru regiunea (fragmentul) Fc al imunoglobulinelor și pentru C3. Legarea anticorpilor stimulează producerea de LEUCOTRIENE și PROSTAGLANDINE implicate în răspunsul inflamator. În timp ce în apărarea față de bacterii, spre exemplu, se declanșează procesul de FAGOCITOZĂ, fuziune de LIZOSOMI și degradarea intracelulară a bacteriilor sub acțiunea ENZIMELOR lizosomale, în hipersensibilitatea de tip II, mecanismul cel mai frecvent este **fagocitoza „frustrată"**: producerea leziunilor de distrugere a celulelor purtătoare de antigene este determinată de enzimele lizosomale eliberate din fagocitele incapabile să-și îndeplinească funcția fiziologică, în cazul celulelor-țintă sau al unor substraturi prea mari pentru a fi înglobate. La contactul cu celulele sensibilizate are loc expulzarea granulațiilor și a lizosomilor în mediu prin EXOCITOZĂ și acțiunea lor degradativă asupra țesutului propriu. Alternativ, reacția citotoxică de distrugere celulară ar putea fi determinată de sistemul complement sau de efectele citotoxice mediate de acțiunea unor celule, dependente de anticorpi. Consecința acestui proces este apariția unor stări patologice care afectează integritatea a diferite celule (eritrocite, NEUTROFILE, trombocite, LIMFOCITE T) sau țesuturi și organe (cord, rinichi, creier, tiroidă etc.). Între acestea, cele mai importante sunt: **maladia hemolitică a nou-născutului, reacțiile postransfuzionale, anemia hemolitică autoimună** sau **indusă** (de medicamente ca PENICILINĂ, TETRACICLINĂ, piramidon, chinidină, ANTIHISTAMINICE etc.), **purpura trombocitopenică idiopatică, granulocitopenii, nefrita nefrotoxică, respingerea supraacută a unor grefe** etc.

hipersensibilitate imediată (sin. hipersensibilitate de tip I) – stare de reactivitate imunologică exagerată față de un antigen (ALERGEN) manifestată prin reacții tisulare locale sau sistemice, ce apar la scurt timp după ce antigenul care a produs sensibilizarea se leagă de anticorpul corespunzător. Reprezintă rezultatul interacțiunii antigenului cu o clasă specializată de anticorpi (IgE), legați de receptorii specifici de pe suprafața MASTOCITELOR și a BAZOFILELOR prin intermediul REGIUNII Fc. Procesul este asociat cu degranularea celulelor respective și eliberarea unor mediatori biologic activi, răspunzători de manifestările reacției. Poate să apară la orice membru al unei specii (ANAFILAXIE), sau numai la anumiți membri, predispuși sau hiperactivi (ATOPIE). Spre deosebire de reacțiile de HIPERSENSIBILITATE ÎNTÂRZIATĂ, care apar după mai multe ore sau zile și au ca substrat sensibilizarea celulelor, hipersensibilitatea imediată are ca substrat reacții antigen-anticorp determinate de prezența unor anticorpi de tip special (REAGINE; IgE) în sânge.

hipersensibilitate întârziată (sin. hipersensibilitate de tip IV) – reacție de hipersensibilitate ca rezultat al unor procese imunitare mediate de LIMFOCITELE T sensibilizate. Termenul de „întârziat" se referă la momentul apariției evidente a reacției (>12 ore) după acțiunea stimulului declanșator,

ca o manifestare sistemică, dependentă de limfocitele T sensibilizate, nu de anticorpi. Necesită un stimul inductor; apare la persoanele sensibilizate numai după re-expunerea la antigenul specific inductor. Poate fi transferată la organisme sănătoase cu ajutorul celulelor din exudatul inflamator (limfocite T şi MACROFAGE), nu şi prin intermediul anticorpilor serici („mediată celular" sau după unii autori mai corect „mediată de LIMFOKINE", deoarece limfocitele T nu acționează direct, prin contact fizic cu antigenul ci prin intermediul limfokinelor). Poate fi influențată prin desensibilizare. **Agenții inductori** pot fi: substanțe chimice (compuşi ai cromului, $HgCl_2$, coloranți de anilină); produşi bacterieni (TUBERCULINĂ/*Mycobacterium tuberculosis*, LEPROMINĂ/*M. leprae*, BRUCELINĂ/*BRUCELLA* spp. etc.); produşi ai unor fungi (HISTOPLASMINĂ/*Histoplasma capsulatum*, CANDIDA sp.); unele protozoare (*Toxoplasma* spp., *Leishmania* spp., *Plasmodium* spp.); antigene virale (herpes, rujeolă, adenovirus); antigene din grefe de țesuturi şi organe. **Celulele efectoare**, pe lângă limfocitele T sensibilizate care recunosc antigenele specifice, includ: MONOCITE, celule bazofile şi neutrofile sangvine şi celule rezidente tisulare (macrofage tisulare, MASTOCITE, celule endoteliale, vasculare etc.). Li se adaugă **celulele „recrutate"** de proveniență medulară (monocite, bazofile, eozinofile) care pot reprezenta ~95% din celulele infiltratului produs de hipersensibilitate. Au fost descrise trei tipuri majore: 1) **tipul tuberculinic**, asociat cu o reacție locală, congestie, indurație, edem la locul injecției, însoțită de adenopatie locală şi modificări histologice (monocite, limfocite, puține macrofage) şi o reacție focală (activarea focarelor de tuberculoză latentă existente eventual în organisme printr-o reacție inflamatorie locală); 2) **hipersensibilitatea de contact** (dermatita de contact; eczema alergică) evoluând la om cu o leziune tegumentară, eritem, edem moderat, distrugere epitelială la locul de contact cu alergenul, declanşată în special de molecule mici (HAPTENE neantigenice *per se*, dar capabile să se cupleze covalent sau necovalent cu proteinele din organism pentru a forma conjugate haptenă-proteine) sub acțiunea unor inductori de tipul compuşilor de Cr (bicromat de K), Co, Ni, Hg sau a unor compuşi de tipul anilinelor, substanțelor cosmetice (farduri, vopsele de păr etc.), antibiotice, anestezice etc.; 3) **hipersensibilitatea de tip granulomatos** care determină formarea de **granuloame imunitare** (produse de paraziți intracelulari şi de complexe imune) sau **granuloame neimunitare** produse de regulă de iritanți cronici (de exemplu, silicatul de magneziu, respectiv talc, după o stimulare cronică).

hipersensibilitate prin complexe imune (sin. hipersensibilitate de tip III) – stare de hipersensibilitate dependentă de formarea şi persistența COMPLEXELOR IMUNE în organism. Normal, complexele imune formate după întâlnirea anticorpilor cu antigenele specifice sunt eliminate din circulație de SISTEMUL FAGOCITAR MONONUCLEAR. Persistența lor în organism duce la manifestări patologice de hipersensibilitate în cazul infecțiilor virale, bacteriene, fungice sau cu protozoare (care asigură menținerea îndelungată a antigenelor în organism), în procesele autoimune sau în cazul unor antigene exogene care pătrund repetat şi în cantități mari în organism (microbiene, vegetale sau animale). Complexele imune persistente interacționează cu celulele SISTEMULUI IMUNITAR producând inactivarea sau activarea lor şi stimularea rețelei de CITOKINE. Incapacitatea de eliminare duce la persistența lor în circulație şi depunerea în tegumente, articulații, rinichi, plămân, retină etc. generând leziuni severe ca rezultat al activării unor mediatori serici, leziuni vasculare localizate sau generalizate, modificări în arhitectura normală a țesuturilor şi chiar NECROZE celulare. Cele mai importante sunt complexele imune formate în exces moderat de antigen, deoarece au mărimi intermediare, sunt solubile, nu sunt fagocitate uşor, activează SISTEMUL COMPLEMENT şi sunt răspândite în tot sistemul circulator. Între manifestările tipice pentru acest mecanism de hipersensibilitate sunt MALADIA SERULUI şi FENOMENUL ARTHUS. Au fost descrise patru categorii de stări patologice induse prin acest mecanism: 1) **infecții bacteriene cronice** asociate cu eliberare redusă dar continuă de antigene, de exemplu endocardita infecțioasă (*Streptococcus* sp. α-hemolitic, *S. faecalis*, *Staphylococcus aureus*) cu bacteriemie moderată (10-100 bacterii/ml), producere continuă de complexe imune asigurată de persistența agenților patogeni la adăpost de mecanismele imunitare şi depunerea lor care determină distrugeri vasculare cu consecințe hemodinamice grave. De asemenea, fibroza chistică (evoluând cu pneumopatie cronică, insuficiență pancreatică şi concentrație mare de electroliți în transpirație) este agravată de *Pseudomonas aeruginosa* producătoare de ALGINAT care se depune în jurul bacteriilor protejându-le de FAGOCITOZĂ; 2) **producerea continuă de complexe imune sub influența**

antigenelor autologe, ca o complicație a unei BOLI AUTOIMUNE, căreia sistemul fagocitar supraîncărcat nu îi poate face față. Este tipică în LUPUSUL SISTEMIC ERITEMATOS și poliartrita reumatoidă; 3) **infecțiile virale cronice**, având ca prototip choriomeningita limfocitară în care efectul letal este determinat de depunerea complexelor imune pe membrana bazală glomerulară, probabil, anemia infecțioasă a cailor și hepatita B la om; 4) **acțiunea unor antigene externe** de proveniență bacteriană, fungică, vegetală sau animală ca în cazul a numeroase stări patologice: maladia crescătorilor de păsări (antigene aviare), maladia plămânilor de fermier (expunere îndelungată la fân „mucegăit" și gunoi de grajd) sau artrite, vasculite, glomerulonefrite, endocardite (după infecții cronice bacteriene), după diferite infecții virale (hepatită, varicelă, adenoviroză etc.), după boli parazitare (nefropatia malarică, glomerulonefrita după toxoplasmoză) sau stări autoimune (poliartrita reumatoidă, tiroidita Hashimoto etc.).

hiperstructuri – asamblări supramoleculare care pot include componenți heterogeni (proteine, LIPIDE, ARN, ADN, ioni etc.), ce apar în cursul activității unor anumite funcții celulare și care se disociază când funcția nu mai este necesară. Unele pot fi stabile, ca forme intermediare între molecule, altele sunt structuri disipative care există numai în cursul funcțiilor active, consumatoare de energie. Considerate ca structuri intermediare între molecule și celulă, a căror existență depinde de fluxul de „materii prime", pot furniza mai mare stabilitate întregului.

hipertermofile – grup de MICROORGANISME care se dezvoltă foarte bine la temperaturi cuprinse între 80 și 110°C. În general, nu cresc sub 60°C, iar unele chiar sub 80°C. Supraviețuiesc câțiva ani la temperaturi joase. Sunt prezente în regiunea izvoarelor hidrotermale submarine, în SOLFATARELE continentale, în efluenții fierbinți ai stațiilor geotermale. Includ peste 35 de specii dintre care unele aparțin domeniului BACTERIA (*Thermotoga, Thermosipho, Fervidobacterium*), iar altele domeniului ARCHAEA (*Sulfolobales, Thermoproteales, Pyrodictiales, Thermococcales, Thermoplasmales, Arheoglobales, Methanobacteriales, Methanococcales* și *Methanopyrus*). *Pyrolobus fumarii*, prezent în ambianța „FUMEGĂTORILOR" NEGRI, poate fi cultivat la 113°C având temperatura minimă de dezvoltare 90°C. Bazele moleculare ale hipertermofiliei nu sunt cunoscute. Au fost incriminate: 1) existența unor principii termostabilizante; 2) prezența unor ENZIME cu structură spațială *sui generis*; 3) rolul protector al unor proteine de tip histonic, care ar mări stabilitatea ADN; 4) configurația mai strânsă a dublei-helice a ADN.

hipertonic – soluție cu o presiune osmotică mai mare decât cea a unei alte soluții cu care este comparată, de exemplu, cea din interiorul celulei sau din mediul în care aceasta este imersionată. Soluțiile ușor hiperosmotice nu sunt în mod obligatoriu hipertonice pentru celulele vii care au capacitatea de a-și regla volumul prin transport activ.

hipertrofie – mărirea unui organ sau a unei părți din el determinată de creșterea dimensiunii celulelor preexistente; V. HIPERPLAZIE.

hipervariabil – regiuni din structura unor molecule în care secvența subunităților componente prezintă o foarte mare variație. În cazul imunoglobulinelor-anticorp, secvența aminoacizilor în anumite regiuni din catenele ușoare (L) și grele (H) prezintă un grad ridicat de variație de la o moleculă la alta de anticorpi cu specificitate diferită. Aceste regiuni (determinante de formă), necontigue, formează prin pliere complexă a catenei polipeptidice situsul de combinare (PARATOP) al anticorpilor de care se leagă specific antigenul corespunzător.

hipnozoit – celulă specializată derivată din SPOROZOIȚI de *Plasmodium vivax, P. cynomolgi* sau *P. ovale*, care poate rămâne în stare de latență în celulele hepatice câteva luni (~10 luni), cu posibilitatea de a relua ciclul normal de dezvoltare, pentru a produce periodic recăderi de MALARIE.

hipo+ – prefix cu semnificația „sub", „mai puțin decât normal" (de exemplu, HIPOLIMNION, HIPOTONIC etc.).

hipobioză (E. *dormancy*) – stare caracteristică unui MICROORGANISM sau SPOR microbian aflat în stare de latență, care prezintă în cursul unei perioade din existența sa semne minime de activitate metabolică, de ordin fizico-chimic și biologic.

hipogamaglobulinemie – stare patologică întâlnită la om și animale, caracterizată printr-o concentrație scăzută sub normal a diferitelor imunoglobuline în sânge (convențional IgG sub pragul de 1 g/l, caracteristic ca limită superioară pentru AGAMAGLOBULINEMIE). Poate avea forme congenitale, cronice sau tranzitorii. Asociată frecvent cu infecții cutanate cu piogeni și infecții respiratorii.

hipogeu (E. *hypogean*) – organism care trăieşte sau care germinează sub suprafaţa solului (opus EPIGEU).

hipolimnion (Gr. *hypo* = sub, dedesubt; *limne* = lac) – strat de apă din lacurile adânci stratificate, situat între METALIMNION şi sediment, impropriu FOTOSINTEZEI (apă rece, O_2 puţin, iluminare slabă), care are volum mare în LACURILE OLIGOTROFE, iar în LACURILE EUTROFICE are volum redus şi este populat de MICROORGANISME (procariote şi protiste) specifice mediilor bogate în H_2S (anaerobe, fermentative, care descompun substanţele organice).

hipolitic (E. *hypolithic*) – (*ecol.*) organism care trăieşte sub roci, în zonele deşertice sau alte zone extreme din punct de vedere climatic.

hiponeuston – (*ecol. microorg.*) component al NEUSTONULUI, care trăieşte sub pelicula (filmul) de suprafaţă a unui bazin acvatic

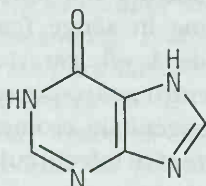
hipotalus (Gr. *hypo* = sub; *tallus* = tal; E. *hypothallus*) – depozit subţire, adesea transparent, ca o folie de celofan, la baza fructificaţiilor de la multe MYXOMYCETES. Exceptând cazul SPORANGILOR, independenţi unii faţă de alţii, hipotalusul se poate comporta ca o bază comună pentru toţi sporangii asociaţi.

hipotonic – lichid sau soluţie care are o presiune osmotică mai mică decât mediul intern sau decât cel care înconjoară un anumit tip de celule şi care poate produce modificări ale acestora.

hipovirulent – v. HIPOVIRULENŢĂ TRANSGENICĂ; MICOVIRUSURI HIPOVIRULENTE.

hipovirulenţă transgenică – (*micol.*) fenomen de atenuare a virulenţei unor MICOVIRUSURI, determinat de prezenţa ADNc al unui hipovirus infecţios integrat în structura cromosomală a fungilor-gazdă.

hipoxantină (H) – bază purinică, 6-hidroxipurină, rezultată prin dezaminarea oxidativă a adeninei (A), spre exemplu, cu acid nitros (HNO_2). Are proprietăţi de legare similare GUANINEI (G). Ca urmare, în cursul primei replicări, H se leagă cu CITOZINA (C), producând tranziţia de la T la C. În a doua replicare, se completează tranziţia de la A-T la G-C; Ribonucleozidul său se numeşte INOZINĂ, iar ribonucleotidul **acid inozinic**. Intră în

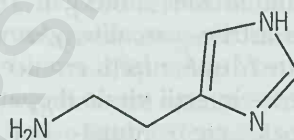


compoziţia inozin-monofosfatului de la care se formează AMP (adenozin-monofosfat) şi GMP (guanozin-monofosfat).

hipoxie – prezenţa OXIGENULUI (O_2) în diferite medii naturale în cantitate inferioară celei normale.

His – simbol pentru α-aminoacidul L-HISTIDINĂ (alternativ pentru simbolul H, în notaţia cu o singură literă).

histamină – amină bazică biogenă, 2-(4-imidazolil)-etilenamină (111 Da), vasoactivă, prezentă în granulaţiile celulelor BAZOFILE şi în MASTOCITE, formată prin decarboxilarea HISTIDINEI. Eliberată după degranularea indusă de legarea de membrana celulară



a componenţilor C3a şi C5a ai SISTEMULUI COMPLEMENT. Mediator major al modificărilor din HIPERSENSIBILITATEA imediată şi din procesele inflamatorii. Se leagă de receptorii specifici din diferite ţesuturi, inducând modificări complexe: permeabilitate vasculară crescută (vasodilatarea arteriolelor terminale şi vasoconstricţia venulelor postcapilare), contracţia muşchilor netezi traheobronhici şi intestinali, inhibă diferenţierea LIMFOCITELOR T şi B, proliferarea limfocitelor T activate, eliberarea de CITOKINE şi activitatea celulelor T_{CL}.

histatine – familie de mici proteine cationice, bogate în HISTIDINĂ secretate de glandele salivare (parotidă şi submandibulară). Acţiune puternic antifungică, în special faţă de *Candida albicans*.

histidină (simbol His sau H) – L-histidina este un aminoacid bazic esenţial pentru creştere, acid α-amino-β-imidazol-4-propionic, $(C_3H_3N_2)CH_2$-$CH(NH_2)$-$COOH$ (155 Da), având un potenţial ridicat de reactivitate şi diversitate de funcţii chimice. Codificat în sinteza proteinelor de CODONII CAC şi CAU. Prezent frecvent în situsul catalitic al multor ENZIME. Acţionează ca donor şi acceptor de protoni.

histocompatibilitate – criteriu esenţial utilizat în chirurgia TRANSPLANTULUI de ţesuturi şi organe; determină gradul în care ţesutul provenit de la un organism donator este tolerat şi acceptat de organismul receptor. Histocompatibilitatea este determinată de particularităţile ANTIGENELOR DE HISTOCOMPATIBILITATE, în special de cele aparţinând COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (CMH). Identitatea

genetică dintre donator şi acceptor asigură acceptarea grefei, în timp ce diferenţele sunt sesizate de celulele SISTEMULUI IMUNITAR, care declanşează respingerea grefei.

histogramă – grafic în care valorile determinate într-un studiu (de exemplu, frecvenţa de distribuţie statistică) sunt reprezentate prin bare verticale sau dreptunghiuri, a căror înălţime este proporţională cu mărimile pe care le reprezintă.

histoincompatibilitate (incompatibilitate tisulară de transplantare) – stare decurgând din raportul dintre ţesuturile a două organisme, între care nu se pot efectua grefe de ţesut sau de organe fără risc de respingere. Determinată de faptul că au un patrimoniu genetic diferit: prezenţa la donator a unor antigene absente la receptor; V. ANTIGENE DE HISTOCOMPATIBILITATE; COMPLEXUL MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (CMH); HISTOCOMPATIBILITATE.

histone – grup de proteine bazice, cu greutate moleculară relativ mică (11-23 kDa) şi conţinut mare în ARGININĂ şi LIZINĂ; prezente în toate celulele eucariote în proporţie de aproximativ 1:1 cu ADN (cu excepţia spermatozoizilor). Foarte bine conservate în cursul evoluţiei. Clasificate pe baza proporţiilor relative ale celor doi aminoacizi bazici, în cinci clase (tabelul H1).

Tabelul H1
Clasele histonelor

Clasa	kDa	% lizină	% arginină	Lys/Arg
H1	23	29,0	1,5	19,33
H2A	14	11,0	8,0	1,37
H2B	14	16,0	5,0	3,20
H3	15	10,0	13,5	0,74
H4	11	11,0	14,0	0,79

Asocierea a câte două copii din histonele H2A, H2B, H3 şi H4, formează un octamer $(H2A/H2B/H3/H4)_2$, care constituie regiunea centrală (*CORE*) a NUCLEOSOMILOR, prin interacţiunea dintre cei doi aminoacizi şi grupările fosfat (electronegative) ale ADN; H2A şi H2B formează dimeri, iar H3 şi H4 un tetramer. Histona H1 este singura localizată extern faţă de octamer şi poate fi îndepărtată fără a afecta structura nucleosomului. Rol controversat: histonele ar fi implicate în „împachetarea" ADN în cromatină; rol structural şi de reglare a exprimării genelor (ar putea acţiona ca represor nespecific în transmiterea genetică).

histoplasmină – produs obţinut din filtratul de cultură micelială de la *Histoplasma capsulatum*, utilizat în teste cutanate de diagnostic al histoplasmozei, după injecţie intradermică. Dă rezultate pozitive cu 1-2 luni înainte de debutul bolii clinice şi persistă câţiva ani.

histotop (de la E. *histocompatibility* + Gr. *topos* = situs, loc) – (*imunol.*) situs prezent pe antigenele din clasa I şi a II-a ale COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE recunoscut de către LIMFOCITELE T (Male şi colab., 1987).

histotropism – afinitatea virusurilor pentru anumite ţesuturi. Se determină, în general, prin injectarea intravenoasă a suspensiei infectante la un animal sensibil, urmată după sângerarea animalului de cercetarea prezenţei şi cantităţii virusului în fiecare organ sau ţesut în parte. Ca şi specificitatea de gazdă (GENOTROPISM), histotropismul nu este întotdeauna – în mod obligatoriu – un fenomen de tipul „tot sau nimic". El se referă mai ales la situaţia în care diferenţele în intensitatea replicării virusurilor în diferite gazde sau ţesuturi sunt substanţiale şi semnificative în raport cu producerea bolii.

hitchhiking – V. EFECT DE *HITCHHIKING*.

HITCHINGS, George Herbert (1905-1998) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1988) pentru descoperirile principiilor tratamentului cu unele medicamente (antimetaboliţi cu rol în terapia antimicrobiană, imunosupresori etc.).

HIV-1 – V. VIRUSUL IMUNODEFICIENŢEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1; SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA).

HIV-2 – V. VIRUSUL IMUNODEFICIENŢEI UMANE DOBÂNDITE TIP 2; SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA).

HLA (acron. de la *Human Leukocyte Antigen*; Dausset, 1956) – (*imunol.*) COMPLEX MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (CMH) uman, codificat de o regiune de peste 3500 pb, pe braţul scurt al cromosomului 6 (fig. H4), sub forma mai multor GENE ce pot fi grupate în funcţie de natura proteinelor pe care le codifică, de funcţia şi de distribuţia în organism în trei clase notate: I, a II-a şi a III-a. Regiunea cea mai apropiată de TELOMER conţine genele *B, C, E, A, G* şi *F*, care codifică **moleculele din clasa I** (HLA-B, -C, -E, -A, -G şi -F), antigenele majore recunoscute de SISTEMUL IMUNITAR al gazdei în reacţia de respingere a grefelor. Regiunea cea mai apropiată de CENTROMER codifică **moleculele din clasa a II-a** (DP, DO, DM, DQ şi DR), iar genele din clasa a III-a, care codifică componenţi ai SISTEMULUI COMPLEMENT (C4, factorul B, C2), CITOKINE (TNF, limfotoxina α: LTA şi limfotoxina β: LTB) sau PROTEINE DE ŞOC TERMIC (Hsp70), sunt intercalate în regiunea mediană

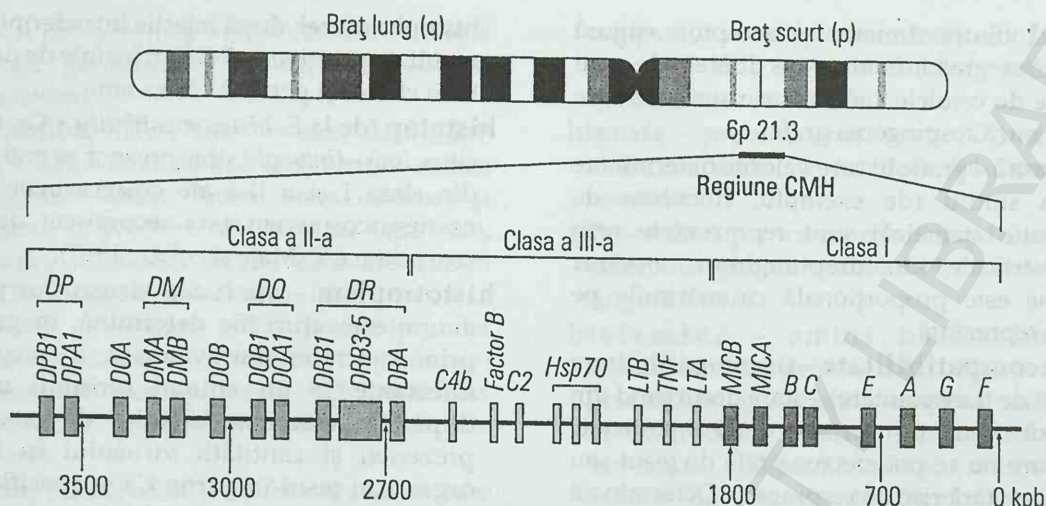


Fig. H4. Reprezentare schematică a complexului major de histocompatibilitate (HLA) din cromosomul 6 (6p21.3) de la om, cu evidențierea topografiei genelor principale din clasele I, a II-a şi a III-a.

a complexului; genele *MICA* şi *MICB* nu sunt gene pentru HLA. Genele *HLA* din clasa I şi a II-a au cel mai înalt grad de polimorfism genetic dintre toți determinanții genetici cunoscuți ai organismului uman, de exemplu: gena *HLA-A* are 1698 de alele identificate şi 1243 de proteine exprimate, gena *HLA-B* 2271 de alele şi 1737 de proteine exprimate, iar gena *HLA-C* 1213 alele cu 884 de proteine exprimate; numărul celor identificate este în continuă creştere (pentru mai multe informații privind numărul de alele: http://hla.alleles.org/nomenclature/stats.html). Genele CMH reprezintă o unitate genetică funcțională, ce acționează sinergic ca o „supergenă" (Dausset, 1982) cu rol fundamental în controlul proceselor RĂSPUNSULUI IMUN, cumulând activități esențiale pentru viață: 1) **recunoaşterea antigenelor „străine"** (*nonself*) şi declanşarea reacțiilor imunitare bazate pe fenomene de recunoaştere, interacțiuni şi cooperări celulare. Spre deosebire de LIMFOCITELE B, LIMFOCITELE T sunt incapabile să recunoască antigenele străine în stare liberă, ci numai dacă sunt „prezentate" de celulele care le-au preluat în prealabil, le-au prelucrat şi prezentat în asociere cu o proteină codificată de CMH, având semnificația de marker „propriu" (SELF) şi care serveşte ca un sistem de identificare a celulelor proprii. Recunoaşterea antigenelor străine este condiționată de existența unei HISTOCOMPATIBILITĂȚI (HC) între celulele care interacționează, respectiv, între cele care „prezintă" antigenul şi limfocitele T_H, T_C care trebuie să poarte acelaşi tip de moleculă CMH *self*, respectiv să aparțină aceluiaşi organism (RECUNOAŞTERE ASOCIATĂ); 2) **rol în respingerea grefelor** de țesuturi şi organe incompatibile cu organismul receptor; 3) **rol în apărarea antivirală** (citoliza celulelor infectate cu virusuri); 4) **rol în coordonarea unui răspuns imun eficient** (antigenele Ia, genele *Ir*); 5) **relația dintre unele stări de reactivitate imunologică modificată sau patologice şi anumite** HAPLOTIPURI (respectiv antigene specifice) ale HLA a fost semnalată de numeroase date experimentale. Au fost incriminate mai multe tipuri de artropatii, maladii subacute sau cronice cu caracter adesea familiar, autoimune, endocrine, neurologice, gastrointestinale, dermatologice sau sensibilitatea mărită față de unele virusuri. Nu se cunosc mecanismele asocierii dintre structura HLA şi predispoziția la anumite boli. Au fost emise o serie de ipoteze lipsite de o bază experimentală deşi au fost semnalate şi anumite corelații mai concrete: spre exemplu, secvența A1-B8-BfS-Dw3-DR3 asigură posibilitatea unui RĂSPUNS IMUN HUMORAL intens protector față de o serie de agenți patogeni extracelulari, dar creează predispoziții la reacții de autoimunitate şi la boli ca miastenia gravis, Addison, Basedow sau diabet juvenil insulino-dependent. Prin contrast, secvența A3-B7-Dw2-DRw2 protejează de diabet, dar măreşte predispoziția la scleroză în plăci şi la un răspuns slab în anticorpi. Polimorfismul imens al CMH explică rezistența diferită față de unele infecții şi faptul că în cursul epidemiilor grave din trecut, care afectau grupuri umane izolate, deci relativ consangvine, deşi se înregistra o mortalitate extrem de ridicată, unii indivizi supraviețuiau asigurând perpetuarea speciei. Descoperirea unor legături între prezența anumitor alele din structura sistemului HLA şi diferite maladii oferă o bază ştiințifică pentru predispoziția genetică sau rezistența diferită față de anumite

infecții și pentru conceptul cunoscut în trecut sub denumirea de **teren**.

HOFFMANN, Jules A. (1941) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2011) împreună cu Bruce A. BEUTLER, pentru descoperirile privind activarea IMUNITĂȚII NATURALE (*innate immunity*).

holeragen – denumire alternativă pentru TOXINA HOLERICĂ.

holeragenoid (toxoid H) – proteină multimeră (56 kDa), netoxică, prezentă în mediile de cultură în care s-a dezvoltat *Vibrio cholerae*. Netoxică, dar imunogenă, cuprinde subunități B, pentamere, ale TOXINEI HOLERICE.

holine (E. *holins; lysis proteins*) – **1.** molecule peptidice mici, codificate de GENOMUL unor BACTERIOFAGI, care sunt capabile să formeze pori în membrana citoplasmică a bacteriei infectate, permițând astfel accesul ENDOLIZINELOR la PEPTIDOGLICANUL peretelui celular al bacteriilor. Ele sunt active numai după asamblarea completă a particulelor fagice. În absența holinelor, endolizinele nu pot ajunge la substratul specific. La BACTERIOFAGUL λ, o holină este codificată de gena *S*, iar endolizina de gena *R*; MUTAȚII la nivelul genei *S* duc la liza timpurie a bacteriei-gazdă și la eliberarea unor particule fagice imature (incomplete). La BACTERIOFAGUL T4, gena *t* codifică o holină, iar la bacteriofagul Φ29 (infectează bacterii Gram-pozitive) o moleculă peptidică asemănătoare codifică gena *14*. Unele GENE care codifică holine posedă doi CODONI START, separați prin unul sau doi alți CODONI. Cele două proteine diferă puțin prin lungime: proteina mai scurtă este o holină, iar a doua proteină pare a fi un inhibitor al activității holinei; în acest fel, poate fi controlat momentul lizei celulare; **2.** proteină bacteriană, codificată de gena *tcdE* din genomul *Clostridium difficile*, implicată în transportul prin membrana citoplasmică a toxinelor de natură proteică (codificate de genele *tcdA* și *tcdB*) lipsite de SECVENȚA SEMNAL; V. ENDOLIZINĂ.

holism (Gr. *holos* = întreg) – curent de gândire conform căruia întregul reprezintă mai mult decât părțile sale componente. Entitățile biologice formează un sistem integrat care nu poate fi explicat numai prin studiul părților sale componente luate separat, deoarece orice sistem complet este în totalitate mai mult decât suma acestora; V. SISTEM BIOLOGIC.

HOLLEY, Robert William (1922-1993) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1968) pentru prima secvențializare a unui acid nucleic (ARNt pentru ALANINĂ) și, împreună cu Har G. KHORANA și Marshall W. NIRENBERG, pentru interpretarea CODULUI GENETIC și a rolului acestuia în sinteza proteinelor.

holo+ – element de compunere derivat din Gr. *holos* = întreg, de exemplu, HOLOENZIMĂ, HOLISM etc.

holobasidie (Gr. *holos* = întreg; *basidion* = bază mică) – (*micol.*) basidie unicelulară (nedivizată în interior) prezentă la anumiți fungi (*Holobasidiomycetidae*), are ca aspect tipic forma de ciomag sau la unele specii cu aspect bifurcat ca de diapazon, în timp ce la altele poate deveni divizată de septuri adventive.

holoceluloză – complex molecular format din CELULOZĂ și HEMICELULOZE, rămas după îndepărtarea LIGNINEI, din materialele de origine vegetală.

Holocen (Gr. *holo* = întreg; *kainos* = nou) – ultima epocă, cea mai recentă, din CUATERNAR; a debutat acum ~11 500 de ani, la sfârșitul epocii PLEISTOCEN, odată cu începutul retragerii calotei glaciare din Emisfera Nordică, și continuă și în zilele noastre. Ultimii 10 000 ani reprezintă, probabil, un interval interglaciar (fig. S2).

holocrin – tip de eliberare a unor compuși intracelulari care implică distrugerea întregii celule secretoare pentru eliberarea produșilor de secreție, ca în cazul glandelor sebacee.

holoenzimă – complex enzimatic activ (ENZIMA „întreagă") format din entități separat inactive: componenta proteică (APOENZIMĂ) și un COFACTOR care îi condiționează sau potențează activitatea catalitică.

holomictic – V. LAC HOLOMICTIC.

holomorf – (*micol.*) termen propus pentru descrierea integrală a fungilor, cu toate formele, particularitățile și potențialitățile lor, fie latente, fie exprimate, chiar dacă, spre exemplu, se multiplică numai printr-una din ele: **sexuată** (TELEOMORF) sau **asexuată** (ANAMORF).

holoparazit – parazit obligat, care nu poate supraviețui în afara organismului gazdă.

holoproteină – proteină funcțională alcătuită dintr-o componentă proteică (APOPROTEINĂ) asociată cu un ligand (în cazul ENZIMELOR un COFACTOR sau COENZIMĂ).

holorepresor – (*genet.*) represor activ, funcțional, alcătuit dintr-un aporepresor și un corepresor.

holoschizis – V. AMITOZĂ.

Holospora – gen de bacterii Gram-negative bacilare sau filamentoase endosimbiotice la *Paramecium* spp. Unele sunt localizate în micronucleu (*H. elegans, H. undulata*) altele în macronucleu (*H. caryophila, H. obtusa*). Nu conferă caracter KILLER.

holotip – (*biosistem.*) specimen unic, desemnat sau indicat ca specimen tip pentru o anumită

specie de către autorul originar, în momentul publicării.

holotrih (Gr. *holos* = întreg; *trichus* = păr) – (*protozool.*) **1.** organism integral şi uniform acoperit de CILI; **2.** grup de protozoare ciliate primitive (Holotrichia).

holozoic – tip de nutriţie caracteristic animalelor, implicând ingestia altor organisme sau componente din structura acestora.

homeo+ – prefix cu semnificaţia „asemănător".

homeobox – secvenţă nucleotidică de 180 pb, conservată în cursul evoluţiei, situată în apropierea extremităţii 3′ a GENELOR HOMEOTICE, ce codifică un segment (HOMODOMENIU) de 60 de aminoacizi, cu structură *HELIX-TURN-HELIX* al unei proteine homeotice de legare de ADN. Descoperită la *Drosophila* şi ulterior la nevertebrate şi vertebrate, inclusiv la om, prezintă un grad înalt de omologie a secvenţei nucleotidice (75-90%), fiind prezentă, în special, în GENELE implicate în coordonarea dezvoltării embrionare a organismelor. Prezentă şi la nivelul regiunii *mat* de la *Saccharomyces cerevisiae* (care determină tipul de conjugare – *mating type*) şi înrudită parţial cu proteinele represoare de la procariote. Proteinele de legare care conţin MOTIVUL – HOMEODOMENIU – se leagă de „adâncitura" (*groove*) mare, la nivelul a două ture succesive ale helixului ADN. Ele pot regla transcrierea genelor care conţin elemente de răspuns la secvenţele *homeobox* şi, de asemenea, pot regla traducerea acestora prin legarea de moleculele de ARNm care conţin acest gen de elemente. Prezenţa larg răspândită a secvenţelor *homeobox*, gradul înalt de omologie şi conservarea lor de-a lungul evoluţiei sugerează importanţa acestora ca factori reglatori pentru exprimarea genelor în cursul dezvoltării normale a organismelor; v. GENE HOMEOTICE; HOMEODOMENIU.

homeodomeniu – MOTIV structural prezent în componenţa proteinelor homeotice ce acţionează ca factor de reglare a TRANSCRIERII GENETICE în cursul vieţii embrionare la eucariote, cu rol esenţial în dezvoltare. Codificat de secvenţe caracteristice – *HOMEOBOX* – este alcătuit din 60 de aminoacizi cu secvenţă cu grad înalt de omologie (85-90% şi cu o structură de tip *HELIX-TURN-HELIX* ce include trei α-helixuri legate prin scurte secvenţe flexibile (*turns*). În combinaţie cu un domeniu de activare a transcrierii GENEI HOMEOTICE, proteina de legare care funcţionează ca factor de reglare, se poate lega de ADN. Prezent la nevertebrate dar şi la vertebrate, inclusiv la om, homeodomeniul are un rol important în reglarea funcţiilor de dezvoltare. Conservat în cursul evoluţiei de peste 500 milioane de ani şi cu un grad înalt de omologie (până la 90%) are un rol esenţial în dezvoltarea organismelor eucariote; V. GENE HOMEOTICE; HOMEOBOX.

homeostazie – **1.** tendinţă spre o stare relativ constantă a mediului intern, în organismele animale superioare, realizată prin interacţiunea a diferite mecanisme biochimice şi fiziologice; **2.** (*imunol.*) în RĂSPUNSUL IMUN dobândit, menţinerea unui număr relativ constant şi a unui REPERTORIU divers de LIMFOCITE deşi, datorită răspunsului la antigene, pe lângă apariţia de noi limfocite are loc expansiunea clonelor activate. Se realizează pe mai multe căi, care includ inactivarea şi moartea limfocitelor prin APOPTOZĂ; V. EXPANSIUNE CLONALĂ.

homing – proces prin care anumite subpopulaţii de LIMFOCITE, provenite dintr-un organ, revin în organul respectiv sau în anumite zone specifice ale acestuia (şi nu în altele), după ce au circulat în organism. Este controlat de prezenţa selectivă a unor molecule specifice de adeziune („receptori de *homing*") pe suprafaţa LIMFOCITELOR T şi B virgine şi mature, care interacţionează cu receptorii complementari (ADRESINE) prezente pe suprafaţa celulelor mari, specializate ale venulelor postcapilare şi ale altor zone vasculare. Spre exemplu, unele limfocite T migrează selectiv în ţesutul limfoid intestinal (PLĂCILE PEYER), deoarece INTEGRINA VLA-4 (CD49d) de pe suprafaţa lor se leagă de adresina corespunzătoare MadCAM de pe endoteliile din regiunea plăcilor Peyer. Caracterul specific al acestor interacţiuni permite limfocitelor T şi B imunocompetente să se lege şi să traverseze selectiv pereţii venulelor numai în anumite regiuni. Procesul are o importanţă esenţială în IMUNITATE: 1) embriogeneza organelor limfoide; 2) datorită prezenţei unui număr limitat de limfocite specifice pentru un anumit antigen favorizează prezenţa lor acolo unde acesta este localizat; 3) asigură prezenţa diferitelor subpopulaţii de limfocite numai acolo unde sunt necesare pentru a produce un RĂSPUNS IMUN eficient şi nu sunt irosite în locuri unde nu sunt necesare.

homo+ – prefix cu semnificaţia „acelaşi", „asemănator", „similar".

homocarion (E. *homokarion*) – (*micol.*) celulă multinucleată (celulă hifală, MICELIU sau SPOR), în care toţi NUCLEII sunt genetic identici.

homodimer – structură macromoleculară în care sunt asociate covalent sau necovalent două subunităţi monomere identice.

homoduplex – moleculă de acid nucleic dublu-catenar în care cele două catene sunt integral complementare.

homofermentaţie – tip de FERMENTAŢIE în care există un singur produs major final şi numai urme de alţi produşi. De exemplu, FERMENTAŢIA HOMOLACTICĂ, în care bacteriile homofermentative fermentează HEXOZELE, cu producere de acid lactic şi numai urme de acizi volatili, alcool etilic, acid fumaric şi CO_2.

homoglican – homopolizaharid (GLICAN) alcătuit din molecule-monomer de acelaşi tip, spre deosebire de HETEROGLICAN care conţine mai multe tipuri de molecule-monomer monozaharidice.

homoimunitate – (*genet. microorg.*) rezistenţa unei BACTERII LIZOGENE (care poartă un PROFAG) la suprainfecţia cu un BACTERIOFAG identic cu cel prezent ca profag. Moleculele de REPRESOR produse în exces de profagul rezident în GENOM se leagă de regiunile operator ale ADN de suprainfecţie şi împiedică transcrierea acestuia. Cei doi fagi sunt sensibili la acelaşi represor - sunt *co-imuni*.

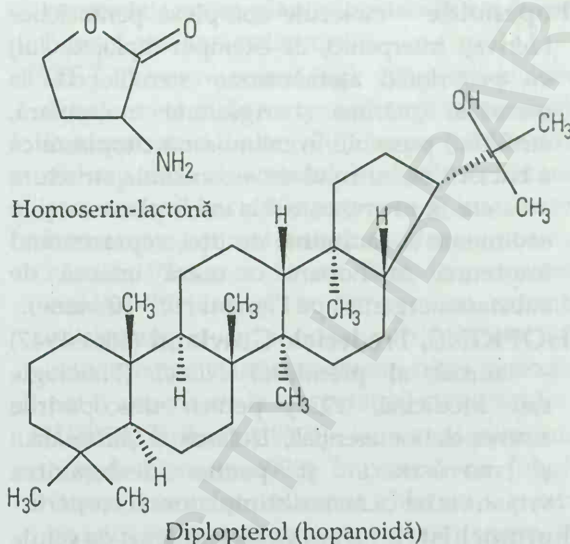
homomeră – proteină formată din două sau mai multe polipeptide identice. De exemplu, β-GALACTOZIDAZA este alcătuită din patru polipeptide identice.

homonim – (*biosistem.*) denumire identică celei bazată pe un tip diferit, deci care se referă la TAXONI diferiţi, ce poartă acelaşi nume. Sursă principală de confuzie. Se recomandă păstrarea celui atribuit iniţial („homonim senior") şi eliminarea celui acordat ulterior („homonim junior").

homonimie – **1.** existenţa a două sau mai multe MICROORGANISME diferite cu denumiri identice; **2.** principiul homonimiei, stabilit de normele de nomenclatură ale CODULUI DE NOMENCLATURĂ, asigură invalidarea unui nume recent atribuit unei specii noi, dacă acesta exista anterior.

homoplazie – (*evol.*) prezenţa aceluiaşi GENOTIP în două organisme, datorită altor cauze (recombinări, MUTAŢII reversibile etc.), altele decât cea de descendenţă comună; similaritate determinată de modificări evolutive independente, evidentă când o variantă alelică (de exemplu, un nucleotid diferit sau un element mobil inserat într-un anumit situs) este prezentă în două sau mai multe GENE, dar este absentă în ancestorul lor comun.

homopolimer – polimer alcătuit dintr-un singur tip de subunităţi (monomere) repetitive (de exemplu, CELULOZA care este constituită numai din molecule de GLUCOZĂ).



Homoserin-lactonă

Diplopterol (hopanoidă)

homoserin-lactonă acilată – moleculă alcătuită dintr-o catenă acil ataşată de homoserin-lactonă. Rol de semnalizare – AUTOINDUCTOR – la bacteriile Gram-negative; v. *QUORUM SENSING*.

homotalic – v. *SELF*-COMPATIBIL.

homotalism (Gr. *homo* = acelaşi; *thallos* = , lăstar, ramură, tal) – (*micol.*) proces de reproducere sexuată care implică fuziunea unor GAMEŢI derivaţi de la un singur tal individual care este autocompatibil (*non-out crossing*). Fungii din această categorie nu prezintă „tipuri de încrucişare" (*mating types*).

homotaxie (Brock, 1966) – migrarea celulelor unei anumite specii sub acţiunea unor semnale chimice generate de ele însele. Fenomen tipic la mixomicetele celulare (*Dictyostelium discoideum*), la care unele celule secretă discontinuu şi ritmic ACRASINE (substanţe de agregare). Celulele care recepţionează semnalul chimic se deplasează cu ~20 μm/sec pentru a forma agregate compacte prin fenomene de adeziune intercelulară. În acelaşi timp, sunt stimulate să emită noi semnale chemotaxice pentru celulele mai îndepărtate. Fenomenul este prezent şi la bacterii (*Leucothrix*, *Thiothrix* şi la mixobacterii).

homoxen – parazit al cărui ciclu de viaţă are loc integral într-o singură specie-gazdă (opus HETEROXEN).

homozigot – celulă sau organism care are două GENE (ALELE) identice la nivelul unui sau mai multor locusuri corespunzătoare pe CROMOSOMII omologi. Celula sau organismul este homozigot pentru gena respectivă sau pentru caracterul respectiv. Organismele homozigote rezultate din unirea a doi gameţi identici au caractere stabile la descendenţi.

hopanoide – molecule complexe pentaciclice (derivați triterpenici, de exemplu diplopterolul) cu proprietăți asemănătoare sterolilor de la eucariote (mărime și rigiditate moleculară, amfifilie) prezente în membrana citoplasmică a bacteriilor, cu rolul de a consolida structura acesteia. Sunt prezente și la unele plante ca și în sedimente și zăcăminte de țiței, reprezentând împreună ca hopani o masă imensă de substanță organică pe Pământ (10^{11}-10^{12} tone).

HOPKINS, Frederick Gowland (1861-1947) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1929) pentru descoperirile aminoacizilor esențiali, izolarea GLUTATIONULUI și TRIPTOFANULUI și pentru descoperirea VITAMINELOR ca factori stimulatori ai creșterii.

hormochist (E. *hormocyst*) – lanț scurt de celule asemănătoare unei HORMOGONII, încapsulate sau acoperite de un înveliș extern gros sau de o teacă.

hormogonie – termen folosit frecvent cu un sens echivoc, corespunde, la cianobacterii, unei forme de reproducere care se realizează prin ruperea TRIHOMULUI vegetativ matur în lanțuri scurte de 15-16 celule reproductive cu diametre mai mici decât cel al trihomului vegetativ; prezintă uneori mobilitate prin alunecare. Spre deosebire de cele de la alge (fragmente mobile de trihom acoperite de o teacă), hormogoniile cianobacteriilor planctonice reprezintă faza de migrare (dispersare) putând fi mobile sau plutitoare datorită vacuolelor cu gaze și se deosebesc de trihomul parental prin mărimea, forma și structura celulelor constitutive, vacuolele cu gaze sau absența HETEROCHIȘTILOR (Rippka, 1979). Din dezvoltarea lor rezultă un trihom primar, inițial neramificat și uniseriat. Prezent la *Lyngbia, Phormidium, Plectonema, Chlorogloeopsis, Fischerella* etc. Formarea și eliberarea lor pare să fie un proces asociat cu condițiile de mediu sau cu anumite stadii ale ciclului morfogenetic.

hormon – substanță secretată de o glandă endocrină (sau de celule din alte organe sau țesuturi) și transportată, prin circulația sangvină, la un alt organ sau țesut-țintă, unde stimulează sau inhibă o serie de funcții sau procese biochimice. În majoritatea cazurilor, un hormon acționează la distanță, dar poate acționa și local: **autocrin** (la nivelul celulelor în care a fost sintetizat), **paracrin** (la nivelul unui țesut vecin) și **juxtacrin** (de exemplu, un hormon fixat pe membrana unei celule care acționează prin receptorul specific al unei celule din imediata sa apropiere). Modularea mediată de hormoni a unor procese celulare prexistente se face prin intermediul receptorilor specifici situați fie la nivelul suprafeței celulare (**receptori membranari**), fie la nivelul NUCLEULUI (**receptori nucleari**). Substanțe înrudite (din punct de vedere funcțional) cu hormonii și VITAMINELE sunt FITOHORMONII care stimulează și reglează creșterea plantelor.

hormonul de creștere uman (somatotropină; E. *somatotrophin*) – HORMON peptidic (191 de aminoacizi; 22 kDa) produs de adenohipofiză, cu rol în reglarea și dezvoltarea organismului. Acțiune strict specifică (nu poate fi înlocuit de produșii echivalenți de la animale), stimulează sinteza și creșterea oaselor lungi, degradarea și utilizarea LIPIDELOR ca sursă de energie. Secreția stimulată de **somatoliberine** și inhibată de SOMATOSTATINĂ. Sinteza deficitară determină **nanism hipofizar** (piticism), supraproducția în copilărie, **gigantism** sau la adult **acromegalie**. Greu de obținut prin tehnici convenționale (extracție din hipofiză de la cadavre imediat după deces), dar cu mare risc de transmitere a agenților patogeni de tipul PRIONILOR și VIRUSURILOR LENTE. CLONAREA la *ESCHERICHIA COLI* a unei GENE hibride (parțial gena umană asociată cu o secvență sintetică și un promotor bacterian), prin intermediul unui VECTOR DE EXPRIMARE plasmidial asigură producția unui hormon biologic activ, utilizat cu precădere în tratarea nanismului hipofizar dar și al altor maladii grave (insuficiență renală, malnutriție etc.). Somatotropina stimulează ficatul să producă **somatomedinele I și II**.

horotelică – (*ecol.*) rata medie a evoluției; v. BRADITELIC, TAHITELIC (Simpson, 1944).

HORVITZ, H. Robert (1947) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2002) împreună cu Sydney BRENNER și John E. SULSTON, pentru descoperirile privind reglarea genetică a dezvoltării organelor și moartea celulară programată. Inițial prenumele a fost Howard Robert, dar încă din copilărie a fost oficializat ca Robert H. și, ulterior, H. Robert.

host jump (E. *host* = gazdă; *jump* = salt, trecere peste un prag, transfer) – v. EMERGENȚĂ; EXTINDEREA SPECTRULUI DE GAZDE VIRALE.

hotă cu flux laminar (E. *laminar air-flow hood*) – dispozitiv de laborator (hotă) pentru asigurarea securității persoanelor și materialului biologic în cursul inoculării culturilor de MICROORGANISME. Asigură menținerea sterilității în zona de lucru prin intermediul unui curent de aer sterilizat prin filtre care rețin microorganismele, orientat de sus în jos, neturbulent, continuu.

hot spots – v. „PETE CALDE".

HPLC – v. cromatografie lichidă de înaltă performanță.

HPV-6 – v. virusul *Papilloma*.

HS-HTP (7-mercaptoheptanol treonin-fosfat) – coenzimă unică, derivat fosforilat al treoninei, care conține un acid gras cu o grupare SH terminală implicată în faza terminală a metanogenezei, catalizată de sistemul metil-reductazei. Seamănă structural cu acidul pantotenic; donor de electroni la sistemul metil-reductazei, participă împreună cu factorul F_{430} la reducerea metil-coenzimei M la metan, de către sistemul metil-reductazei.

HSP – v. proteine de șoc termic.

HTLV-I (E. *Human T-cell Leukemia* (*Lymphotropic*) *Virus*) – retrovirus izolat de la un bolnav adult cu leucemie cu limfocite T, având un genom de 9032 de nucleotide, care include, pe lângă genele *gag*, *pol*, *env*, o secvență codificatoare *pX* (fără omolog în genomul normal), neoncogenă, formată din două gene „suprapuse parțial" al căror produs ar fi reprezentat de proteine cu viața scurtă care activează transcrierea genetică și respectiv modulează prelucrarea ARN. Limfocitele T infectate cu HTLV-I sunt transformate și continuă să prolifereze, independent de IL-2. HTLV-I infectează, la om, limfocitele $TCD4^+$. Infecția mai frecventă la femei decât la bărbați. Transmitere prin transfuzia de sânge, contact sexual și de la mamă la copil prin alăptare. În prezent, „specia" se numește *Primate T-lymphotropic virus* 1 și face parte din genul *Deltavirus*, subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia Retroviridae.

HTLV-II (E. *Human T-cell Leukemia Virus*) – virus izolat din splina unui bolnav de leucemie limfocitară cu limfocite T (*hairy cells*). Conține un genom alcătuit din 8952 baze, prezentând o omologie de 60% cu HTLV-I. Pe baza secvenței genei *env* au fost descrise două variante virale, IIa și IIb. Izolat frecvent de la persoane din America de Nord, Spania și Italia, care își administrează drogurile i.v. Potențial patogen incert. În prezent, „specia" se numește *Primate T-lymphotropic virus* 2 și face parte din genul *Deltavirus*, subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia Retroviridae.

HtrA (sin. DegP) – serin-proteinază asociată cu învelișul celulelor bacteriene, indusă la *Escherichia coli* de șocul termic. Activă în spațiul periplasmic ar avea ca rol principal degradarea proteinelor incorect pliate, dar și implicate în modularea unor procese nedistructive prin acțiune asupra proteinelor receptoare de semnale. Prezentă și la organisme eucariote: levuri, plante, inclusiv la om, la care funcția este încă nelămurită.

HTST (acron. pentru *High Temperature Short Time*) – metodă de pasteurizare prin menținere la temperaturi înalte (>70°C) o perioadă scurtă de timp (de la 15 secunde până la câteva minute) care omoară bacteriile patogene și inactivează enzimele și cea mai mare parte din microbiota banală. Păstrarea se va face în recipiente ermetic închise și la temperaturi scăzute. Alimentele ce au anumite particularități (*p*H acid, substanțe antimicrobiene, nitrit de sodiu) pot fi apertizate la temperaturi mai scăzute.

HUBER, Robert (1937) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1998) împreună cu Johann Deisenhofer și Harmut Michel, pentru stabilirea structurii tridimensionale a centrului de reacție fotosintetic; autor al unor studii fundamentale privind structura și imunologia proteinelor.

Human Herpesvirus 1 (HHV-1) – v. Herpesvirus uman 1.

Human Herpesvirus 2 (HHV-2) – v. Herpesvirus uman 2.

Human Herpesvirus 3 (HHV-3) – v. Herpesvirus uman 3.

Human Herpesvirus 4 (HHV-4) – v. Herpesvirus uman 4.

Human Herpesvirus 5 (HHV-5) – v. Herpesvirus uman 5.

Human Herpesvirus 6 (HHV-6) – v. Herpesvirus uman 6.

Human Herpesvirus 7 (HHV-7) – v. Herpesvirus uman 7.

Human Herpesvirus 8 (HHV-8) – v. Herpesvirus uman 8.

humificare – proces biologic complex, extrem de lent, secundar ligninolizei, evoluând printr-o serie de etape succesive, în care procesele de descompunere se însoțesc de transformarea materialelor de bază (prin carboxilări, decarboxilări, oxidări, hidroxilări, mineralizări, sinteze și polimerizări mediate de enzime) având ca produs final humusul. Poate dura 500-5000 de ani.

humine – complexe macromoleculare de acizi fulvici și huminici, puternic legate de materiale minerale; formează porțiunea cea mai stabilă a solului; dau culoarea caracteristică a straturilor superficiale ale solului. Vechimea lor în sol între 2000 și 5000 de ani.

humulină – **1.** (*biotehnol.*) substanță chimică aromatică, cu gust amărui prezentă în inflorescențele femele („conurile false") ale plantelor de hamei (*Humulus lupulus*),

importante în industria berii, datorită aromei şi gustului conferit acestei băuturi; 2. (*med.*) insulină umană, produsă prin tehnici de inginerie genetică.

humus – complex de substanţe coloidale amorfe, interconectate tridimensional, de culoare brun-neagră, format prin descompunerea parţială a resturilor vegetale, animale şi microbiene. Corespunde fracţiunilor de materie organică transformate suficient pentru a nu mai păstra nicio urmă din structura anatomică a resturilor din care derivă. Natură predominant aromatică, cu caracter fenolic, chinonic sau cetonic, cu dimensiuni moleculare variabile aparţinând heteropolicondensatelor cu mare rezistenţă la atac microbian. Alcătuit din substanţe humice şi constituenţi nespecifici (substanţe organice în diferite faze de degradare).

HUNT, Timothy (Tim) R. (1943) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2001) împreună cu Leland H. HARTWELL şi Sir Paul M. NURSE, „pentru descoperirea regulatorilor cheie ai CICLULUI CELULAR".

hup^{+} (*hydrogen-uptake positive*) – termen care se referă la MICROORGANISMELE capabile să înglobeze şi să asimileze HIDROGENUL gazos din mediu. Procesul este prezent în cursul metanogenezei şi în METABOLISMUL unor cianobacterii unicelulare.

hydron (hidron) – ion de HIDROGEN (H^{+}) derivat de la un atom de hidrogen; termenul poate fi utilizat ca alternativ pentru proton.

hygromycin B – antibiotic aminoglicozidic asemănător STREPTOMICINEI, produs de *Streptomyces hygroscopicus*, activ deopotrivă pe celule procariote şi eucariote. Utilizat în cercetările de inginerie genetică la fungi (tehnologia ADN recombinat): transferul genei *hph* (higromicin-B-fosfotransferaza) în vectori le conferă rezistenţă, permiţând selecţia recombinanţilor dezvoltaţi pe un mediu cu acest antibiotic.

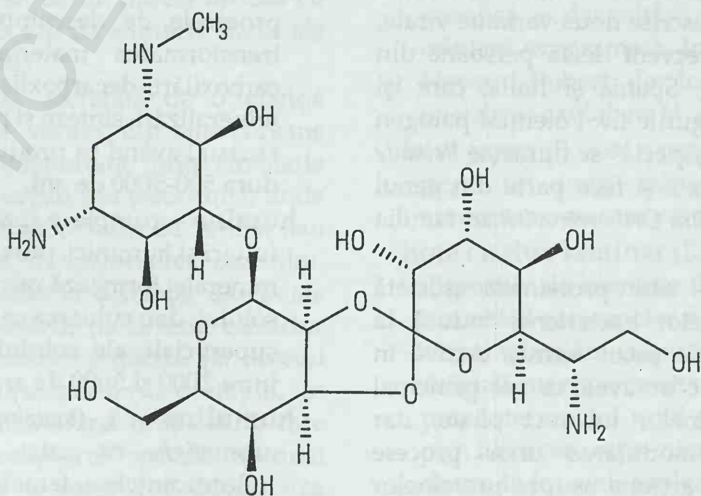
Hymenomycetes (Gr. *hymen* = membrană) – clasă de fungi (filum BASYDIOMYCOTA) care produc BASIDIILE într-un strat fertil definit numit HIMENIU.

Hymenostomatia – subclasă de protozoare (clasa Oligohymenophorea) cu cavitate bucală bine definită, localizată ventral. Ciliatura corpului adesea uniformă şi abundentă. Kinetodesme prezente constant, de regulă evidente. Forme sesile, pedunculate sau coloniale. Formarea de CHIŞTI rară. Predomină în apele dulci. Include ordinele: Hymenostomatida, Scuticociliatida şi Astomatida.

Hypermastigida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa ZOOMASTIGOPHOREA) mononucleate cu numeroşi flageli şi KINETOSOMI aranjaţi în cercuri complete sau parţiale, şiruri longitudinale sau în spirale. Unele specii formează CHIŞTI. Anumite specii prezintă reproducere sexuală. Parazite la insecte. Includ subordinul Lophomonadina (cu genurile *Lophomonas* şi *Microjoenia*) şi Trichonymphyna (cu genurile: *Barbulanympha, Spirotrichonympha* şi *Trichonympha*).

Hyperthermus – gen de MICROORGANISME arheane (CRENARCHAEOTA) cu coci neregulaţi (diametru 1,5 μm), ce se divid prin constricţie. Gram-negative. Înveliş reprezentat de un strat S hexagonal. Obligat anaerobe, heterotrofe, hipertermofil (72-108°C). Izolate din fundul nisipos al mării la temperatura de 114°C. Specia tip: *Hyperthermus butylicus* (*Bergey's Manual Trust*).

Hyphomicrobium – bacterie prostecată prezentă în sol, ape şi nămol activat, cu celule rotunde sau



Hygromycin B

ovalare (0,5 × 1,2 μm) care formează prelungiri filamentoase (PROSTECE) cu lungimi variabile şi grosime de 0,2-0,3 μm. Ulterior, la extremitatea liberă a acestora se formează prin înmugurire un corp ovalar care creşte până la dimensiunile celulei-mamă. Această nouă celulă (celulă-fiică), având un singur flagel polar sau lateral, rămâne legată de celula-mamă sau se desprinde şi înoată purtând un mic rest din prosteca. Ulterior, celula-fiică pierde flagelul, se rotunjeşte şi reia ciclul. Bacterie aerobă; anaerobă în prezenţa nitratului care este redus la AZOT *via* nitrit. CHEMOORGANOTROFĂ/metilotrofă. Specia tip: *H. vulgare*.

Hyphomonas – gen de bacterii bacilare sau ovoide (0,5-1,0 × 1,0-3,0 μm) cu PROSTECĂ polară. Multiplicare prin înmugurire, cu muguri mobili („roitori") cu flagel unic polar sau lateral. Aerobe, CHEMOORGANOTROFE. Necesită aminoacizi pentru creştere. Specia tip: *H. polymorpha*. Alte specii: *H. hirschiana, H. jannaschiana, H. oceanitis*.

Hyphomycetes – (*micol.*) grup de fungi (Deuteromycetes) la care celulele conidiogene nu sunt agregate; CONIDIILE se formează de la celule conidiogene libere pe MICELIU.

Hypotrichida – (*protozool.*) ordin de protozoare ciliate (clasa Polymenophorea) cu numeroase specii şi răspândire foarte largă, cu celule aplatizate dorso-ventral, foarte mobile (adesea tigmotactice) cu corpul evident dominat de structuri ciliare compuse, reprezentate de AZM (format din numeroase paramembranele) la extremitatea anterioară, CIRRI pe faţa ventrală (v. *CIRRUS*), şiruri larg spaţiate de cili scurţi pe suprafaţa dorsală ca nişte „ţepi" cu rol sensorial, sisteme de complexe fibrilare, multiple structuri paraorale (diplo- şi polistihomonade) pe latura dreaptă a regiunii peristomiale etc.



Fig. H5. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Hypoviridae*, cu evidenţierea replicazei virale (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

Unele specii sunt loricate (v. LORICĂ), câteva formează colonii. STOMATOGENEZĂ de tip apokinetal. Reorganizarea macronucleului obişnuită. Include subordinele: Stichotrina (cu genurile: *Holosticha, Hypotrichidium, Urostyla*) şi Sporadotrichina (cu genurile: *Aspidisca, Euplotes, Stylonychia*).

Hypoviridae (Gr. *hypo* = mai puţin; se referă la hipovirulenţă) – VIRIONI lipsiţi de capsidă şi de alte componente structurale virale. Formaţi din GENOM şi din replicaza virală, incluse în vezicule lipidice pleomorfe cu diametrul de 50-80 nm, derivate din celula-gazdă şi înconjurate de RETICUL ENDOPLASMIC RUGOS (fig. H5). **Genomul monopartit, ARN d.c. linear** (9-13 kbp), codifică 1-2 poliproteine care sunt prelucrate proteolitic la proteine funcţionale nestructurale. Cea mai importantă, ARN polimeraza dependentă de ARN, este ataşată de genomul viral. Genomul poate conţine molecule de ARN satelit adiţionale. Replicarea în hife, în veziculele lipidice pleomorfe derivate din celula-gazdă. Infectează fungi din filumul ASCOMYCOTA, fără să mai părăsească hifele. Dispersarea se realizează prin anastomoze hifale şi prin deplasarea fungilor dintr-o localizare în alta. Diminuează virulenţa fungilor patogeni. **Un singur gen** – *Hypovirus* – cu „specia" tip: *Cryphonectria hypovirus 1* (CHV-1), specifică pentru Europa. Prezenţă în Asia de Est, America de Nord, Europa.

I

„A defini înseamnă a înconjura cu un zid de cuvinte un loc viran de idei."
Samuel BUTLER (1835-1902)

ι (iota; majusculă: I) – a noua literă a alfabetului grec.

i – simbol pentru gena de reglare a OPERONULUI *lac* de la *ESCHERICHIA COLI*.

I – simbol pentru: 1. elementul Iod; 2. aminoacidul L-izoleucină (alternativ la Ile); 3. ribonucleozidul inozină (alternativ la Ino).

IAA – abrev. pentru ACID INDOLACETIC (E. *IndolAcetic Acid*).

iatrogen (Gr. *iatros* = medic; *genis* = care este produs) – termen utilizat pentru a caracteriza o maladie indusă neintenționat de o practică medicală (diagnostic, tratament etc.) utilizând, spre exemplu, instrumente nesterilizate, medicamente sau doze neadecvate, produse biologice contaminate etc.

iaurt (E. *yoghourt*) – produs lactat fermentat (*p*H 4,2-4,6), rezultat din acțiunea sinergică a unei culturi de *Lactobacillus bulgaricus* și *L. delbrueckii* care degradează proteinele din lapte la aminoacizi și peptide, ce sunt preluate de *Streptococcus thermophilus*, care produce acid formic, stimulând dezvoltarea *L. bulgaricum*. După incubare la 35-45°C (câteva ore) produsul conține ACID LACTIC, urme de ACID ACETIC, DIACETIL, acetaldehidă și diferiți compuși aromați.

iaz – (*ecol. microorg.*) bazin de mare suprafață, deschis, puțin adânc, natural sau artificial, în care se introduc ape reziduale, după un tratament primar (sedimentare și limpezire).

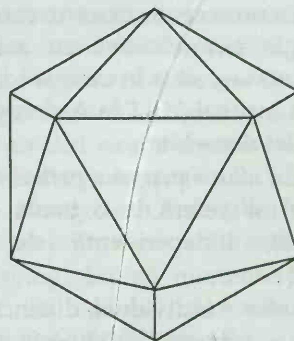
ibid (*ib*) – abreviere pentru cuvântul latin *ibidem* (în același loc) utilizat în textul lucrărilor științifice, cu sensul „în aceeași carte", „în aceeași revistă" sau „în aceeași lucrare" (citată anterior).

iccosom (E. *iccosome*, de la *immune complex coated bodies*) – „corpi" foliculari, prezenți în CELULELE DENDRITICE, formați din COMPLEXE IMUNE după injectarea antigenului corespunzător la un animal imunizat. Pot servi ca sursă de antigen pentru menținerea LIMFOCITELOR B de (cu) memorie; v. CELULE CU MEMORIE.

ICNB (*International Code of Nomenclature of Bacteria*) – cod elaborat de un Comitet Internațional care prezintă periodic regulile și recomandările pentru denumirea științifică a TAXONILOR bacterieni (Sneath, 1992). Cianobacteriile („algele albastre-verzi") sunt tratate eronat ca plante și se regăsesc în Codul Internațional de Nomenclatură Botanică (ICBN).

ICNV (*International Committee on Nomenclature of Viruses*) – comitet internațional înființat în 1966, cu ocazia Congresului Internațional de Microbiologie de la Moscova, cu scopul de a elabora un sistem universal de taxonomie și nomenclatură pentru virusuri. În 1974, ICNV devine Comitetul Internațional pentru Taxonomia Virusurilor (*International Committee for Taxonomy of Viruses*: ICTV) ca unic reprezentant al Diviziunii de Virologie a Uniunii Internaționale a Societăților de Microbiologie (IUMS); v. ICTV.

icosaedru – poliedru regulat, având 20 de fețe, toate triunghiuri echilaterale, 30 de muchii și 12 vârfuri (vertexuri). În fiecare vârf se întâlnesc 5 fețe ale poliedrului. După simetria sferică, reprezintă cel mai înalt tip de simetrie, caracterizat ca fiind de tip 5:3:2. Virusurile „sferice" prezintă SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, deoarece părțile lor constituente, CAPSOMERELE, stau pe/sau în jurul axelor de simetrie de tip 5:3:2 ale unui icosaedru. Descris inițial la virusul *Tipula iridescent* (patogen pentru larvele


Icosaedru

unor insecte), pe baza imaginii electronice a virionilor umbriți prin metalizare, acest tip de structură este prezent la *Poliovirus, Adenovirus, Herpesvirus,* virusul nanismului tomatelor (*bushy stunt*) şi altele.

ICTV (*International Committee of Taxonomy of Viruses*) – comitet internațional care elaborează regulile şi recomandările de nomenclatură şi clasificare a virusurilor. Una din ultimele variante (Mayo, 1994) statuează că virusurile nu se încadrează în conceptul de specie biologică şi propune conceptul de QUASISPECIES (van Regenmortel, 1990). În 1991, ICTV a acceptat ideea că virusurile există ca specie (într-un mod asemănător organismelor) şi a propus utilizarea acesteia ca unitate fundamentală pentru clasificare. Prima aplicare în practică a acestei decizii s-a materializat în 2010, când a fost publicată clasificarea globală a tuturor virusurilor cunoscute la data respectivă; V. CVASISPECIE VIRALĂ; „SPECIE" VIRALĂ; CLASIFICAREA VIRUSURILOR.

i.d. – abrev. pentru intradermic. Utilizată pentru a indica modalitatea de administrare a unui produs injectabil în stratul dermic.

ID_{50} (doză infecțioasă medie 50%) – cantitatea de virus sau alt agent infecțios (MICROORGANISM) care, administrată unor organisme, în anumite condiții experimentale, determină infecția a 50% dintre ele. În cazul experimentării pe celule sensibile în culturi de țesuturi sau pe oul embrionat se folosesc termeni ca $TCID_{50}$ (*Tissue Culture*) sau, respectiv EID_{50} (*Egg*).

idio+ – prefix cu semnificația individual, separat, distinct.

idiofază (Gr. *idios* = propriu, specific) – perioadă din evoluția unei culturi microbiene, în cursul căreia creşterea şi multiplicarea încetează, ca rezultat al deficitului de nutrienți şi/sau O_2, a acumulării de substanțe toxice sau a unui factor limitant, dar celulele rămân metabolic active. Este faza în care sunt produşi METABOLIȚII SECUNDARI (Bu'Lock, 1967).

idiomorf – (*micol; genet. microorg.*) formă alternativă a unui LOCUS GENETIC care este lipsit de omologie semnificativă cu ALELELE sale, dar ocupă acelaşi situs în GENOM (de exemplu, GENELE din locusul *MAT* la Ascomycetes, care sunt complet deosebite).

idiopatic (Gr. *idios* = propriu; *pathos* = afecțiune) – termenul se referă la o boală cu origine necunoscută, independentă de o cauză evidentă.

idiotip (Gr. *idios* = individual, distinct, personal) – (*imunol.*) termenul defineşte ansamblul determinanților antigenici individuali (IDIOTOPI), prezenți pe moleculele de imunoglobuline cu aceeaşi specificitate, produse de o anumită subpopulație de LIMFOCITE B şi care conferă moleculelor respective încă un tip de specificitate antigenică. Fiecare Fab al unei imunoglobuline prezintă un situs de combinare (PARATOP) şi un set de EPITOPI, care formează cel mai des un idiotip unic sau particular (*private idiotype*) sau, uneori, „comun" (*public idiotype*), prezent pe imunoglobuline produse față de un antigen dat, de indivizi diferiți, dar identici genetic, care reacționează încrucişat. Idiotopii pot fi asemănați unor litere, iar ansamblul lor (idiotipul), cu semnătura proprie a unui individ. Repertoriul idiotipurilor acționând ca marker genetic al regiunii variabile a imunoglobulinelor este imens. Pe baza conceptului de „idiotip", Jerne (1947) a formulat TEORIA REȚELEI IDIOTIPICE A SISTEMULUI IMUNITAR.

idiotop – (*imunol.*) determinant antigenic (EPITOP) unic, localizat în regiunile hipervariabile ale CATENELOR L şi H ale imunoglobulinelor-anticorp, ca parte a situsului de legare a antigenelor. Orice moleculă de imunoglobulină poate avea mai mult de un idiotop. Idiotopii sunt asociați şi cu situsurile de legare ale receptorilor LIMFOCITELOR T şi reprezintă epitopi de care se poate lega un anticorp anti-idiotip. Colecția de idiotopi din structura unei molecule de imunoglobulină formează IDIOTIPUL ei. Idiotopii prezenți pe fiecare moleculă de anticorp pot fi asemănați cu literele cu ajutorul cărora este realizat idiotipul („personalitatea") imunoglobulinei respective, corespunzător semnăturii proprii a unui anumit individ (Hood, 1984).

ierarhie – sistem integrat care cuprinde mai multe niveluri de grupe de organisme aranjate în ordinea rangului, clasei, funcției etc., în care sistemul superior controlează, în oarecare măsură, nivelele inferioare. Seria de categorii consecutiv subordonată formează un sistem de clasificare.

ierarhie taxonomică – (*biosistem.*) sistem ierarhic de categorii taxonomice, aranjate într-o serie de niveluri ascendente, având ca unitate de bază SPECIA. Sistemul recomandat pentru bacterii include următoarele categorii marcate prin sufixe recomandate prin *Codul Internațional de Nomenclatură Bacteriană*: SPECIA, GENUL, **subtribul** (-inae), TRIBUL (-eae), **subfamilia** (-oideae), FAMILIA (-aceae), **subordinul** (-ineae), ORDINUL (-ales), **subclasa** (-idae), CLASA, DIVIZIUNEA (FILUM), REGNUL, DOMENIUL. Unele categorii sunt adesea subdivizate, prin adăugarea de prefixe: super- sau sub- (de exemplu, o **superfamilie**

conține mai multe familii, iar o familie mai multe **subfamilii**). Specia bacteriană este subdivizată în SUBSPECII, iar subspecia poate fi subdivizată în varietăți (taxoni infrasubspecifici: BIOVAR, CHEMOFORMĂ, CHEMOVAR, CULTIVAR, FAGOVAR, MORFOVAR, PATOVAR, SEROVAR). Unitatea practică de lucru este TULPINA VIRALĂ sau BACTERIANĂ (E. *strain*; F. *souche*). Sistemele ierarhice utilizate în Botanică și Zoologie sunt adaptate specificului organismelor respective. Acceptate în taxonomia clasică, aceste categorii sunt considerate în prezent ca depășite pe baza studiilor moderne de sistematică moleculară filogenetică.

ierarhie taxonomică virală – cvasispecie virală, gen (*-virus*), subfamilie (*-virinae*), familie (*-viridae*), ordin (*-virales*).

Iflaviridae (derivă de la *Infections* + *flacherie*) – familie de virusuri cu VIRIONI sferici, (diametru 30 nm), cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. **Genom ARN m.c. tip «+», monopartit, linear,** având 8,9-9,7 kb, care funcționează ca GENOM și ARNm viral. Codifică proteine structurale: patru proteine de capsidă (VP1 – VP4), precum și nestructurale: ARN polimeraza dependentă de ARN, proteine care modifică activitatea celulei-gazdă, proteine de liză celulară, o proteinază și o helicază. Ubicvitare. **Un singur gen:** *Iflavirus* cu „specia" tip: *Infectious flacherie virus* (IFV). Flașeria este o infecție care produce mari pagube economice crescătorilor de viermi de mătase.

Ig – simbol pentru imunoglobulină.

IgA – imunoglobulină alcătuită din două catene grele (H) specifice (α) și două catene ușoare (L: λ sau κ): $\alpha_2\lambda_2$ sau $\alpha_2\kappa_2$, cu tendință marcată de a forma polimeri: di- (10S), tri- (13S), tetra- (15S) sau pentameri (18S), în concentrații descrescânde. Conține 8% glucide. La microscopul electronic, IgA monomeră (170 kDa) are aspectul literei Y, în timp ce complexele dimere (400 kDa) au forma a două litere Y, așezate una în prelungirea celeilalte (cele două fragmente Fc formează un lanț lung și rigid). Pe baza unor diferențe multiple (antigenitate, numărul punților S-S, structura REGIUNII „BALAMA", conținutul în GALACTOZAMINĂ etc.) formează două subclase: IgA1 și IgA2, iar în funcție de localizare se disting IgA serică și IgA DE SECREȚIE (sIgA). IgA serică este reprezentată, în special, de IgA1 (90%) și este în proporție de 80% monomeră; imunoglobulinele A2 formează numai 10% și sunt clasificate pe baza unor markeri situați pe catena H în două variante, caracteristice populațiilor caucaziene și respectiv, populațiilor afro-asiatice. Funcțiile IgA serice sunt puțin cunoscute. În principal, rolul lor ar fi de a îndepărta cantitățile mici de antigene provenite din alimente și din MICROORGANISME, absorbite în circulația generală. Pot fixa complementul pe CALEA ALTERNATIVĂ DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI; V. IgA DE SECREȚIE.

IgA de secreție (sIgA) – imunoglobulină A prezentă în diferite secreții, la suprafața mucoaselor (de unde și denumirea improprie, „secretoare", în loc de imunoglobulină de secreție). Este, în principal, în formă dimeră (~80%) și numai parțial monomeră sau polimeră de alt tip. Are formula generală $(IgA)_2/J/CS$ (390 kDa) și este alcătuită din două IgA monomere (în special IgA2), la care se adaugă CATENA J (*joing chain*) și COMPONENTUL SECRETOR (CS). Este produsă de LIMFOCITELE B în lamina proprie și secretată în forma unui dimer (menținut de catena J) prin epiteliu în lumen, cu ajutorul RECEPTORULUI POLI-Ig, sintetizat de celulele epiteliale ale mucoasei și exprimat pe suprafața bazolaterală a acestora. După transfer, receptorul este îndepărtat prin proteoliză. Particularitățile fizico-chimice ale sIgA îi conferă proprietăți speciale ca rezistența mare la proteoliză, comparativ cu alte imunoglobuline, datorită structurii CATENEI H, conformației speciale a moleculei după legarea catenei J și a componentului secretor, capacității de a se lega de MUCINE și de a modifica proprietățile reologice ale mucoaselor. Moleculele de sIgA asigură protecția față de agenții patogeni care atacă pe calea mucoaselor, realizează imobilizarea și agregarea lor, împiedicând deplasarea pe suprafața mucoaselor și invadarea organismului. Au aviditate mare față de antigene și capacitatea de a interconecta mai multe particule străine. Blochează legarea virusurilor de receptorii celulari. Minimalizează efectul unor toxine, împiedicând legarea lor de celulele epiteliale (fig. C17).

IgA proteaze – familie de ENZIME extracelulare, serin-endopeptidaze specifice IgA (EC 3.4.21.72), sintetizate de mai multe bacterii patogene active pe suprafața mucoaselor (*Neisseria gonorrhoeae, N. meningitidis, Haemophilus influenzae, Streptococcus pneumoniae* etc.), având capacitatea de a cliva specific moleculele de IgA1, la nivelul REGIUNII „BALAMA" a catenei grele (H). Inactive asupra moleculelor de IgA2. Rolul în patogeneza infecțiilor produse de bacteriile amintite este controversat.

IgD – imunoglobulină monomeră (184 kDa), prezentă în sânge în cantitate mică (3-400 μg/ml; 0,2% din Ig totale). Foarte sensibilă la degradarea proteolitică. Timp de

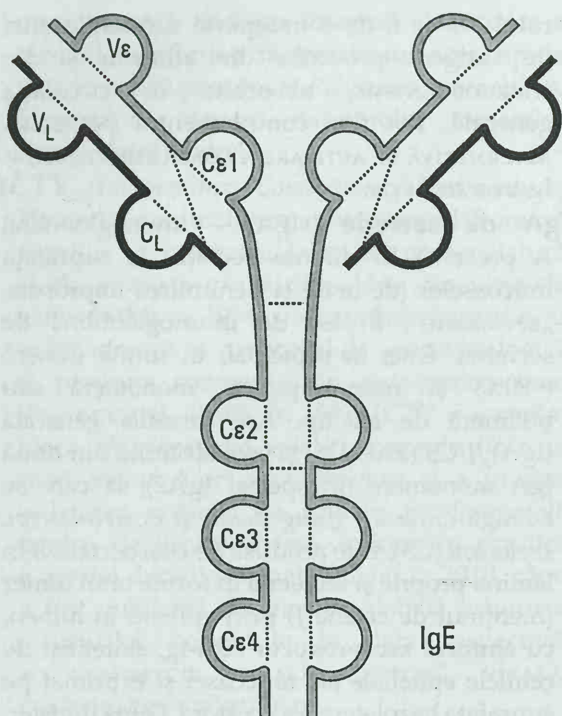


Fig. I1. Reprezentare schematică a unei molecule de imunoglobulină E (IgE), care are cinci domenii în catena grea: unul variabil (Vε) și patru constante (Cε1-Cε4). Cele două legături disulfidice între catenele grele sunt localizate în domeniul Cε2.

înjumătățire în plasmă foarte scurt. Structură asemănătoare IgG: formată din CATENE L (λ sau κ), şi CATENE H caracteristice (δ). Catenele H au 4 domenii (3 în regiunea constantă şi unul în regiunea variabilă). REGIUNEA „BALAMA" este foarte extinsă şi expusă degradării proteolitice. Prezentă la mamifere şi păsări. Izolată inițial de la un caz de mielom. Are funcția de receptor major de antigene pe suprafața LIMFOCITELOR B mature împreună cu IgM. Rol probabil în activarea şi supresia limfocitelor. Scade numeric pe suprafața celulelor B de memorie şi dispare complet pe măsură ce limfocitele B evoluează spre stadiul de PLASMOCIT.

IgE (E de la Eritem) – imunoglobulină monomeră (196 kDa) formată din două catene uşoare (κ sau λ) identice cu cele de la alte imunoglobuline şi două catene grele caracteristice (ε; 72 kDa), reunite prin două legături S-S, localizate în domeniul Cε2 (fig. I1). Are deci structura ε_2L_2, în care ε este o catenă grea, iar L o catenă uşoară (κ sau λ). Conține 11,7% glucide. Prezentă în concentrații mici în sânge (250 ng/ml, respectiv 0,004% din totalul Ig; numai una la fiecare 50000 de molecule de Ig este IgE). Sintetizată în celule din mucoasa respiratorie, gastrointestinală şi în ganglionii regionali. Concentrația serică creşte în parazitoze şi în stările alergice la 2500-3500 ng/ml. Moleculă citotropă (citofilă) interacționează *in vivo* prin regiunea Fc cu receptorii specifici de pe suprafața MASTOCITELOR şi a BAZOFILELOR, contribuind la amorsarea degranulării lor şi la eliberarea mediatorilor farmacologici activi (SEROTONINĂ, HISTAMINĂ, LEUCOTRIENE, substanțe din categoria SRSA = *Slow Reacting Substances of Anaphylaxis*). Activarea acestui proces ar fi rezultatul formării unor punți antigenice între moleculele de IgE adiacente, care leagă un antigen (alergen) multivalent, determinând apropierea şi imobilizarea receptorilor specifici („dimerizarea" lor), care ar reprezenta sursa semnalului efectiv de activare şi declanşare a degranulării. IgE ar produce: îndepărtarea paraziților intestinali, la unele animale, prin inducția formării unor mediatori care măresc permeabilitatea vasculară, recrutarea eozinofilelor, pătrunderea acestora şi a anticorpilor serici în mucoasă, declanşarea unor contracții rapide şi prelungite ale muşchilor netezi şi expulzarea paraziților. Rol în protecția situsurilor anatomice expuse pătrunderii agenților patogeni, prin stimularea reacțiilor inflamatoare acute (recrutarea factorilor plasmatici protectori şi a celulelor efectoare). Descrisă inițial sub denumirea de reagină (substanță serică termolabilă, capabilă să producă sensibilizarea cutanată pasivă).

IgG (imunoglobulină G) – anticorp predominant în plasmă (9-16 mg/ml; 75% din totalul Ig plasmatice umane). Moleculă simetrică (146 kDa) formată din patru catene: două CATENE L (uşoare, κ sau λ; 25 kDa) şi două CATENE H (grele, γ; 50 kDa), legate între ele prin punți disulfidice (fig. I2). Are deci structura γ_2L_2, în care γ este o catenă grea, iar L o catenă uşoară (κ sau λ). Aproape de jumătatea catenelor H se găseşte o secvență de circa 15 aminoacizi, REGIUNEA „BALAMA", care asigură flexibilitatea moleculei de Ig. Sintetizată sub forma a patru subclase (notate în ordinea descrescândă a concentrației lor în plasmă): IgG1, IgG2, IgG3, IgG4, ce pot fi deosebite serologic şi pe baza secvenței aminoacizilor. IgG1 reprezintă 65% din totalul IgG umane. Digestia proteolitică (PAPAINĂ, PEPSINĂ, TRIPSINĂ) a permis identificarea diferitelor fragmente funcționale: **fragmentul Fab** care conține situsul de legare cu antigenul, **fragmentul Fc**, situat la extremitatea carboxi-terminală etc. IgG conține şi glucide 3% (hexoze şi hexozamine), ataşate de anumite regiuni ale catenelor H, având funcții complexe (realizează şi mențin conformația

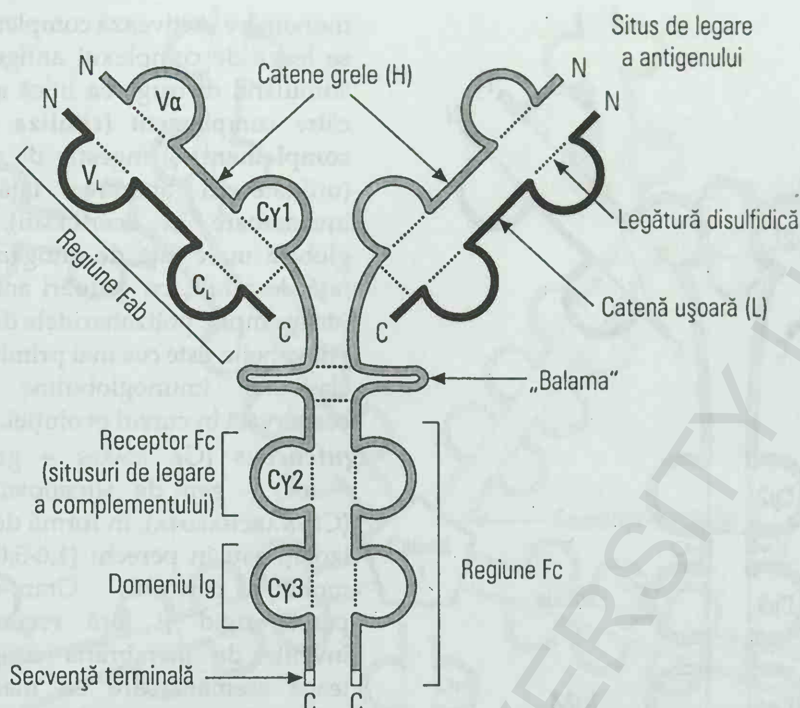


Fig. I2. Reprezentare schematică a unei molecule de imunoglobulină G (IgG), care are patru domenii în catena grea: unul variabil (Vγ) şi trei constante (Cγ1-Cγ3). Sunt evidenţiate situsul de legare a antigenului, regiunea Fab, regiunea „balama", situsurile de legare a complementului (receptorul Fc), regiunea Fc şi secvenţa terminală.

moleculei de imunoglobulină, esenţială pentru secreţie, măresc solubilitatea acestora, au rol de spaţiator între domeniile unei catene şi între catenele moleculei, conferă funcţii citotrope imunoglobuline şi au rol în legarea C1q). Molecula de IgG este bivalentă: conţine două situsuri de legare a antigenului. Structural, apar simple, în formă de Y; în realitate sunt foarte complexe, deoarece cele patru catene polipeptidice, legate între ele prin punţi S-S se răsucesc în spirală, unele faţă de altele, dar şi fiecare separat, faţă de axa proprie, rezultând o configuraţie tridimensională stabilizată prin 16-24 legături S-S şi prin alte interacţiuni necovalente. Timpul de înjumătăţire: ~23 de zile. Rol important în RĂSPUNSUL IMUN specific prin funcţiile de OPSONINE (stimulează FAGOCITOZA), ANTITOXINE în sânge şi în regiunile extravasculare. Anticorp predominant în RĂSPUNSUL IMUN SECUNDAR. Complexele microorganisme-IgG activează SISTEMUL COMPLEMENT. Trece prin placentă, protejează fătul şi nou-născutul de agenţii patogeni faţă de care organismul matern era imun.

IGH (*ImmunoGlobulin Heavy chain locus*) – locus (14q32) unde se află o multitudine de segmente genice V (*Variable*), D (*Diversity*), J (*Joining*) şi C (C*onstant*) implicate în sinteza catenelor grele ale imunoglobulinelor. Rearanjarea acestor segmente genice se desfăşoară la nivelul acestui locus având drept rezultat o GENĂ funcţională care codifică o catenă grea specifică. Amplificatorul (*enhancer*) *IGH* poate contribui la oncogeneză prin afectarea (*disregulating*) altor gene, de exemplu: *BCL2, BCL3, BCL6, BCL7A, BCL8, BCL9, BCL10, BCL11A, CDK6, C4ST1, Cyclin D1, Cyclin D2, FCγRIIB, FGFR3, IL3, IRF4, MMSET, MAF, MUM2, MUM3, MYC, NF-κB2, PAFAH2, PAX5* şi *RCK*.

IgM (imunoglobulină M) – este produsă sub două forme: **monomeră** (legată de membrane, IgMm) şi **polimeră** (liberă în ser, IgMs), la toate vertebratele. La om, reprezintă 5-10% din totalul imunoglobulinelor plasmatice. IgM monomeră conţine două CATENE H specifice (μ; 70 kDa), formate fiecare din 576 de aminoacizi (dintre care 452 corespund regiunii constante), două CATENE L (κ sau λ) şi 12% glucide. Prezintă cinci domenii: unul variabil (V) şi patru în regiunea constantă (Cμ1-Cμ4). **IgM de membrană** (L_2H_2) are pe lângă structura generală o secvenţă C-terminală hidrofobă (41 de aminoacizi), care împiedică transportul prin membrană, determinând ancorarea în structura acesteia (fig. I3). **IgM serică** (IgMs) este un pentamer $(L_2H_2)_5$, cu masa moleculară 1000 kDa (de unde şi denumirea de MACROGLOBULINĂ), rezultat din aşezarea radiară a cinci imunoglobuline monomere, cu regiunea Fc dirijată spre centru, conectate de o CATENĂ J în centrul polimerului, cu fragmentele Fab orientate spre exterior (fig. I4). Diametrul total al moleculei, care

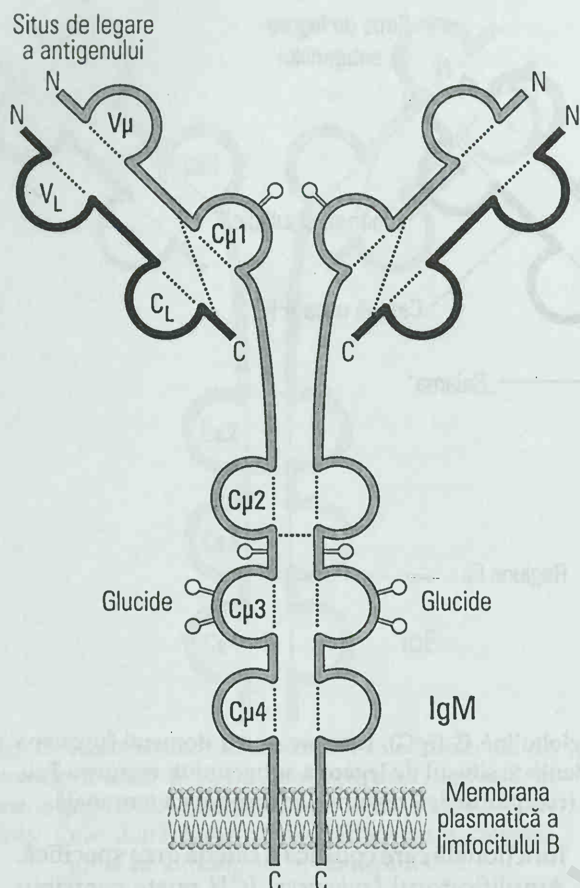


Fig. I3. Reprezentare schematică a unei molecule de imunoglobulină M legată de membrana plasmatică (IgMm), care are cinci domenii în catena grea: unul variabil (Vμ) și patru constante (Cμ1-Cμ4). De asemenea, prezintă o secvență C-terminală hidrofobă (41 de aminoacizi), care determină ancorarea IgMm în structura membranei plasmatice.

apare la microscopul electronic ca o stea cu cinci brațe, fiecare având forma de Y, dispuse în jurul unui disc central, este de aproximativ 30 nm. Molecula are o mare flexibilitate, putând lua orientări diferite pentru a se putea combina cu EPITOPI repetitivi, datorită probabil unui grad de independență relativă a celor cinci subunități monomere (IgMs are 10 situsuri de combinare Fab, deși uneori unele ar putea fi nefuncționale, datorită limitelor de flexibilitate). **Funcții:** IgMm este receptor major de antigene pe LIMFOCITELE B virgine. IgMs apare foarte timpuriu la nou-născutul (atinge după 10 luni concentrația de la adult) și la aproximativ 3 zile după administrarea antigenului în cursul răspunsului imun primar; atinge maximum după 5-6 zile, pentru a fi înlocuit de IgG după 10 zile. Datorită dimensiunilor mari nu traversează placenta și nici peretele vascular. Are funcții aglutinante de o mie de ori mai mari decât imunoglobulinele monomere. Activează complementul când C1q se leagă de complexul antigen-anticorp-IgM, stimulând distrugerea litică a celulei-țintă de către complement (**citoliza dependentă de complement**) și ingestia de către MACROFAGE (utilitate în apărarea față de bacteriile invadatoare în SEPTICEMII). Are aviditate globală mare față de antigenele complexe și față de celule, cu grupări antigenice repetate (de exemplu, polizaharidele de la pneumococ). Filogenetic, este cea mai primitivă și reprezintă clasa de imunoglobuline cea mai bine conservată în cursul evoluției.

Ignicoccus (Gr. *kokkos* = grăunte; L. *ignis* = foc) – gen de MICROORGANISME arheane (CRENARCHAEOTA), în formă de coci neregulați, izolați sau în perechi (1,0-3,0 μm diametru), mobili, peritrihi; Gram-negativi. Fără perete rigid și fără PSEUDOPEPTIDOGLICAN, învelite de membrana citoplasmică, au o teacă asemănătoare cu membrana externă situată la distanță de citoplasmă. Au un spațiu periplasmic de 2-3 ori mai mare decât citoplasma care conține vezicule legate de membrană, cu rol în transportul diferitelor substanțe în afara celulei. Conțin LIPIDE speciale de tip di- și tetraeteri fitanil-glicerol. Strict anaerobe. Cresc chemolitotrof în prezența H_2 și CO_2 cu sulful acceptor de electroni. Produc H_2S în cursul creșterii. Cresc la 70-98°C. Specia tip: IGNICOCCUS ISLANDICUS. Trăiește în asociere cu un mic parazit (sau simbiont), NANOARCHAEUM EQUITANS, în IZBUCURILE HIDROTERMALE SUBMARINE și în izvoarele fierbinți terestre. Alte specii: *I. pacificus*.

Ignicoccus islandicus – MICROORGANISM arhean hipertermofil, care se dezvoltă optim la temperatura de 90°C; prezent în habitate submarine din jurul izvoarelor și IZBUCURILOR HIDROTERMALE SUBMARINE, având o membrană externă neobișnuită, situată la distanță de celulă, delimitând un spațiu periplasmic amplu. Celula sferică are un diametru de 1,0 μm, iar cu spațiul periplasmic 1,4 μm. Periplasma conține numeroase vezicule delimitate de membrane, având probabil rolul de a exporta unele substanțe în afara celulei. METABOLISM autotrof: cresc utilizând H_2 ca donor de electroni și S^0 ca acceptor de electroni. Sunt „parazitate" pe suprafață de 1-10 celule de NANOARCHAEUM EQUITANS, care au 0,4 μm diametru și, probabil, cel mai mic GENOM existent în natură 0,49 Mbp.

ihtio+ (Gr. *ichtyo*) – prefix cu semnificația „pește" (de exemplu, ihtiologie, ihtiopatologie).

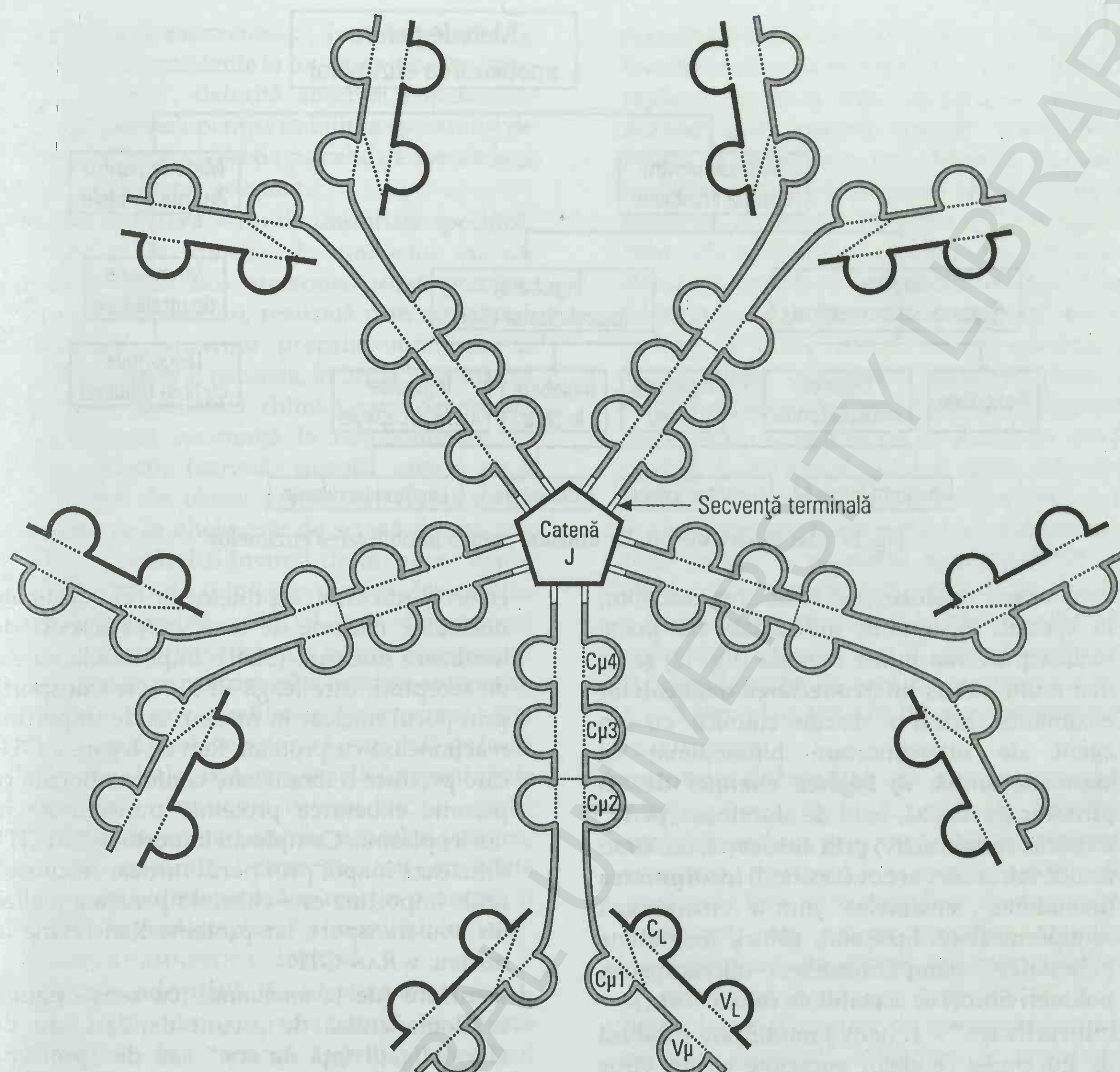


Fig. I4. Reprezentare schematică a IgM serice (IgMs), care este un pentamer în care regiunile Fc ale celor cinci molecule de IgM sunt conectate prin catena J (*joing chain*).

IL – abrev. pentru INTERLEUKINĂ; diferitele interleukine sunt diferenţiate prin adăugarea unui număr: IL-1, IL-2 etc.

Ile – simbol pentru α-aminoacidul L-izoleucină (alternativ pentru I în notaţia cu o singură literă).

iluviere – (*ecol.*) procesul de depunere şi precipitare în ORIZONTUL B al solului a diferitelor materiale spălate sau eluviate din ORIZONTUL A al solului respectiv.

i.m. – abrev. pentru intramuscular. Utilizată pentru a indica modalitatea de administrare a unui produs injectabil.

imino – compus care conţine gruparea bivalentă –NH–, în care atomul de azot este parte dintr-o structură ciclică sau gruparea =NH, în care atomul de azot este legat de atomul de carbon, printr-o legătură dublă. În unele cazuri, este specificat numărul grupărilor imino dintr-o moleculă (de exemplu, diimino).

imobilizare celule – procedeu biotehnologic de activitate continuă, realizat prin imobilizarea celulelor microbiene în coloane de substanţe pe care se pot adsorbi stabil. Înlocuieşte sistemele de ENZIME IMOBILIZATE, evitând extracţia şi purificarea ENZIMELOR, care în acest caz acţionează *in situ*. De exemplu, imobilizarea celulelor de *Bacillus coagulans*, producătoare de GLUCOZ-IZOMERAZĂ, interconectate cu GLUTARALDEHIDA, în procesul industrial de transformare a siropului de GLUCOZĂ în FRUCTOZĂ.

imobilizare enzime – procedeu utilizat frecvent în biotehnologie, constând din conversia ENZIMELOR solubile la o stare imobilizată care favorizează stabilizarea, protecţia de

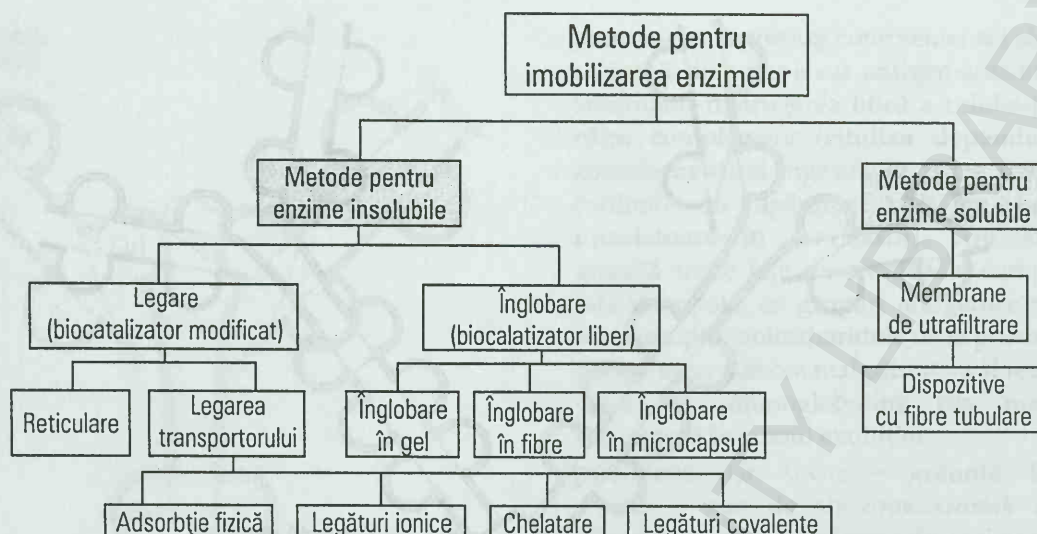


Fig. I5. Clasificarea metodelor utilizate pentru imobilizarea enzimelor.

denaturare, refolosirea şi realizarea reacţiilor, în special, în condiţii industriale. Se poate realiza prin mai multe metode (fig. I5) şi pe mai multe căi: 1) **interconectarea moleculelor** enzimatice printr-o reacţie chimică cu un agent de interconectare bifuncţional ca GLUTARALDEHIDA; 2) **legarea enzimei de un purtător** (CELULOZĂ, oxid de aluminiu, „perle" de sticlă, carbon activ) prin ADSORBŢIE, LEGĂTURI IONICE sau LEGĂTURI COVALENTE; 3) **încorporarea** (includerea enzimelor într-o membrană semipermeabilă: liposomi, geluri, membrane polimerice semipermeabile, microcapsule, polimeri fibroşi ca acetatul de celuloză etc.).

„imortalizare" – **1.** (*virol.*) modificare produsă de infectarea celulelor eucariote cu un virus oncogen (de exemplu, VIRUSUL EPSTEIN-BARR). Oncogenele virale se integrează în GENOMUL celular şi conferă celulelor de mamifere din culturi capacitatea de creştere şi diviziune practic indefinită; **2.** (*imunol.*) fuziunea unui LIMFOCIT neoplazic (de MIELOM) cu un limfocit splenic normal, provenit de la un organism imunizat cu un anumit antigen, are drept rezultat producerea unei celule hibride (HIBRIDOM) care produce ANTICORPI MONOCLONALI dar care sunt, în plus, „imortalizate".

imperfect – (*micol.*) stare asexuată (uzual conidială) a unor fungi. Cunoscută şi sub denumirea de ANAMORFĂ (mitotică). Fungii, care nu se reproduc niciodată sexuat, sunt numiţi *Fungi imperfecti* sau Deuteromycetes. Există şi ascomicete şi basidiomicete care se reproduc asexuat prin SPORI de tipul CONIDIILOR cu morfologie diferită.

importine – proteine heterodimere ($\alpha\beta$) cu rol în transportul din CITOSOL în NUCLEU, prin complexul PORULUI NUCLEAR, a proteinelor (Pr) destinate nucleului, marcate de o SECVENŢĂ SEMNAL de localizare nucleară (SLN). Importinele au rol de receptori, care leagă Pr-SLN, le transportă prin porul nuclear în nucleu, unde importina reacţionează cu proteina Ran de legare a GTP, care produce o modificare conformaţională ce permite eliberarea proteinei transportate în nucleoplasmă. Complexul importină-Ran-GTP difuzează înapoi prin porul nuclear în citosol, unde importina este eliberată pentru a realiza un nou transport, iar proteina Ran revine în nucleu; v. RAN-GTP.

imunitate (de la *immunitas*, cu sens originar în Roma antică de „scutit de dări sau de alte obligaţii faţă de stat" sau de „protecţia senatorilor faţă de justiţie pe durata mandatului") – **1. în accepţiunea tradiţională**: starea de nereceptivitate sau de rezistenţă a unui organism faţă de un agent patogen, pe care îl face incapabil să genereze o infecţie sau o boală. În sensul actual, include şi numeroasele efecte negative determinate de stările de HIPERSENSIBILITATE, TOLERANŢA IMUNOLOGICĂ, BOLILE AUTOIMUNE, respingerea transplantelor de ţesuturi şi organe etc. Poate fi IMUNITATE ACTIVĂ sau IMUNITATE PASIVĂ; **2.** (*microbiol.* şi *virol.*): 1) capacitatea unei plasmide de sex, rezidentă într-o celulă bacteriană, de a împiedica stabilirea unei a doua plasmide identice („imunitate de suprainfecţie"). Două plasmide omoloage (izogene) nu pot fi menţinute stabil în aceeaşi bacterie, deoarece printr-un proces polarizat, una o exclude pe cealaltă, indiferent care este rezidentă sau de suprainfecţie („incompatibilitatea" plasmidelor omoloage); 2) capacitatea unui profag de a inhiba infectarea unei celule lizogene cu

același tip de BACTERIOFAG („imunitate fagică"); 3) bacteriile rezistente la un anumit bacteriofag sunt „imune", datorită absenței receptorilor de fag, esențiali pentru stabilirea spectrului de gazde, pentru adsorbția pe celulele sensibile și pentru infectarea acestora.

imunitate activă – tip de imunitate specifică, dobândită în funcție de contactul cu un anumit virus sau MICROORGANISM patogen sau cu produsele lui, realizată prin activitatea SISTEMULUI IMUNITAR propriu organismului respectiv. Poate fi naturală, în urma unei infecții aparente (decelabilă chimic) sau inaparente, care creează rezistență la reîmbolnăvire. În unele infecții (variolă, rujeolă, oreion etc.), protejează de obicei pentru tot restul vieții, în timp ce în altele este de scurtă durată sau relativă, putând fi învinsă de un agent foarte patogen sau de o infecție masivă. Imunitatea activă dobândită artificial este determinată de vaccinare (inoculare cu agenți patogeni cu virulență atenuată, omorâți, extracte antigenice etc.) sau toxine modificate (ANATOXINE), care induc o rezistență temporară, variabilă de la un VACCIN la altul și o stare specială de reactivitate modificată – MEMORIE IMUNOLOGICĂ – grație căreia la orice contact ulterior cu același patogen, pe cale naturală (reinfecție) sau artificială (vaccinare), declanșează o reacție promptă și intensă de „redeșteptare" a imunității inițiale": REACȚIA ANAMNESTICĂ, de rapel.

imunitate adoptivă (E. *adoptive immunity*) – (*imunol.*) tip de IMUNITATE PASIVĂ temporară conferită, în special, prin transferul limfocitelor „competente" sensibilizate de la un individ imunizat activ, la altul neimunizat. Eficiența procesului este condiționată de HISTOCOMPATIBILITATE, de aceea, trebuie realizat, fie între donatori și receptori imunologic compatibili, fie la receptori iradiați subletal (în cazul animalelor de laborator). Transferul LIMFOCITELOR T reactive la tumori este folosit experimental în terapia cancerului. Tehnica este folosită și pentru a determina funcțiile specifice ale unei populații de limfocite în RĂSPUNSUL IMUN.

imunitate celulară – v. IMUNITATE MEDIATĂ CELULAR; RĂSPUNS IMUN MEDIAT CELULAR.

imunitate de suprainfecție – **1.** (*virol.*) incapacitatea a două VIRUSURI identice sau înrudite de a se replica în aceeași celulă. Al doilea virus poate fi împiedicat să se adsoarbă sau să pătrundă în celulă, sau poate intra în celulă, unde este incapabil să se replice. Prezența unui profag într-o celulă bacteriană o face imună față de infecția cu BACTERIOFAGI omologi (BACTERIOFAGI COIMUNI sau homoimuni). BACTERIOFAGUL λ de suprainfecție nu se poate replica, deoarece este sensibil la acțiunea REPRESORULUI LAMBDA specific codificat de profag și, ca urmare, este diluat în populația bacteriană prin diviziunea celulei lizogene (INFECȚIE ABORTIVĂ). Profagul P22 integrat în *Salmonella typhimurium* modifică prin glicozilare structura receptorului specific de fag, în așa fel încât, un alt bacteriofag nu se poate adsorbi și lega de celulă (EXCLUDERE DE SUPRAFAȚĂ). Suprainfecția bacteriilor lizogene poate fi făcută numai cu fagi neînrudiți (heteroimuni) sau care au o regiune de imunitate în GENOM diferită de cea a profagului; **2.** (*genet. microorg.*) fenomen caracterizat prin incapacitatea unei PLASMIDE de sex de a infecta o celulă bacteriană care conține o plasmidă rezidentă (Novick, 1968) și care se manifestă prin lipsa de eficiență a CONJUGĂRII între două bacterii F^+ (♂) spre deosebire de cuplul $F^+ \times F^-$. Fenomenul poate fi determinat fie de EXCLUDEREA DE SUPRAFAȚĂ („excluderea intrării") fie de INCOMPATIBILITATEA PLASMIDELOR.

imunitate dobândită (E. *acquired immunity; adaptive immunity*) – **1.** stare de rezistență specifică, indusă prin contactul cu un stimul antigenic (virusuri, MICROORGANISME sau produsele lor). Spre deosebire de IMUNITATEA ÎNNĂSCUTĂ este riguros specifică, stimulată de exprimarea la agenți infecțioși (virusuri și microorganisme) sau neinfecțioși, are o foarte mare diversitate de reacție, capacitatea de a-și „reaminti" întâlnirea cu un anumit antigen (memorie) și de a tolera propriile antigene. Este realizată prin intermediul unor celule caracteristice, LIMFOCITELE T și celulele ajutătoare (IMUNITATE MEDIATĂ CELULAR), și al LIMFOCITELOR B și ANTICORPILOR (IMUNITATE MEDIATĂ HUMORAL). Poate fi dobândită **natural**, *activ* (prin infecție evidentă clinic sau inaparentă) sau *pasiv* (prin transfer de anticorpi transplacentar de la mamă la făt sau prin colostru), sau **artificial** (prin intervenția deliberată a omului), *activ* (prin vaccinare) sau *pasiv* prin inoculare de anticorpi exogeni (ser imun sau hiperimun, omolog sau heterolog). Este variabilă de la un individ la altul și relativă (poate fi învinsă de o doză infectantă masivă sau de o tulpină foarte virulentă). Denumirea de **imunitate dobândită** sugerează că răspunsul protector este obținut prin experiență **2.** în practică, se adaugă și rezistența nespecifică produsă de administrarea de BCG (rol de ADJUVANT și de activator al MACROFAGELOR) ca și rezistența conferită de INTERFERONI.

imunitate humorală – V. RĂSPUNS IMUN MEDIAT HUMORAL.

imunitate mediată celular (E. *cell mediated immunity*) – tip de RĂSPUNS IMUN dobândit, determinat de participarea directă a LIMFOCITELOR $T_H CD4^+$, care stimulează MACROFAGELE ce au fagocitat MICROORGANISME, a limfocitelor $T_{CTL}CD8^+$ sensibilizate (citotoxicitate mediată celular), a CELULELOR K, NK şi macrofagelor precum şi prin intermediul unor mediatori din categoria INTERLEUKINELOR, ca urmare a recunoaşterii caracterului *nonself* al unor antigene de pe suprafaţa celulelor-ţintă. Rol în distrugerea celulelor infectate şi eliminarea rezervoarelor de infecţie virale, bacteriene, fungice şi cu protozoare parazite intracelular, inaccesibile anticorpilor, în rezistenţa antitumorală, respingerea alogrefelor etc. Produce reacţii de HIPERSENSIBILITATE întârziată. În răspunsul imun natural, este strâns asociată cu răspunsul humoral, mediat de anticorpi. Poate fi transferată la persoanele normale cu ajutorul limfocitelor sensibilizate din ganglionii limfatici, splină sau sânge; v. RĂSPUNS IMUN MEDIAT CELULAR.

imunitate naturală (înnăscută, congenitală; E. *innate immunity*) – filogenetic cel mai vechi sistem de apărare (prezent şi la nevertebrate), reprezintă capacitatea unui organism normal de a rămâne neafectat de un anumit agent infecţios cu care vine în contact, ca rezultat al unei însuşiri înnăscute care se transmite ereditar la descendenţi. Este în unele cazuri **absolută**, în sensul că toţi indivizii speciei respective sunt rezistenţi faţă de un anumit agent patogen, chiar în cazul inoculării unor doze mari (omul este rezistent la pesta bovină şi porcină, la holera găinilor; animalele sunt rezistente la gonoree, rujeolă, oreion etc.). În numeroase cazuri, starea de nereceptivitate este **relativă**, în sensul că există diferenţe individuale de răspuns în cadrul speciei, unii indivizi fiind total rezistenţi, alţii prezentând diferite grade de receptivitate. Reprezintă prima linie de luptă antimicrobiană şi de prevenire a infecţiilor înainte de declanşarea RĂSPUNSULUI IMUN dobândit. Bazată pe fenomene de recunoaştere *self-nonself* de tip special, cu ajutorul unor receptori codificaţi în linia germinală, cu un repertoriu limitat de specificitate (10^3, faţă de peste 10^7 în imunitatea dobândită). Practic, recunosc un anumit tip de structuri moleculare (*molecular patterns*) caracteristice virusurilor şi MICROORGANISMELOR, esenţiale pentru existenţa acestora, absente totdeauna de la mamifere, incluzând: molecule de ARN d.c. cu rol critic în replicarea anumitor virusuri, lipopolizaharide din peretele bacteriilor Gram-negative, glicoproteine sau glicolipide bacteriene bogate în MANOZĂ, ACIZI TEICHOICI de la bacteriile Gram-pozitive, proteine bacteriene (cu aminoacid iniţiator N-FORMILMETIONINA) etc. **Rezistenţa naturală** este rezultatul intervenţiei unor mecanisme complexe, cel mai adesea asociate, care determină inhibarea multiplicării sau distrugerea agentului patogen, neutralizarea şi eliminarea substanţelor toxice etc. Ele includ: 1) **celule efectoare circulante**: NEUTROFILE care fagocitează din primele faze şi omoară microorganismele; MACROFAGE (FAGOCITOZA şi omorârea microorganismelor, secreţia de CITOKINE proinflamatoare); CELULE NK (lizează celulele infectate şi activează macrofagele); 2) **proteine efectoare circulante**: componenţii SISTEMULUI COMPLEMENT (omoară microorganismele, rol de OPSONINE şi de activare a leucocitelor); PROTEINA C-REACTIVĂ din familia PENTRAXINELOR sau pentaxinelor (opsonizare, activarea complementului); COLECTINELE – lectina de legare a manozei (opsonizare, activarea complementului); factorii de coagulare (delimitarea ţesutului infectat); citokinele: chemokinele proinflamatoare, IFN-α, IFN-β, IFN-γ, IL-12, IL-15, IL-10, IL-18, IL-23; 3) **„barierele" mecanice** reprezentate de integritatea fizică, anatomică a pielii şi mucoaselor, în general „impermeabile" pentru microorganisme; 4) **„barierele" chimice** reprezentate de: secreţiile mucoaselor, glandelor sebacee şi sudoripare (*p*H acid 3-5) din piele; LIZOZIMUL (conjunctivă); MUCINELE ce tapetează mucoasele digestive şi respiratorii care captează antigenele şi agenţii infecţioşi, împiedică pătrunderea în ţesuturi, favorizează eliminarea lor.

imunitate naturală pasivă (sinonim imunitate transplacentară) – tip de imunitate humorală dobândită prin transmiterea transplacentară a anticorpilor de la mamă la făt şi a transferului lor prin colostru la nou-născut. Calitatea şi cantitatea anticorpilor transmişi este influenţată de diversitatea antigenelor întâlnite de organismul matern (îmbolnăviri, vaccinări etc.) şi depinde de structura placentei, respectiv de numărul de straturi tisulare interpuse între circulaţia maternă şi cea fetală. Spre deosebire de organismele cu **placentă homocorială** (om, maimuţă, rozătoare), la care transferul gama-globulinelor normale şi al anticorpilor este un proces fiziologic, la bovine, cabaline şi porcine (animale cu **placentă epiteliocorială** având ca straturi: endoteliul capilar matern,

epiteliul corionic, țesutul conjunctiv fetal şi endoteliul capilar fetal) tranzitul este limitat. La om, nou-născutul mai primeşte anticorpi materni şi după naştere, prin colostrul bogat în substanțe imunitare provenite din circulația maternă (sistemul gastroimunitar imatur al acestuia asigură o permeabilitate marcată, care permite transferul de imunitate şi pe cale digestivă). Acest tip de imunitate asigură nou-născutului o stare de nereceptivitate (care scade treptat după naştere) față de bolile la care mama este imună, pentru o perioadă de 3-6 luni, după care redevine sensibil la agenții patogeni respectivi, odată cu dispariția anticorpilor de origine maternă.

imunitate pasivă (E. *passive immunity*) – formă de IMUNITATE realizată prin transferul anticorpilor preformați (ser imun specific) sau a LIMFOCITELOR activate, de la un individ imunizat față de antigenul respectiv. Starea de imunitate pasivă (organismul receptor devine imun față de un antigen fără ca să fie expus sau să răspundă față de el) se instalează imediat sau la câteva ore de la administrare. Protecția este de scurtă durată (30 de zile), deoarece anticorpii primiți pasiv au un „timp de înjumătățire" de 14 zile. Persistența este mai îndelungată dacă serul provine de la un organism de aceeaşi specie cu organismul receptor (imunoglobulina omoloagă este acceptată şi reținută mai mult decât cea heteroloagă). Utilizare, în special, cu rol terapeutic (uneori profilactic). Imunitatea pasivă poate fi dobândită şi în urma transferului anticorpilor prin placentă sau prin colostru.

imunitate sterilizantă – tip de RĂSPUNS IMUN care are ca rezultat final îndepărtarea totală a agentului patogen din organism: vindecarea clinică coincide cu vindecarea microbiană.

imunitate transplacentară (E. *neonatal immunity*) – V. IMUNITATE NATURALĂ PASIVĂ.

imunizare – procedeu de creare a unei stări de protecție a unui organism, prin administrarea unui antigen (particule virale sau corpi microbieni inactivați, cu virulența atenuată, toxine detoxificate ca ANATOXINELE etc.) sub forma unui VACCIN, pentru o protecție activă sau de anticorpi pre-formați (ser imun, ser hiperimun) pentru o protecție pasivă.

imunizare nespecifică – (*imunol.*) procedeu de ridicare a calității RĂSPUNSULUI IMUN prin administrarea unor imunostimulatori (de exemplu, vaccinul BCG), care măresc capacitatea de protecție nespecifică față de o serie de agenți patogeni, prin activarea MACROFAGELOR.

imunoadsorbție – tehnică de separare specifică a unui anticorp sau antigen dintr-o soluție sau amestec, utilizând antigene (respectiv, anticorpi) fixate pe un suport solid, urmată de eluție; V. IMUNOSORBENT.

Imunobiologie – domeniu al IMUNOLOGIEI care studiază fenomenele imunitare ca manifestări ale unei funcții biologice esențiale, de păstrare a individualității biochimice a organismelor („știința discriminării *self-nonself*"), vizând studiul celulelor şi moleculelor cu rol în imunitate, originea şi mecanismul formării lor, factorii celulari şi tumorali ai diferențierii IMUNOCITELOR, mecanismele celulare şi moleculare ale biosintezei anticorpilor, mecanismele reactivității imunitare în filogenie şi ontogenie, conceptul de IMUNOEVOLUȚIE, bazele celulare şi moleculare ale stărilor de HIPERSENSIBILITATE, ale BOLILOR AUTOIMUNE, ale respingerii grefelor de țesuturi şi organe etc.

Imunochimie (E. *immunochemistry*) – domeniu interdisciplinar al ştiințelor naturii, care studiază bazele biochimice ale funcțiilor imunitare: chimia antigenelor şi anticorpilor, a mecanismului lor de interacțiune, mediatorii moleculari ai RĂSPUNSULUI IMUN (INTERLEUKINE, INTERFERONI), biochimia variantelor izotipice şi genetice ale anticorpilor, a receptorilor de antigen de pe suprafața celulelor limfoide, a fenomenelor de recunoaştere a mecanismelor de cooperare intercelulară, a moleculelor de HISTOCOMPATIBILITATE, a utilizării metodelor chimice pentru perfecționarea metodelor de profilaxie (vaccinuri ribosomale, vaccinuri sintetice, vaccinuri anti-idiotip etc.). IMUNOLOGIA a beneficiat de progresul constant al tehnicilor fizico-chimice (imunodifuzie, imunoelectroforeză, analiza radioimună, IMUNOFLUORESCENȚĂ, ELISA, testele de marcare enzimatică etc.), care au permis înțelegerea mecanismelor moleculare ce stau la baza răspunsului imun, iar în clinică de tehnici perfecționate de diagnostic.

imunocit – celulă imunocompetentă funcțională, capabilă să recunoască specific molecule sau celule *nonself* şi să răspundă prin declanşarea unui RĂSPUNS IMUN. De aici derivă denumirea de **sistem imunocitar**, echivalentă celui de sistem limfoid. Celulele acestui sistem poartă pe suprafața lor, molecule cu rol de receptor, care pot să recunoască determinanții antigenici străini (*nonself*). Starea de imunocompetență este realizată într-un anumit stadiu de evoluție şi maturizare funcțională. Include diferitele populații de LIMFOCITE, plasmocite ş.a.

Imunocitochimie – domeniu de studiu al IMUNOCHIMIEI care vizează localizarea unui antigen în celule sau țesuturi, utilizând anticorpii corespunzători antigenului cercetat, marcați cu molecule-*reporter* (coloranți fluorescenți, FERITINĂ, sisteme enzimatice evidențiabile prin reacții de culoare sau particule de aur în cazul MICROSCOPIEI ELECTRONICE). Se utilizează anticorpi „primari", față de antigenul de interes, sau, mai frecvent, un al doilea tip de anticorpi (anti-IgG), dirijat față de primul tip (pentru a îmbunătăți evidențierea). Utilizarea acestora permite localizarea anticorpilor „primari" și, implicit, a antigenului de care aceștia s-au legat.

imunocitoliză – liză celulară produsă de anticorpi, dependentă de SISTEMUL COMPLEMENT. Caracteristică bacteriilor Gram-negative (*Vibrio cholerae*, *SALMONELLA*, *Shigella*, *Escherichia*, *PSEUDOMONAS* etc.; Pfeiffer și Issaeff, 1893). La bacteriile Gram-pozitive datorită particularității peretelui celular, dezintegrarea și liza lipsesc, deși lezarea membranei citoplasmice are efect letal. În cazul eritrocitelor, hemoliza imună are implicații deosebit de importante în reacții de diagnostic.

imunocompetență – capacitatea SISTEMULUI IMUNITAR, respectiv a celulelor sistemului limfocitar de a recunoaște diferitele antigene și de a declanșa un spectru larg de răspunsuri efectoare, reglate de rețele complicate de comunicări intercelulare. Este rezultatul unui proces de maturare a LIMFOCITELOR, care se instalează la perioade diferite, dar, în general, timpuriu la diferitele specii animale.

imunocompromis – organism cu un deficit imunitar, incapabil să reacționeze cu un RĂSPUNS IMUN normal.

imunodeficiență – incapacitatea de a produce un RĂSPUNS IMUN normal, în cazul prezenței unui antigen *(nonself)* în organism. Răspunsul diminuat sau supresat poate fi rezultatul unor cauze congenitale (absența LIMFOCITELOR T sau B) sau dobândite. Consecința majoră a imunodeficienței este creșterea sensibilității la infecții cu piogeni și MICROORGANISME extracelulare în cazul afectării limfocitelor B (IMUNITATE humorală), a celor virale sau cu microorganisme intracelulare în cazul deficienței limfocitelor T (IMUNITATEA MEDIATĂ CELULAR), inclusiv față de cancer. Deficiențele combinate (celule B și C) determină sensibilitate mărită la toate categoriile de agenți infecțioși. Deficiențele de maturare, activare și funcție a mecanismelor imunitare efectoare generează un număr important de stări patologice.

imunodeficiență combinată severă (E. *severe combined immunodeficiency*) – (*imunol.*) sindrom sever de imunodeficiență congenitală, care afectează RĂSPUNSUL IMUN humoral și celular, cumulând lipsa de dezvoltare a timusului, diminuarea gravă a LIMFOCITELOR și hipogamaglobulinemie, periclitând durata de viață a bolnavilor. Se caracterizează, în special, prin infecții oportuniste cu MICROORGANISME comune din mediu. Remediat numai prin grefă de măduvă.

imunodeficiență dobândită – incapacitatea de a produce un RĂSPUNS IMUN normal. Necorelată cu un defect genetic. Poate avea mai multe cauze: 1) **malnutriție** (deficit de proteine, vitamine și săruri minerale în alimentație), care generează tulburări grave la nivel metabolic global, ce afectează maturarea și funcția celulelor SISTEMULUI IMUNITAR; 2) **infecții cronice** (virusuri, *Mycobacterium tuberculosis* și fungi anergizanți); 3) **cauze iatrogene**: administrarea de medicamente imunosupresoare după grefele de țesuturi și organe, terapie anticanceroasă (leucemii, limfom Hodgkin) cu medicamente citotoxice pentru precursorii LIMFOCITELOR, monocitelor și neutrofilelor; medicație antiinflamatoare, splenectomie etc.; v. HTLV-I (virusul limfotrop al celulelor T); SINDROM IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT; VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1; VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 2.

imunodeficiență primară (imunodeficiență congenitală; E. *primary immunodeficiency*) – deficiență imunitară consecutivă unui defect genetic. Afectează anumite activități ale RĂSPUNSULUI IMUN înnăscut sau dobândit, care determină sensibilitate mărită la infecții. Include deficiențe în maturarea LIMFOCITELOR T și B cu scăderea numărului celulelor circulante, creșterea frecvenței infecțiilor, reactivitate deficitară la vaccinări, diminuarea sintezei de anticorpi sau deficiențe în activarea și funcția celulelor SISTEMULUI IMUNITAR. Se manifestă timpuriu în copilărie, deși nu este exclusă o depistare tardivă, în cursul vieții.

imunodominant – parte a DETERMINANTULUI ANTIGENIC (EPITOP) cu importanță deosebită în definirea specificității lui și în legarea cu anticorpul. În cazul antigenelor proteice complexe, este reprezentat de o secvență lineară de aminoacizi, recunoscută specific de cele mai multe LIMFOCITE T, care răspund la antigenul respectiv (și pe care le activează). Corespunde peptidului rezultat din proteoliză în CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENUL și care

se leagă cel mai eficient de moleculele CMH. Cunoaşterea epitopilor imunodominanţi este importantă pentru producerea vaccinurilor virale somatice.

imunoevoluţie – (*imunol.*) concept bazat pe studiile de imunologie comparată, privind reacţiile de apărare la unele grupuri majore de organisme, care au evidenţiat trei nivele filogenetice majore: 1) **recunoaşterea cvasiimunitară**, prezentă practic la toate animalele (inclusiv la mamifere), întâlnită ca mecanism exclusiv la nevertebrate primitive (spongieri, celenterate, tunicieri), constând în capacitatea de a recunoaşte ţesuturile străine şi de a manifesta reacţii de incompatibilitate. După criteriile utilizate la vertebrate, proprietatea nu este tipic imunologică, deoarece nu conferă memorie specifică; 2) **imunitatea primordială mediată celular**, prezentă la nevertebrate evoluate (anelide, echinoderme), având drept caracteristici specificitatea şi MEMORIA IMUNOLOGICĂ, incompatibilitatea la ALOGREFE şi XENOGREFE; 3) **imunitatea globală (integrată) mediată celular şi humoral**, care corespunde unei diferenţieri cu complexitate crescândă, apariţiei LIMFOCITELOR T active în respingerea grefelor, în imunitatea mediată celular şi a celei asociate cu producerea de anticorpi (LIMFOCITE B). Prezentă la peşti, amfibieni, reptile, păsări şi mamifere.

imunofagocitoză – capacitatea unui fagocit de a îngloba complexe imune, prin ingestie mediată de receptorii pentru Fc şi C3b; V. FAGOCITOZĂ IMUNĂ.

imunofiline – denumire generică pentru proteine celulare cu funcţie de **peptidil-prolil-izomeraze** a căror activitate este blocată de unele medicamente imunosupresoare, în particular, de CICLOSPORINA A, RAPAMICINĂ şi FK506; V. ROTAMAZĂ.

imunofluorescenţă – tehnică propusă de Coons (1942, 1958), pentru evidenţierea antigenelor pe suprafaţa celulelor, bazată pe proprietatea FLUOROCROMILOR (IZOTIOCIANAT DE FLUORESCEINĂ, amino-rozamină B, amino-rodamină B), după conjugare cu anumiţi anticorpi, de a se lega de antigenul corespunzător fără a-i modifica proprietăţile imunologice specifice, conferind complexului antigen-anticorp marcat caracter de fluorescenţă. Iradiat de un fascicul de lumină cu lungime de undă (λ) mică şi frecvenţa mare (lumina de excitaţie sau de activare cu λ = 300-400 nm), aşa cum sunt radiaţiile UV, emit radiaţii cu λ superioare (λ = 530-600 nm), situate în zona vizibilă a spectrului, care pot fi înregistrate cu ochiul protejat de un filtru pentru UV sau care impresionează placa fotografică. Au fost propuse în funcţie de condiţiile de studiu mai multe tehnici: imunofluorescenţa directă, indirectă, tehnica *sandwich* sau cu utilizarea SISTEMULUI COMPLEMENT (trebuie evitate falsele reacţii pozitive determinate de autofluorescenţa naturală a unor ţesuturi, de faptul că fluorocromii se pot fixa uneori pe proteine fără funcţie de anticorp etc.).

imunogen – substanţă care introdusă în organismul unui animal adecvat induce apariţia unui RĂSPUNS IMUN mediat humoral (producerea de anticorpi specifici) sau celular. Caracterul de imunogen este condiţionat de o serie de proprietăţi: 1) **mărimea moleculei**: în general, substanţele imunogene au peste 10 kDa. HAPTENELE (aminoacizi, glucide, compuşi organici cu masă moleculară mică) sunt imunogene numai după cuplarea cu o moleculă-purtător (*carrier molecule*). Proteinele cu masă moleculară mare sunt bune imunogene; 2) **complexitatea moleculară**: diferiţii polimeri, polizaharide simple, acizi nucleici, lipide ca şi polimerii sintetici macromoleculari (poliacrilamidă, *nylon* etc.) formaţi dintr-un număr mare de monomeri repetitivi sunt slab imunogeni sau neimunogeni; 3) **starea fizică**: substanţele insolubile sau agregate ca şi cele cu o anumită rigiditate structurală a determinanţilor sunt imunogene mai bune; 4) **caracterul „străin"** (*nonself*): în general, o substanţă cu cât este mai diferită de constituenţii gazdei cu atât este mai imunogenă; 5) **configuraţia optică a aminoacizilor**: polimerii alcătuiţi din L-aminoacizi sunt mai imunogeni decât cei formaţi din D-aminoacizi; 6) **accesibilitatea determinanţilor antigenici**: prezenţa EPITOPILOR la suprafaţa moleculei în zone accesibile celulelor sistemului imunitar. Ca urmare, nu toate antigenele sunt imunogene.

Imunogenetică – domeniu al ştiinţelor biologice care utilizând tehnici genetice şi imunologice studiază caracterele genetice detectabile prin reacţii imunitare, mecanismele genetice ale RĂSPUNSULUI IMUN, ale diversităţii imunoglobulinelor şi receptorilor celulari, determinismul genetic al antigenelor CMH, al grupelor sangvine, al reactivităţii imunologice, ale diversităţii LIMFOCITELOR T şi B, bazele genetice ale sensibilităţii şi rezistenţei la anumite boli virale, autoimune, tumori maligne etc.

imunogenitate – proprietate definitorie a substanţelor antigenice (împreună cu specificitatea); exprimă capacitatea unei substanţe de a provoca un RĂSPUNS IMUN *de*

novo (producerea de anticorpi sau activarea celulelor imunitare) ori de câte ori pătrunde în organismul unui animal, capabil să răspundă la acest stimul (Sela, 1969). Depinde de o serie de proprietăţi ale antigenului şi de reactivitatea imunologică a organismului respectiv.

imunoglobuline – v. ANTICORPI, IgA, IgD, IgE, IgG, IgM, SUPERFAMILIA imunoglobulinelor.

imunoglobuline de mielom (sin. proteina M; paraproteină) – molecule de anticorp de un singur tip (monoclonal), sintetizate de LIMFOCITELE B, care au proliferat, uneori ca răspuns la antigenele specifice ale unor bacterii intestinale. Se pot acumula în ser, fie ca molecule întregi, fie ca un exces de catene uşoare (PROTEINE BENCE-JONES). ANTICORPII MONOCLONALI produşi de mielomul multiplu au fost utilizaţi în studiile de biochimie ale structurii anticorpilor. Pot fi produşi experimental utilizând tehnologia HIBRIDOAMELOR.

imunoliposomi – vezicule artificiale alcătuite din FOSFOLIPIDE, naturale sau sintetice, aranjate în straturi dublu-concentrice, care delimitează un spaţiu central, în care pot fi „încapsulate", datorită impermeabilităţii lor pentru soluţiile apoase, o mare varietate de molecule hidrosolubile, inclusiv medicamente şi macromolecule naturale. Legarea LIPOSOMILOR încărcaţi cu substanţe terapeutice (citostatice etc.) de ANTICORPI MONOCLONALI (transformarea lor în imunoliposomi) „ghidează" drumul spre anumite celule-ţintă (*target cells*), conferind specificitate legării de acestea şi interacţiunii dintre medicament şi celulă, după ENDOCITOZĂ.

imunologic „tăcut" (E. *immunosilent*) – DETERMINANT ANTIGENIC „ascuns", neimunogen, fiind mascat de restul moleculei din care face parte. Poate deveni eficient (IMUNOGEN) în urma denaturării chimice sau după fragmentarea moleculei din care face parte.

Imunologie – ştiinţa IMUNITĂŢII, a „discriminării *self-nonself*" (Klein, 1980). A debutat – paradoxal – cu **perioada aplicaţiilor practice** (Jenner, 1796; Pasteur, 1880-1885), urmată de **perioadele descriptive** (1890-1930) ale mecanismelor moleculare (1930-1950), ale mecanismelor celulare (1950-1970) şi de **perioada sistemică** după 1970 (Jerne, 1977). În prezent, include mai multe discipline: IMUNOBIOLOGIE, IMUNOGENETICĂ, IMUNOCHIMIE, IMUNOPATOLOGIE, SEROLOGIE etc.

imunomodulare – modificarea răspunsului imun, fie în sensul intensificării (IMUNOSTIMULARE), fie, mai frecvent, prin atenuare sau supresie (IMUNOSUPRESIE), de un factor (molecular sau celular) diferit de antigen.

imunomodulator – substanţă sau factor care modifică intensitatea RĂSPUNSULUI IMUN faţă de un antigen, fie prin modificarea acestuia, fie prin modificarea reactivităţii specifice şi/sau a mecanismelor efectoare ale organismului-gazdă. Imunomodulatorii includ substanţele ADJUVANTE, imunosupresoare şi IMUNOSTIMULATOARE.

imunon – concept conform căruia apariţia unui RĂSPUNS IMUN primar este condiţionată de declanşarea unui număr suficient de semnale IMUNOGENE, realizat prin conectarea într-un ansamblu (*cluster*) a unui număr minim de 10-20 DETERMINANŢI ANTIGENICI – imunon – grupaţi spaţial continuu prin legături stabilizatoare (Dintzis şi colab., 1976).

Imunopatologie – domeniu al IMUNOLOGIEI care studiază fenomenele imunitare în cursul diferitelor stări patologice: imunodeficienţe congenitale sau dobândite, maladii infecţioase virale, bacteriene, fungice sau produse de protozoare, stările de hipersensibilitate (alergii), imunitatea de transplant sau tumorală.

imunopotenţă – capacitatea unei regiuni din molecula de antigen de a servi ca DETERMINANT ANTIGENIC şi de a induce formarea de anticorpi. Reprezintă o expresie cantitativă a „tăriei" unui determinant antigenic.

imunoprecipitare – precipitarea unui antigen multivalent, în urma reacţiei cu anticorpii bivalenţi corespunzători, având ca rezultat formarea unui complex cu dimensiuni mari. Precipitarea are loc, de regulă, când concentraţiile celor doi reactanţi solubili sunt aproape de echivalenţă. Când reacţia are loc în soluţie, se numeşte PRECIPITARE IMUNĂ; când cei doi reactanţi sunt depuşi în gel şi migrează unul către celălalt se numeşte **imunodifuzie**. Imunoprecipitarea complexelor antigen-anticorp este utilizată în mai multe teste serologice de diagnostic.

imunoproteasom (E. *immunoproteasome*) – tip de PROTEASOM specializat, prezent mai ales în splină şi în ganglionii limfatici, cu rol important în funcţionarea SISTEMULUI IMUNITAR. Deosebeşte celulele normale de cele tumorale sau infectate cu virusuri, favorizând distrugerea acestora. În cazul celulelor infectate cu virusuri, proteinele virale marcate de UBICVITINĂ sunt degradate în imunoproteasomi la fragmente de 8-10 aminoacizi, care intră în RETICULUL ENDOPLASMIC unde sunt asociate cu moleculele nou-formate aparţinând CMH clasa I. Împreună

sunt transportate prin COMPLEXUL GOLGI şi depuse pe suprafaţa celulelor. LIMFOCITELE T_{CTL} (citolitice) recunosc fragmentele de proteine virale legate de moleculele CMH clasa I ca străine (*nonself*) şi îşi exercită funcţia litică omorând celulele infectate.

imunorepulsie – acţiunea unor factori bacterieni antiinflamatori şi antileucocitari de a favoriza implantarea locală, supravieţuirea şi proliferarea unor bacterii patogene (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* spp., *Mycoplasma* spp., *Pseudomonas aeruginosa* etc.) prin diminuarea reacţiilor inflamatoare şi a permeabilităţii, creând o imunodepresie locală (Fauve, 1976).

imunosenzor – biosenzor în care componenta biologică este un anticorp.

imunosomi – v. VIROSOMI.

imunosorbent (imunoadsorbent) – utilizat în tehnicile de IMUNOADSORBŢIE pentru separarea ANTIGENELOR sau ANTICORPILOR dintr-o soluţie, în vederea purificării lor. Pentru separarea anticorpilor se folosesc antigene fixate pe un suport insolubil, eventual legate chimic stabil, de care se fixează specific anticorpii dintr-o soluţie sau ser sangvin, cu formare de complexe antigen-anticorp, din care anticorpii sunt separaţi prin eluţie, după modificarea de *p*H a eluentului. Alternativ, imunosorbenţii pot fi folosiţi pentru separarea şi purificarea antigenelor dintr-o soluţie sau amestec, utilizând anticorpi imobilizaţi pe un suport solid, care sunt ulterior eluate prin acelaşi procedeu sau utilizând substanţe chimice care „rup" legăturile antigen-anticorp. **Imunosorbenţii celulari** sunt folosiţi pentru sortarea şi separarea populaţiilor heterogene dintr-un mediu, în vederea studierii lor.

imunosorbţie (imunoadsorbţie) – utilizarea unui antigen (sau anticorp) imobilizat pe un suport solid, pentru a separa dintr-o soluţie sau dintr-un amestec anticorpul (sau antigenul) specific corespunzător (pe baza legării specifice antigen-anticorp), urmată de eluare, prin modificarea de *p*H a eluentului sau tratarea cu substanţe chimice care „rup" legăturile antigen-anticorp.

imunostimulare – amplificarea specifică a RĂSPUNSULUI IMUN (prin vaccinare) sau nespecifică (cu ADJUVANŢI, ca ADJUVANTUL FREUND COMPLET sau ADJUVANTUL FREUND INCOMPLET, BCG, hidroxid de aluminiu ş.a.).

imunosupraveghere (E. *immune surveillance*) – concept teoretic conform căruia, în mod normal, SISTEMUL IMUNITAR – în special LIMFOCITELE T – ar avea rolul de a detecta şi distruge celulele care poartă antigene „străine" (*nonself*), respectiv antigene virale, microbiene sau tumorale. În mod specific, termenul se referă la capacitatea sistemului imunitar de a recunoaşte şi distruge celulele tumorale imediat după apariţia lor în organism, înainte de a iniţia formarea de tumori.

imunosupresie (E. *immunosuppression*) – suprimarea sau inhibarea unuia sau a mai multor componenţi ai RĂSPUNSULUI IMUN normal, înnăscut sau dobândit, fie specifică (faţă de un anumit antigen), fie generalizată (faţă de toate antigenele). Poate fi rezultatul unor boli sau poate fi indusă în general, specific de LIMFOCITELE T SUPRESOR cu ajutorul unor medicamente: CICLOSPORINĂ A (care blochează producţia de CITOKINE), agenţi ANTIMITOTICI şi antitumorali (CICLOFOSFAMIDĂ, MERCAPTOPURINĂ), SER ANTILIMFOCITAR etc. Are loc când populaţiile de limfocite T şi/sau B sunt diminuate numeric sau când proliferarea, diferenţierea sau activitatea lor sunt supresate. Fenomenul este utilizat în practică pentru a preveni sau trata respingerea grefelor de ţesuturi sau organe sau BOLILE AUTOIMUNE.

imunoterapie – utilizarea unor agenţi terapeutici care stimulează RĂSPUNSUL IMUN în tratamentul unor boli. Spre exemplu, în bolile neoplazice stimularea răspunsului imun prin vaccinarea cu celule şi antigene tumorale sau administrarea anticorpilor antitumorali sau a LIMFOCITELOR T specifice pentru a crea o IMUNITATE PASIVĂ, tratamentul cu CITOKINE şi costimulatori sau cu activatori policlonali ai limfocitelor.

imunotoxină (E. *immunotoxin*) – reactiv citotoxic care se poate lega de o celulă-ţintă specifică, prin intermediul unui anticorp, interferând cu metabolismul acesteia şi producându-i moartea. Obţinut prin cuplarea covalentă a unei toxine puternice (ABRINĂ, RICINĂ, TOXINĂ DIFTERICĂ), la care s-a păstrat secvenţa ce condiţionează activitatea toxică, dar s-a îndepărtat sau inactivat situsul său principal de legare de celulele sensibile. Se folosesc ANTICORPI MONOCLONALI (imunoglobuline integrale sau fragmentul Fab) de la şoarece, produşi faţă de un anumit antigen. Dacă antigenul respectiv este exprimat pe suprafaţa unei celule tumorale, acesta devine ţintă pentru imunotoxină, care se leagă specific de membrana celulară. Se formează complexul antigen-anticorp-toxină, care este endocitat, eliberat în FAGOSOM din care trece în citoplasmă, unde acţionează asupra proteinelor sau asupra ADN. Cuplarea cu anticorpii monoclonali conferă specificitate de

acțiune toxinelor naturale protejând celulele normale. Activitate demonstrată în culturi de celule. Utilizare clinică limitată de lipsa unor metode sigure și eficiente.

inactivare – 1. (*virol.*) anularea infecțiozității unui VIRUS; 2. (*microbiol.*) omorârea unui MICROORGANISM; 3. (*imunol.*) inactivarea SISTEMULUI COMPLEMENT prin încălzire 30 min la 56°C.

inactivare fotodinamică – producerea de leziuni sau chiar moartea unor MICROORGANISME (în special bacterii), colorate cu coloranți fotoactivi (ACRIDIN ORANJ, ACRIFLAVINĂ, EOZINĂ, proflavină etc.), sub acțiunea iluminării puternice, în condiții aerobe. Efectul este determinat de producerea de OXIGEN SINGLET. Oxidarea fotochimică indusă de energia luminoasă asupra ADN viral asociat cu coloranți fotoactivi este răspunzătoare de inactivarea virusurilor prin același mecanism. Ea are aplicații clinice în tratarea leziunilor herpetice superficiale.

inactivare inserțională – anularea proprietăților unei gene (respectiv a produsului acesteia) prin inserția unui fragment (secvență) de ADN străin într-o secvență codificatoare a GENEI respective. În PLASMIDA pBR322, situsul de clivare pentru ENDONUCLEAZA DE RESTRICȚIE *Bam*HI este localizat în gena care codifică rezistența la TETRACICLINĂ, iar cel pentru *Pst*I în gena de rezistență la AMPICILINĂ. Dacă fragmentul de ADN străin este inserat în unul din aceste situsuri rezistența la antibioticul respectiv este anulată. În ingineria genetică inactivarea inserțională reprezintă o modalitate de a confirma integrarea unei secvențe de ADN străin într-un anumit situs într-o plasmidă (vector) sau altă moleculă de interes.

inbred strains (E.) – V. ANIMALE SINGENICE.

incertae sedis (L.) – termen utilizat pentru a desemna poziția incertă a unei anumite categorii taxonomice.

inch – unitate de măsură a lungimii, utilizată în Marea Britanie și SUA; 1 *inch* = 2,54 cm.

incluziuni (sin. corpi de incluziune) – denumire generică pentru diferite structuri prezente în celule normale și anormale. 1. (*virol.*) structuri nou-formate prezente în anumite celule parazitate de virusuri, vizibile la MICROSCOPUL fotonic (diametru 1-30 μm), rotunde, ovalare, piriforme sau neregulate (după natura virusului infecțios), unice sau multiple, reprezentând în general „fabrici" de virus, adică zone localizate („focare") în care s-a produs sinteza acizilor nucleici, a proteinelor virale și asamblarea VIRIONILOR. Pot fi intracitoplasmatice (*LYSSAVIRUS*, VIRUSUL OREIONULUI, VIRUSUL VACCINAL), intranucleare (ADENOVIRUS, *HERPESVIRIDAE*, VARICELĂ, POLIOVIRUS) sau intracitoplasmatice și intranucleare (VIRUSUL VARIOLEI, *HUMAN HERPES VIRUS*-3). În stadiile timpurii sunt bazofile, în cele tardive devin acidofile. Cele intranucleare sunt constant bazofile. În fazele tardive sunt lipsite de virus infecțios, dar indică, prin specificitatea și localizarea lor, sediile celulare ale procesului de producere a virusului. Prezența lor reprezintă un indicator important pentru diagnostic în unele viroze (CORPUSCULII BABEȘ-NEGRI în rabie, CORPUSCULII COWDRY TIP A în cazul celulelor infectate cu virusurile herpesului uman 1 și 2, CORPUSCULII GUARNIERI în vaccină etc.); 2. (*bacteriol.*) la bacterii, incluziunile sunt formațiuni structurale inerte, prezente în citoplasmă, la sfârșitul perioadei de creștere activă, a căror abundență variază în funcție de condițiile de mediu. Pot fi incluziuni de GLICOGEN și AMIDON, de POLI β-HIDROXIBUTIRAT, CARBOXISOMI, granule de CIANOFICINĂ, POLIFOSFAT anorganic (polimetafosfat), incluziuni parasporale, granule de sulf. Sunt în general legate de activitatea metabolică a bacteriilor, cel mai adesea materiale de rezervă, utilizabile în lipsa nutrienților din mediu. Depunerea lor în forme polimere osmotic inerte reprezintă și o reacție de reglare a echilibrului osmotic celular.

incluziuni de polimetafosfat (corpusculi Babeș-Ernst; granule de volutină) – V. GRANULAȚII METACROMATICE; POLIFOSFAT.

incluziuni Guarnieri – V. CORPUSCULI GUARNIERI.

incluziuni virale – V. INCLUZIUNI 1.

incompatibilitate – (*imunol.*) lipsa de identitate între antigenele celulare a doi indivizi, cu efecte nocive de mare gravitate în cazul transfuziei de sânge sau al transplantului de țesuturi și organe.

incompatibilitatea plasmidelor – fenomen corespunzător situației în care, după pătrunderea în celulă, două sau mai multe PLASMIDE omoloage (omogene sau izogene) nu pot fi menținute stabil în aceeași bacterie deoarece, printr-un proces polarizat, una o exclude pe cealaltă, indiferent care este rezidentă și care este de suprainfecție. Reprezintă unul din criteriile cele mai adecvate de clasificare a lor. Spre deosebire de plasmidele cu structură diferită, care sunt **compatibile** (pot coexista în aceeași bacterie), plasmidele dintr-un anumit GRUP DE INCOMPATIBILITATE nu pot coexista în aceeași celulă cu niciuna din plasmidele grupului respectiv. Bazele moleculare ale fenomenului nu sunt cunoscute. Au fost

incriminate: 1) competiția pentru un număr limitat de situsuri de legare, care asigură segregarea în celulele rezultate din diviziune; 2) acțiunea unor factori citoplasmatici (REPRESORI); 3) dereglarea sistemelor de replicare şi segregare. Incompatibilitatea ar indica o inter-relație strânsă şi, eventual, o origine evolutivă comună. Plasmida incompatibilă este notată cu prefixul *Inc*, urmat de o literă şi uneori de un număr roman sau de o literă grecească. De exemplu, plasmide *Inc*FIII sau *Inc*$I\alpha$.

incompatibilitate vegetativă – (*micol.*) fenomen controlat genetic descris la *Cryphonectria parasitica* prin care este împiedicată capacitatea a două tulpini fungice de a prezenta fuziuni hifale (ANASTOMOZE HIFALE). Influențează procesul de transfer al MICOVIRUSURILOR HIPOVIRULENTE.

incubare – procedeu de menținere a unor medii de cultură însămânțate sau a unor culturi de celule vegetale sau animale normale sau inoculate cu virusuri, în condiții favorabile de temperatură, umiditate, întuneric sau, după caz, iluminare etc. în incinte închise în condiții controlate (termostate, incubatoare). Procedeul se aplică şi ouălor embrionate inoculate cu *RICKETTSIA*, *Coxiella* sau unele virusuri.

incubație (L. *in* = în; *cubare* = a dormi) – intervalul de timp dintre momentul contaminării cu un agent patogen şi apariția primelor simptome de boală.

indicator – substanță chimică utilizată pentru determinarea valorii *p*H a unui mediu, pe baza proprietății de a-şi schimba culoarea în anumite limite ale acestor valori. De exemplu, indicatorul ALBASTRU DE BROMTIMOL are culoarea galbenă la *p*H 6,0 şi albastră la *p*H 7,6.

indicator turnesol – V. LITMUS.

indicatorul Andrade – conține FUCHSINĂ ACIDĂ, soluție apoasă 0,5%, la care se adaugă NaOH 1 N, până la schimbarea culorii. Utilizat pentru a detecta producția de acid în mediile de cultură pentru bacterii; la *p*H 7,2 incolor, în mediu acid roşu, iar în mediu alcalin galben-pal.

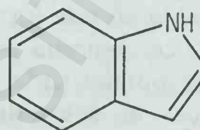
indice chemoterapeutic – (*virol.*) raportul dintre cea mai mică concentrație antivirală activă şi cea mai mare concentrație netoxică. Substanțele utilizate în CHIMIOTERAPIE trebuie să aibă un indice terapeutic cât mai ridicat.

indice opsonic (sin. indice opsono-citofagic) – test pentru stabilirea puterii opsonizante a unui ser, recoltat de la un bolnav, comparativ cu cea a unui ser martor normal, neimunizat. Se urmăreşte numărul mediu de bacterii înglobate de cel puțin 50 de leucocite, după 15 min .la 37°C. Se calculează prin determinarea raportului dintre puterea opsonică a serului cercetat şi cea a serului normal.

indice opsono-citofagic – V. INDICE OPSONIC.

indigen (nativ, autohton) – organism sau specie care este prezentă, în mod natural, într-un anumit mediu sau regiune (opus ALOHTON).

indol – 2,3-benzopirol, produs de unele bacterii (*ESCHERICHIA COLI*, *Proteus vulgaris* etc.), prin degradarea TRIPTOFANULUI. Evidențierea acestei proprietăți, coroborată cu alte activități, este un test semnificativ pentru identificarea unor



bacterii. Astfel, poate fi detectată o contaminare fecală recentă a apei.

Inductest – V. TESTUL DE INDUCȚIE.

inductor – 1. (*genet. microorg.*) compus care determină sinteza unor cantități mari ale unei ENZIME implicate în METABOLISMUL său sau al unor compuşi înrudiți, comparativ cu celulele care nu îl conțin. ALOLACTOZA, spre exemplu, activează transcrierea OPERONULUI *LAC* şi sinteza enzimei β-GALACTOZIDAZA, necesară pentru metabolizarea LACTOZEI. În cazul INDUCȚIEI SINTEZEI ENZIMELOR catabolice, inductorii sunt SUBSTRATURI pentru activitatea lor (AMIDONUL pentru AMILAZĂ, ZAHAROZA pentru INVERTAZĂ, lactoza pentru β-galactozidaze etc.). Unii dintre ei sunt foarte puternici, putând să crească sinteza enzimelor de peste 1 000 de ori (respectiv mai multe procente din proteina celulară totală); 2. (*virol.*) INDUCȚIA LITICĂ a BACTERIOFAGULUI lizogen are loc foarte rar „spontan” sau cu o frecvență mărită sub acțiunea unor inductori: RADIAȚII ULTRAVIOLETE sau radiații X, peroxizi, AGENȚI ALKILANȚI, iperită azotată etc. Sub acțiunea acestor inductori, un număr mare de celule bacteriene mor, iar cele care supraviețuiesc suferă fenomenul de „inducție”, tradus prin trecerea profagului lor în starea de bacteriofag litic. Inductorii acționează, în general, prin legarea de moleculele de REPRESOR care împiedică transcrierea fiind legați de ADN în absența inductorului.

inductor „gratuit” – substanță chimică analoagă inductorilor naturali, care declanşează inducția sintezei unor ENZIME, dar care nu poate fi metabolizată de acestea. IPTG (izopropil-β-D-tiogalactopiranozid) nu este metabolizat de β-GALACTOZIDAZĂ, dar se leagă de REPRESORUL

LAC pe care îl inactivează și determină inducția OPERONULUI *LAC* și sinteza enzimei respective; V. INDUCȚIA SINTEZEI ENZIMELOR; INDUCȚIE LITICĂ.

inducția sintezei enzimelor – (*genet. microorg.*) mecanism de reglare a activității celulare reprezentat de creșterea sintezei unor ENZIME ca rezultat al prezenței în mediu a substratului asupra căruia acționează. De exemplu, inducția sintezei β-GALACTOZIDAZEI la *ESCHERICHIA COLI* în prezența LACTOZEI în mediu. În general, ENZIMELE INDUCTIBILE sunt implicate în CATABOLISMUL surselor de carbon și energie. În unele cazuri, inducția poate fi declanșată și de unii analogi nemetabolizabili, cum este IPTG (INDUCTOR „GRATUIT"). Inducția nu este un proces de tip „tot sau nimic", concentrația intracelulară a enzimelor induse putând varia în funcție de inductor (respectiv de substratul prezent în mediu).

inducție – (*virol.*) activarea unei infecții cu virus latent, care poate apărea „spontan", respectiv determinată de factori neidentificați, ca în cazul virusului *Herpes* latent în ganglionii nervoși dorsali prin intervenția a diferiți factori (maladii intercurente), traumatizarea suprafeței epiteliale, agenți imunosupresori, expunere la RADIAȚII ULTRAVIOLETE, factori hormonali (ciclul menstrual etc.) sau prin schimbarea condițiilor de creștere a celulelor infectate.

inducție enzimatică – (*genet. microorg.*) situație proprie sistemelor genetice (de exemplu, OPERONUL *LAC* de la *ESCHERICHIA COLI*), care reglează sinteza unor ENZIME numai în prezența unor molecule-inductor. În absența inductorului din mediu (LACTOZA sau o serie de analogi structurali naturali ca *melibioza, rafinoza* sau sintetici ca IPTG), sinteza β-GALACTOZIDAZEI este blocată, datorită legării unei molecule-represor de regiunea OPERATOR. În prezența acestora, inductorii se leagă de REPRESOR, convertindu-l la o formă inactivă, urmată de inducția (derepresia) sintezei enzimelor, prin transcrierea operonului la ARNm policistronic.

inducție litică – BACTERIILE LIZOGENE, care poartă un PROFAG integrat în GENOM, au capacitatea potențială de a suferi o evoluție litică, în urma trecerii profagului în starea de BACTERIOFAG vegetativ, cu producere de bacteriofag litic matur, în absența unei infecții exogene. Inducția litică poate apare „spontan" (fără o cauză cunoscută), cu frecvență mică (10^{-2}-10^{-7} celule lizogene), sau cu frecvență mare, sub acțiunea unui INDUCTOR. Inducția implică participarea unor ENZIME fagice (EXCIZIONAZĂ și INTEGRAZĂ).

inducție zigotică – fenomen de INDUCȚIE LITICĂ a PROFAGULUI λ, consecutiv conjugării între o celulă donator Hfr lizogenă (purtătoare de profag) și o celulă-receptoare nelizogenă. Când segmentul cromosomal cu profag inserat este transferat într-o citoplasmă fără represor, începe transcrierea operonilor fagului și se declanșează infecția litică.

inel polar – structură microscopică inelară osmiofilă, unică sau multiplă, parte a COMPLEXULUI APICAL la *Apicomplexa* cu rol în pătrunderea acestora în celulele-gazdă; V. *APICOMPLEXA*.

inert – material (sticlă neutră, polimeri, celuloză pură, silicați etc.) incapabil să reacționeze chimic sau biologic, utilizat în laborator pentru imobilizarea ENZIMELOR, adsorbția celulelor dependente de ancorare, tehnici analitice fine etc.

inexine – V. INNEXINE.

infecție (L. *inficere* = a otrăvi, a deteriora) – capacitatea unui agent patogen de a pătrunde într-un organism, de a se localiza și multiplica suficient pentru a asigura stabilirea sa în gazdă, prin colonizarea tranzitorie sau pe termen lung și pentru a asigura transmiterea cu succes la o nouă gazdă sensibilă. Poate fi inaparentă sau asociată cu perturbarea stării de sănătate a gazdei și cu fenomene de disconfort corespunzând bolii infecțioase, adesea transmisibilă.

infecție abortivă – tip de infecție virală în care celula-gazdă este ***nepermisivă*** și nu permite multiplicarea virusului: informația genetică virală nu se poate exprima integral și ca urmare nu se formează virus progen. În cazul bacteriilor, după pătrunderea GENOMULUI fagic, acesta este degradat de ENDONUCLEAZELE DE RESTRICȚIE care acționează ca un sistem imunitar primitiv, față de substanțele străine (*nonself*). În cazul virusurilor animale, celulele nepermisive provin de la animale care, în general, nu sunt gazde naturale pentru virusurile respective.

infecție acută – tip de infecții cu durată limitată, după care, în general, agentul patogen este eliminat din organism, lăsând, după caz, o stare de imunitate mai mult sau mai puțin solidă. Sfârșitul lor este în funcție de virulența agentului patogen și de intensitatea reacțiilor de apărare ale SISTEMULUI IMUNITAR.

infecție cronică – tip de infecție virală cu evoluție îndelungată, datorită incapacității reacțiilor de apărare ale organismului de a elimina virusul din anumite celule, țesuturi, organe sau chiar din circulația sangvină. În unele cazuri, pot determina, după o perioadă lungă de evoluție,

fie îmbolnăviri cu caracter malign (VIRUSUL HEPATITEI B), fie complicații imunopatologice de tipul glomerulonefritelor cu COMPLEXE IMUNE. Numeroase MICROORGANISME patogene pot produce infecții cronice.

infecție de tip integrativ – tip de interacțiune descrisă inițial în relația bacterii/fag temperat, care poate evolua fie în sensul replicării fagului urmată de moartea celulei prin liză, fie în sensul unei relații compatibile cu viața celulei: GENOMUL viral este integrat în CROMOSOMUL gazdei ca PROFAG sau PROVIRUS (Lwoff, 1953) persistând nu numai în celula infectată ci și la descendenții ei, manifestându-și prezența prin exprimarea continuă a unora din GENELE virale a căror funcționare are, în principal, rolul de a menține starea integrată a genomului viral (fenomenul de LIZOGENIE). Trecerea genomului viral din starea de profag în stare autonomă este urmată de inițierea ciclului de replicare virală (INFECȚIE PRODUCTIVĂ), care duce la liza și moartea celulei (INDUCȚIE LITICĂ). TRANSFORMAREA MALIGNĂ, consecutivă integrării determinanților genetici virali răspunzători de **oncogeneză** în cromosomii celulelor sensibile, este o varietate de interacțiune de tip integrativ, urmată de modificări profunde ale celulelor-gazdă (producerea de tumori sau leucemii).

infecție echilibrată (E. *steady-state infection*) – tip de INFECȚIE PERSISTENTĂ, cronică, a unei culturi de celule unde are loc atât multiplicarea virusului necitocid cât și a celulelor, în care cele mai multe sau toate celulele sunt infectate în absența oricărei infecții exogene. Virusul este eliberat în mod continuu din celule, dar fără EFECT CITOPATOGEN. Realizată în cazul virusurilor, care sunt eliberate din celula infectată, prin înmugurire (*PARAMYXOVIRIDAE*, *RETROVIRIDAE*, *RHABDOVIRIDAE*, *TOGAVIRIDAE*). În cazul celulelor renale de la maimuță, SV40 se replică intens fără a perturba profund METABOLISMUL celulei-gazdă și fără EFECT CITOCID asupra celulelor pe care le infectează natural.

infecție endogenă – infecție produsă de un MICROORGANISM prezent în organism (parte din MICROBIOTA normală, de obicei oportunist) sau prezent latent într-un focar limitat, localizat la adăpost de mecanismele imunitare, de unde este reactivat.

infecție „endosimbiotică" – (*virol.*) infecția unei celule de către un virus care se poate replica fără a determina efecte citopatice.

infecție latentă – tip de infecție realizat, în particular, de virusurile din familia *HERPESVIRIDAE* (*HERPESVIRUS* UMAN 1, 2, 3, 4 și 5). Infecția cu HVU-1 are loc între șase luni și cinci ani după naștere (ca o stomatită acută, clinic evidentă numai în 10-15% din cazuri), iar cea cu HVU-2 la începutul vieții sexuale. În cursul primei infecții, virusul se multiplică în celulele epiteliale, după care migrează pe calea axonilor în ganglionii senzoriali și autonomi, stabilește o infecție latentă în neuronii locali, unde este menținut într-o stare în care nu poate fi afectat de mecanismele normale de apărare ale gazdei (nu poate fi detectat nici ca virus, nici ca antigene virale sau ARN transcris de la genomul viral). LATENȚA este menținută printr-un echilibru între gazdă și FACTORII DE TRANSCRIERE și replicare ai GENOMULUI viral. Ea poate fi perturbată de factori externi, care îndepărtează blocajul transcrierii genomului viral, activează (sau reactivează) infecția latentă, determinând infecții litice caracteristice (**herpes recidivant**).

infecție litică – infecție virală productivă (în special cu BACTERIOFAGI), însoțită de producerea de virus matur și urmată de eliberare din celula-gazdă, în urma lizei acesteia.

infecție neproductivă – tip de infecție virală abortivă, în care sunt sintetizați unii componenți (sau toți) ai VIRIONULUI, dar nu se produce virus infecțios. Apare, în general, când celula-gazdă este ***nepermisivă*** sau când este infectată cu un VIRUS DEFECTIV. În acest ultim caz, infecția poate deveni patentă prin co-infecție sau co-cultivare cu un VIRUS HELPER.

infecție persistentă – proces patologic reprezentat de prezența îndelungată a unui agent patogen (virus sau MICROORGANISM) în organismul-gazdă, determinat de o stare de echilibru între cei doi parteneri. În cazul virusurilor, relația a fost descrisă și în culturi de celule. Au fost descrise trei mecanisme: 1) starea de „purtător"; 2) INFECȚIA ECHILIBRATĂ (*steady-state infection*); 3) starea de GENOM viral integrat în genomul celulei-gazdă.

infecție prin contact – modalitate de transmitere a unui agent patogen, în care între organismul infectat și cel receptor există o legătură strânsă, fără participarea vreunui factor de mediu, ca în infecțiile transmise prin mușcătură (FEBRA MUȘCĂTURII DE ȘOBOLAN sau *sodoku*, infecții cu anaerobi, RABIE), prin supt (febra Q și tuberculoza la animale, infecții cu piogeni la om), prin sărut (tuberculoză pulmonară, sifilis, MONONUCLEOZĂ INFECȚIOASĂ), prin contact cutanat direct (DERMATOMICOZE) sau contact sexual (sifilis, gonoree, SIDA, hepatita C etc.).

infecție productivă – infecția unei celule în care are loc replicarea virusului cu formarea de particule virale complete (VIRIONI).

infecție sinergică – (*virol.*) infecție asociată cu două virusuri neînrudite, în cursul căreia unul dintre ele se poate replica mai intens decât normal datorită prezenței concomitente a celuilalt virus. În consecință, unele virusuri care separat nu se pot replica și dispersa în țesuturile plantei, dobândesc capacitatea de a produce infecții sistemice. Fenomenul a fost descris la grupul relativ divers numit *POTYVIRUS*, care infectează un spectru larg de plante mono- și dicotiledonate, dintre care cel mai studiat este *Potatovirus y* (patogen pentru plantele de cartof).

infecție transformantă – varietate de interacțiuni de tip integrativ, caracteristică virusurilor oncogene (*ADENOVIRIDAE, HERPESVIRIDAE, RETROVIRIDAE*), în care integrarea determinanților genetici răspunzători de oncogeneză în CROMOSOMII celulei animale este urmată de TRANSFORMAREA MALIGNĂ a celulelor infectate și producerea de tumori solide sau de leucemii.

infecții emergente – termenul definește o serie de infecții a căror incidență a devenit brusc prevalentă în ultimii ani sau care este posibil să crească în perioada imediat următoare. În concepția actuală nu se referă numai la o serie de boli „noi”, ci și la o serie de boli „re-emergente”, considerate ca foarte limitate sau chiar eradicate și controlate ca răspândire cu ajutorul antibioticelor. În acest cadru, în anii 2000 au fost înregistrate, în diferite regiuni ale lumii, o serie de infecții ca: ANTRAXUL, BOALA LYME, Ebola, febra de West Nile, febra de Rift Valley, febra galbenă, holera, leptospirozele, LISTERIOZA, rujeola ș.a. Și în trecut au existat astfel de infecții emergente (ciuma, holera, sifilisul, variola ș.a.). În prezent, sunt cunoscute ~45 de tipuri de infecții emergente (bacteriene, virale, fungice, produse de protozoare sau PRIONI). În apariția lor au fost incriminați o serie de factori favorizanți ca: urbanizarea rapidă și industrializarea generatoare de aglomerări umane, subdezvoltarea economică, modificări ale alimentației (centralizarea excesivă), transportul internațional rapid, comportamentul uman deviat, sexualitatea promiscuă (SIDA, hepatite etc.), infecțiile spitalicești, rezistența multiplă la antibiotice, contactul cu natura sălbatică și „importul” unor infecții ale primatelor sălbatice etc. Se adaugă o serie de factori care țin de agenții patogeni: recombinarea/reasortarea genetică în cazul unor virusuri ARN cu GENOM segmentat (gripă), factori de virulență condiționați de PLASMIDE (ENTEROTOXINELE, factorul de aderență, factorul de invazie de la *ESCHERICHIA COLI*, HEMOLIZINELE, neurotoxinele C, D, E de la *CLOSTRIDIUM BOTULINUM*,), de BACTERIOFAGI (toxina de la *Corynebacterium diphteriae*), enterotoxine etc. sau de TRANSPOZONI (la *Vibrio cholerae, Shigella dysenteriae, Yersinia pestis* etc.). Infecțiile emergente afectează și plantele: rugina brună a trestiei de zahăr, produsă de *Puccinia melanocephala* de secole în anumite zone din Camerun, a apărut în Republica Dominicană datorită transportului SPORILOR peste Oceanul Atlantic sub acțiunea unor mase de aer ciclonic. Se consideră că diminuarea diversității plantelor creează condiții favorabile pentru apariția maladiilor emergente.

infecții lente – grup de infecții, evoluând cu incubație foarte lungă, evoluție progresivă și lentă, datorită persistenței agentului patogen în organismul-gazdă, fără a omorî celulele pe care le parazitează și fără a produce semne de infecție. Pot determina sau declanșa boli cronice degenerative. Patogenie controversată. Unele pot fi virale, cum sunt cele produse de *Lentivirinae* (familia RETROVIRIDAE) sau panencefalita sclerozantă subacută (*Paramyxovirus*) sau panencefalita ovinelor (virusul Višna). Altele, sunt determinate de PRIONI (MALADIA CREUTZFELDT-JAKOB, SCRAPIE).

infecții nosocomiale – infecții dobândite în mediul spitalicesc, frecvent produse de bacterii ca: *ESCHERICHIA COLI, Klebsiella pneumoniae, Proteus mirabilis, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus* ș.a. În prezent, agravate de prezența tulpinilor cu rezistență multiplă la antibiotice.

infecțiozitate (E. *infectivity*) – **1.** atribut al virulenței reprezentat de capacitatea unui agent patogen de a-și stabili o localizare și de a forma un focar primar de infecție, atunci când ajunge pe suprafața sau în interiorul corpului gazdei; **2.** capacitatea unei boli infecțioase transmisibile de a fi transmisă la alte persoane în anumite condiții date (contagiozitate; comunicabilitate).

infestare (L. *infestare*=a ataca; de la *infestus*=ostil) – termen ce definește prezența unor metazoare parazite (diferite stadii de dezvoltare, inclusiv adulți, ale unor helminți, insecte, căpușe etc.) în organismul unei gazde sau pe suprafața acestuia. Folosit frecvent incorect, în locul celor de contaminare sau infecție.

inflamasom (E. *inflammasome*) – complex multiproteic (fig. I6) descris ca o „platformă moleculară” intracelulară, care declanșează

activarea CASPAZELOR proinflamatoare și producerea de INTERLEUKINĂ 1β (IL-1β), prin clivarea de către acestea a precursorului proIL-1β. Include în structura sa CASPAZA 1 și CASPAZA 5 precum și alte molecule (CARD/ASC, NLPR3 etc.) al căror rol este mai mult sau mai puțin definit, dar care au o importantă particularitate de a conține mai multe domenii distincte de interacțiune proteină-proteină, utilizate pentru asamblarea de complexe multicomponente. În celulele normale, inflamasomii sunt prezenți în cantitate foarte mică. Formarea lor este foarte tranzitorie, fapt care explică lipsa caspazelor proinflamatoare. Inflamasomii reprezintă factori extrem de importanți în IMUNITATEA NATURALĂ (înnăscută); v. CASPAZE.

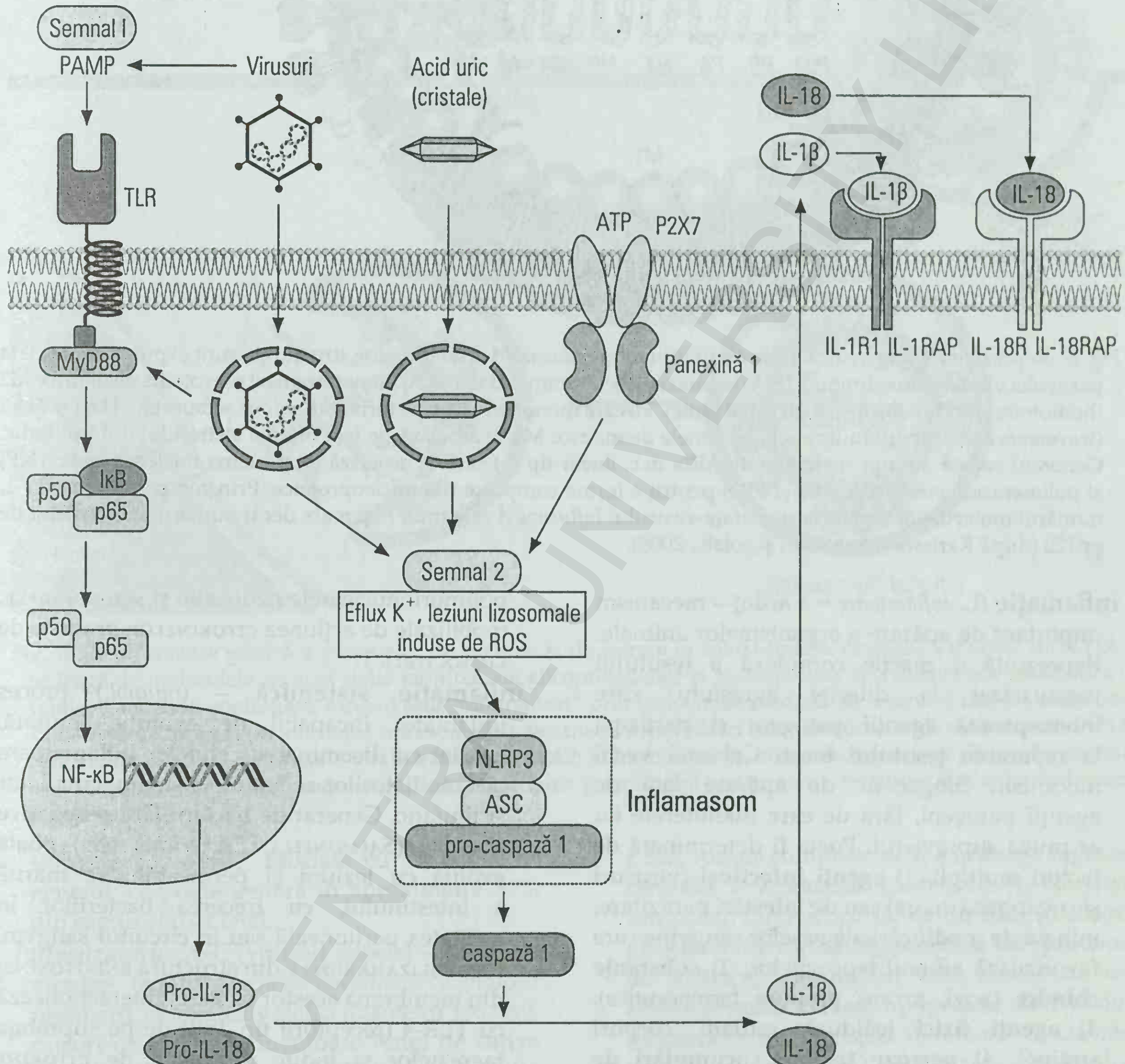


Fig. I6. Reprezentare schematică a rolului inflamasomului în producția de citokine proinflamatoare (IL-1β și IL-18), evidențiind cascada de procese intracelulare și extracelulare implicate. Activarea factorului de transcriere NF-κB (prin intermediul PAMP, inclusiv cele virale) permite sinteza pro-IL-1β și pro-IL-18. În paralel, inflamasomul, prin intermediul NLRP3, „sesizează" prezența diferitelor tipuri de semnale: PAMP (inclusiv cele de origine virală), ATP, efluxul de K^+, cristale, specii reactive ale oxigenului (ROS). În continuare, este recrutată proteina ASC, care duce la activarea caspazei 1 ce va cataliza transformarea pro-IL-1β și pro-IL-18 în IL-1β și, respectiv, IL-18. **ASC**: *Apoptosis-associated Speck-like protein containing CARD* (**CARD**: *carboxi-terminal CAspase-Recruitment Domain*); **IκB**: inhibitor al NF-κB; **IL-1β**: interleukina 1β; **IL-18**: interleukina 18; **MyD88**: *Myeloid Differentiation primary response gene (88)*; **NF-κB**: *Nuclear Factor κB* (factor de transcriere); **NLRP3**: *NLR family PYD-containing Protein 3* (**NLR**: *NOD-Like Receptor*; **NOD**: *Nucleotide-binding Oligomerization Domain*; **PYD**: *PYrin Domain* - domeniu de aproximativ 95 de aminoacizi, localizat la capătul N-terminal al proteinelor pirinice implicate în inflamație și apoptoză); **P2X7**: receptor purinergic (legarea ATP de acest receptor activează canalul panexină 1 care va elibera IL-1β și IL-18 în spațiul extracelular); **p50** și **p65**: subunități ale NF-κB; **PAMP**: *Pathogen-Associated Molecular Pattern*; **TLR**: *Toll-Like Receptor*;

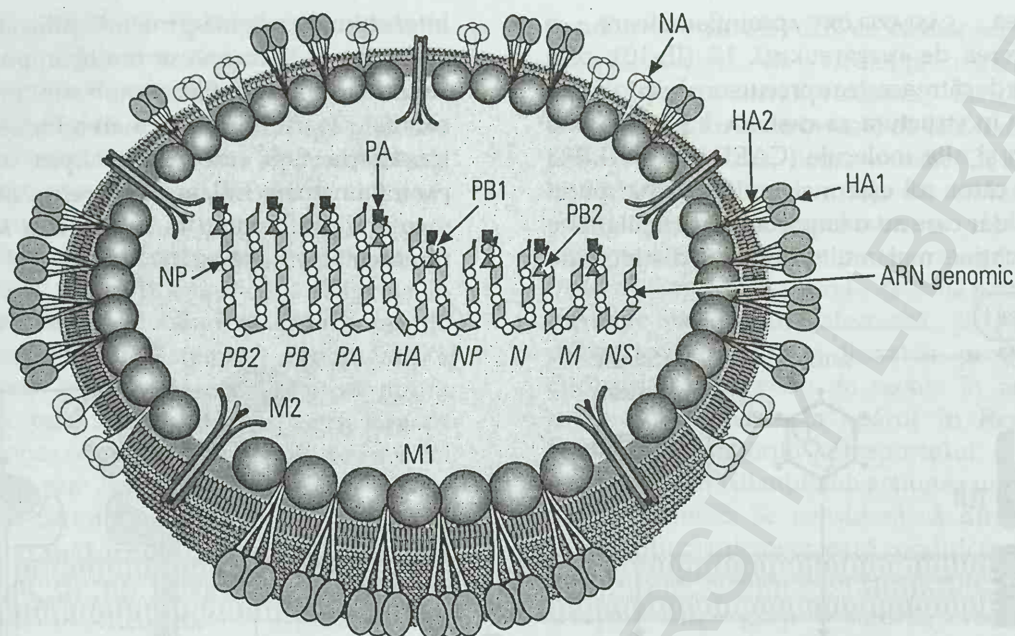


Fig. I7. Reprezentare schematică a structurii virusului *Influenza A*. Trei proteine structurale sunt expuse la suprafața particulei virale: hemaglutinina (HA; homotrimer), neuraminidaza (NA; homotetramer) şi proteina de matrice M2 (homotetramer care formează un canal ionic). Fiecare monomer HA este format din două subunități: HA1 şi HA2 (traversează stratul dublu-lipidic). Proteinele de matrice M1 se asociază pe fața internă a stratului dublu-lipidic. Genomul constă din opt segmente de ARN m.c. linear tip (–) care se asociază cu proteina nucleocapsidei (NP) şi polimerazele virale (PA, PB1 şi PB2) pentru a forma complexe ribonucleoproteice. Prin comparație cu HIV-1, numărul moleculelor de HA la suprafața virusului *Influenza A* este mult mai mare decât numărul moleculelor de gp120 (după Karlsson-Hedestam şi colab., 2008).

inflamație (L. *inflammare* = a arde) – mecanism important de apărare a organismelor animale. Reprezintă o reacție complexă a țesutului vascularizat la diferite agresiuni, care interceptează agenții patogeni şi participă la repararea țesutului lezat. Cel mai vechi mecanism filogenetic de apărare față de agenții patogeni, fără de care mamiferele nu ar putea supraviețui. Poate fi determinată de factori multipli: 1) **agenți infecțioşi** (virusuri şi MICROORGANISME) sau de infestări parazitare; inițiată de modificări ale vaselor sangvine care favorizează afluxul leucocitelor; 2) **substanțe chimice** (acizi, toxine, produse farmaceutice); 3) **agenți fizici** (căldură, radiații, corpuri străine); 4) **necroze tisulare, acumulări de mucus, colesterol; 5) cauze imunologice** (reacții de hipersensibilitate); 6) **cauze patologice** (afecțiuni articulare, traumatisme, tumori carcinoide etc.). Poate fi acută sau cronică. Deşi are funcție protectoare, de limitare a infecției şi de stimulare a reparației țesuturilor lezate, inflamația poate fi *per se* dăunătoare, producând lezarea unor țesuturi şi boală.

inflamație imunitară – tip de reacție inflamatorie determinată de RĂSPUNSUL IMUN dobândit față de un antigen, asociat cu participarea unor celule aparținând IMUNITĂȚII NATURALE (înnăscute) ca polimorfonuclearele neutrofile şi MACROFAGELE, mobilizate de acțiunea CITOKINELOR produse de LIMFOCITELE T.

inflamație sistemică – (*imunol.*) proces inflamator incapabil de evoluție limitată, asociat cu diseminarea celulelor inflamatoare şi a mediatorilor activați în sistemul circulator şi limfatic. Generat de bacterii Gram-negative enterice (SALMONELLA, *Escherichia* etc.) poate evolua cu leziuni şi permeabilizare mărită a intestinului, cu trecerea bacteriilor în cavitatea peritoneală sau în circuitul sangvin. LIPOPOLIZAHARIDELE din structura ENDOTOXINEI din membrana acestor bacterii, interacționează cu TLR-4 (receptorii tip Toll) de pe suprafața fagocitelor şi induc producția de CITOKINE inflamatoare: IL-1, IL-6, IL-8, TNF-α, care sunt eliberate în circulația generală. Unele dintre acestea (IL-1, IL-6, TNF-α) sunt pirogeni endogeni care produc febră. În ficat, citokinele induc sinteza de proteine de fază acută (PROTEINA C-REACTIVĂ, proteinele SISTEMULUI COMPLEMENT, FIBRINOGEN, LECTINA DE LEGARE A MANANULUI etc.) care la rândul lor intensifică FAGOCITOZA şi distrugerea patogenilor. Aspectul clinic se complică: febră necontrolabilă, edem, permeabilitate vasculară crescută, eflux de lichide din sistemul vascular, hipotensiune şi

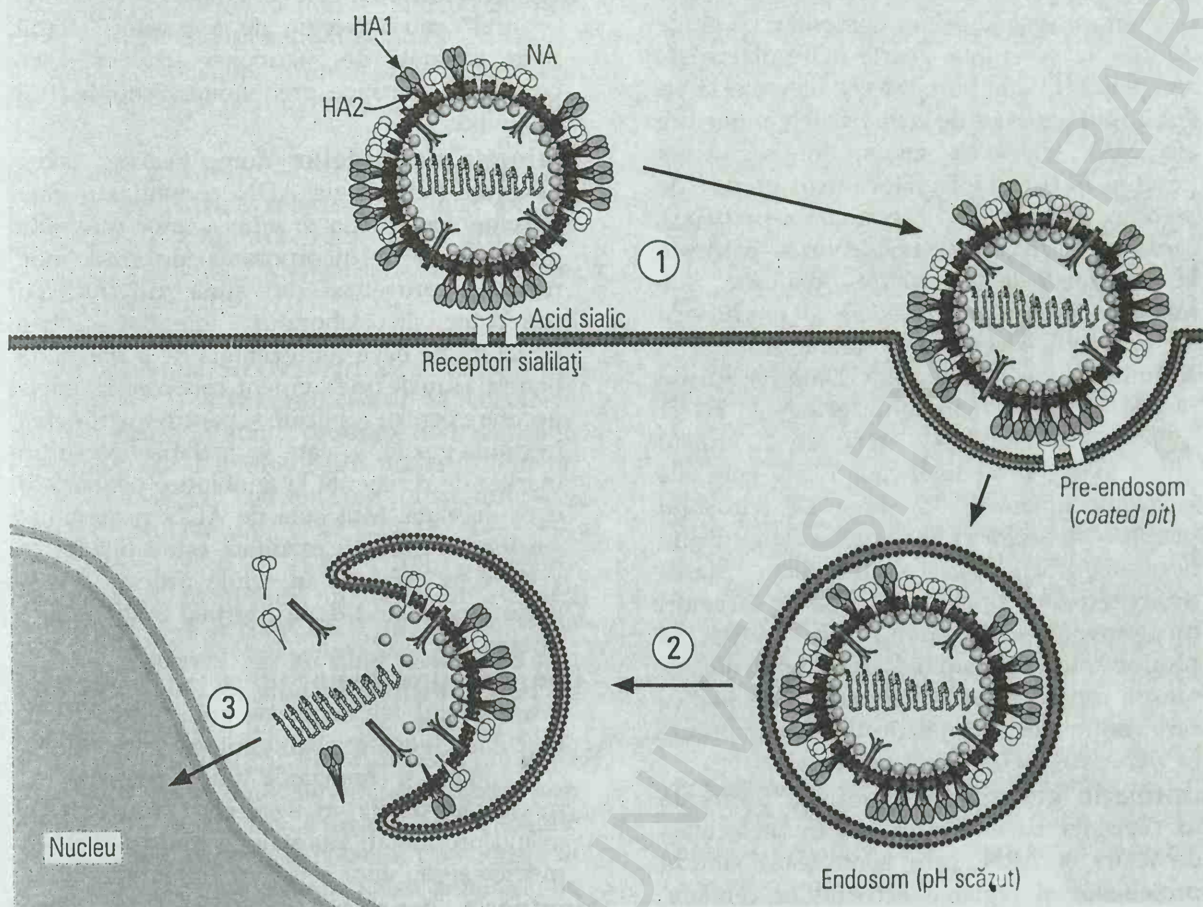


Fig. I8. Reprezentare grafică a proceselor de fuziune şi de intrare în celula-ţintă a virusului *Influenza A*: 1) HA1 se leagă de moleculele de acid sialic terminal ale glicoproteinelor şi glicolipidelor din membrana plasmatică a celulei-ţintă; 2) în continuare, virusul este „internalizat" prin endocitoză mediată de receptori într-un endosom; valoarea scăzută a *p*H (în interiorul endosomului) declanşează modificări conformaţionale ale moleculelor de HA care expun peptidul de fuziune virală localizat în HA2; 3) în continuare, complexul genomic ribonucleoproteic este transportat în nucleu, unde se iniţiază transcrierea şi replicarea genomului viral (după Karlsson-Hedestam şi colab., 2008).

stare de şoc septic, asociate cu dezechilibru general, ce poate genera în aproximativ 30% din cazuri sfârşit letal.

Influenzavirus A-C (virusuri gripale) – genuri de virusuri, familia *ORTHOMYXOVIRIDAE*, cu VIRIONI pleomorfi, aproximativ sferici (diametru 100 nm), uneori cu forme filamentoase lungi de câtiva µm, având o regiune centrală (*CORE*) alcătuită din mai multe fragmente ribonucleoproteice, incluse într-o matrice proteică şi acoperite de un înveliş extern lipoproteic pe suprafaţa căruia se găsesc două tipuri de SPICULE: HEMAGLUTININE (HA) şi NEURAMINIDAZE (NA). GENOMUL viral, format din ARN m.c. linear tip «–», este segmentat în 8 fragmente cu lungimi diferite (890-2341 de nucleotide) şi codifică 10 proteine. Fragmentele de ARN, după asociere cu proteina virală NP (fig. I7), formează „complexe ribonucleoproteice" având lungimi de ~60 nm şi diametrul de 6 nm. Aceste complexe ocupă întreaga regiune centrală a virionului (CORPUSCULUL CENTRAL sau *CORE*), fiind acoperite de un strat (matrice) gros de 6 nm format de proteina M1 (proteina de matrice). Ansamblul este învelit de un PEPLOS (ÎNVELIŞ EXTERN) lipoproteic, derivat din membrana celulei-gazdă, în care sunt inclavate spiculele (HA şi NA). **Replicarea** genomului are loc în NUCLEU cu participarea proteinelor P1, P2, P3 (complexul transcriptazei), pe calea unui intermediar ARN tip «+», care serveşte ca matriţă pentru sinteza de noi molecule genomice ARN tip «–» (fig. I8). Proteinele sunt sintetizate în citoplasmă şi migrează în nucleu unde are loc morfogeneza virusului. HA şi NA sunt sintetizate la nivelul RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS celular, de unde migrează pe faţa internă a membranei celulare. **Eliberare** prin „înmugurire". **Patogenitate** pentru om (virusurile umane A şi B, diferite ca structură

antigenică), pentru păsări, cai şi porcine. Infecţii respiratorii sporadice sau epidemice cu grade diferite de severitate. Foarte mare diversitate antigenică (13 subtipuri pe baza diferenţei HA şi 9 subtipuri derivate de la diferenţele antigenice ale NA). Existenţa genomului segmentat permite, în cursul infecţiilor mixte, procese de „reasortare genetică" (PSEUDORECOMBINĂRI), care generează variante noi de virus, rezistente la mecanismele imunitare, realizate sub influenţa infecţiilor anterioare şi producerea de epidemii severe cu letalitate ridicată la anumite grupe de populaţii. Datorită acestui proces, genomul virusului gripei A H1N1 (porcine) conţine 34,4% gene de la virusul gripei aviare nord-american, 17,5% gene ale virusului uman, 17,5% gene ale virusului porcin euro-asiatic şi 30,6% gene ale virusului nord-american clasic (endemic). Marea diversitate face dificilă producţia de vaccinuri în perioadele interepidemice. În prezent, se produc vaccinuri subunitare (fragmente de virion) reprezentate de oligopeptide sintetice care conţin EPITOPII glicoproteinelor implicate în VIROPEXIE; v. *ORTHOMYXOVIRIDAE*.

informaţie genetică – informaţia codificată în secvenţa bazelor azotate din moleculele de ADN şi ARN, care controlează sinteza proteinelor şi reglarea activităţilor celulare. Esenţială pentru determinarea FENOTIPULUI şi multiplicarea virusurilor şi organismelor.

informosom – complex molecular format din ARNm asociat cu proteine neribosomale, cu densitate mică de plutire (*buoyant density*). Are, probabil, rolul de a proteja de atacul nucleazelor mesajul genetic în cursul transportului ARNm din NUCLEU în citoplasmă.

infra+ – prefix cu semnificaţia „sub", „mai jos", „departe" (de exemplu, spectru infraroşu).

infraroşii – radiaţii electromagnetice cu lungimi de undă (λ) mai mari decât „extremitatea roşie" a spectrului vizibil, cuprinse între lumina vizibilă şi microunde (având deci, λ = 0,75 μm până la 1000 μm). Utilizate în SPECTROSCOPIE pentru a obţine informaţii privind identitatea anumitor grupuri de atomi şi natura legăturilor chimice.

infraspecific – termen ce descrie o categorie taxonomică inferioară nivelului de SPECIE.

infrasubspecific – termenul descrie un nivel taxonomic inferior SUBSPECIEI.

infuzori – termen utilizat iniţial pentru a desemna organisme microscopice din categoria protozoarelor ciliate (*Ciliophora*) datorită dezvoltării lor în infuzii apoase de substanţe de origine vegetală.

ingineria anticorpilor (E. *antibody engineering*) – „arta" sau strategia de a produce stabil mari cantităţi de ANTICORPI MONOCLONALI, cu calităţi specifice predefinite (Schönherr şi Houwink, 1984).

ingineria plasmidelor – domeniu al INGINERIEI GENETICE (tehnologia ADN recombinat) care permite construcţia *in vitro* a unor PLASMIDE artificiale, prin încorporarea de GENE noi, naturale, provenite din surse diferite sau sintetizate în laborator, integrate într-o structură de bază reprezentată de o plasmidă naturală sau de un fragment, care conţin genele necesare pentru replicare şi pentru menţinerea în celula-gazdă, în care va fi transmisă, şi un marker de rezistenţă la antibiotice pentru a fi uşor decelată. Molecula de ADN recombinat (*engineered plasmid*) rezultată este utilizată ca VECTOR DE CLONARE în celule procariote sau eucariote, putând depăşi virtual orice barieră de specie.

ingineria proteinelor (E. *protein engineering*) – ansamblul tehnicilor de studiu structural, biochimic, genetic şi imunologic care permit conceperea şi realizarea unor proteine cu modificări dorite în secvenţa aminoacizilor având proprietăţi adaptate nevoilor cercetării, medicinei sau unor activităţi industriale.

inginerie genetică (sin. tehnologia ADN recombinat; E. *genetic engineering*; *recombinant DNA technology*; Fr. *génie génétique*) – ansamblul tehnicilor, de regulă neconvenţionale, care ocolesc ciclul sexual, prin care se obţin celule sau organisme cu proprietăţi ereditare noi (ORGANISME MODIFICATE GENETIC), prin formarea şi încorporarea de noi combinaţii de material genetic natural sau artificial, exogen, destinat să aducă un caracter nou favorabil, neinclus originar în patrimoniul ereditar al organismului respectiv sau destinat să înlocuiască o porţiune defectuoasă a materialului genetic respectiv, ca, de exemplu, o GENĂ anormală sau mutantă (TERAPIE GENICĂ). Bacteriile reprogramate genetic pe această cale au aproximativ 99% din structura genetică a celulelor parentale originare şi numai 0,1-1% gene adiţionale, care, de regulă, nu au fost introduse niciodată prin procese de transfer naturale. Denumiri nerecomandate: „manipulare genetică", „bricolaj genetic", datorită caracterului lor ambiguu, nedelimitat clar şi cu rezonanţă antropomorfă, precum şi pentru caracterul lor prea general şi uneori, peiorativ.

inhibarea hemadsorbţiei – (*virol.*) test serologic prin care hemadsorbţia eritrocitelor pe celulele infectate cu anumite virusuri este

inhibată prin interacțiunea anticorpilor cu suprafața virusului hemadsorbant.

inhibitor – substanță chimică sau alt factor care inhibă o reacție enzimatică sau o activitate de altă natură.

inhibitor alosteric – moleculă mică a cărei legare de SITUSUL ALOSTERIC al unei ENZIME deplasează echilibrul în favoarea unei stări de mică afinitate pentru enzimă (EFECTOR ALOSTERIC negativ).

inhibitor competitiv – substanță capabilă să producă INHIBIȚIA COMPETITIVĂ a activității unei ENZIME sau a legării unui LIGAND de receptorul său normal. Inhibiția produsă de o anumită concentrație a inhibitorului poate fi anulată, mărind suficient concentrația substratului sau a ligandului natural.

inhibitorul C1 (C1INH sau C1inh) – proteină plasmatică cu rol de inhibitor al activării căii clasice a SISTEMULUI COMPLEMENT. Este o SERIN-PROTEINAZĂ al cărei deficit genetic produce o maladie ereditară: **edemul angioneurotic.**

inhibiția activității enzimelor (inhibiție prin produs final; retroinhibiție; inhibiție prin FEEDBACK) – mecanism de reglare fină, cu acțiune instantanee, prezent la bacterii, care constă în blocarea activității primei ENZIME a unei căi de biosinteză sub acțiunea produsului final aflat în exces. Promptitudinea este determinată de blocarea activității enzimelor deja existente în celula bacteriană (represia sintezei este comparativ un proces mult mai lent). Împiedică supraproducția de intermediari cu masă moleculară mică (aminoacizi, baze purinice, baze pirimidinice etc.).

inhibiția prin *feedback* – v. INHIBIȚIA ACTIVITĂȚII ENZIMELOR.

inhibiția prin produs final (retroinhibiția) – v. INHIBIȚIA ACTIVITĂȚII ENZIMELOR.

inhibiție alosterică – proces caracteristic ENZIMELOR ALOSTERICE, implicând inhibarea unei reacții, determinată de un LIGAND fixat într-unul sau în mai multe situsuri diferite de SITUSURILE CATALITICE. Legarea inhibitorului (EFECTOR ALOSTERIC) de un SITUS ALOSTERIC al enzimei determină o schimbare de conformație și o modificare a proprietăților cinetice ale situsurilor catalitice (afinitate scăzută sau inactivitate).

inhibiție competitivă – **1.** mecanism de acțiune antimicrobiană indirectă, având ca prototip SULFAMIDELE, prin care datorită unei mari asemănări de structură chimică (**analogie sterică**), acestea se substituie unui metabolit esențial – ACIDUL PARAMINOBENZOIC (APAB) – blocând procesele de sinteză în care acesta este implicat. În această concurență (competiție), sulfamidele se comportă ca o ANTIVITAMINĂ cu o mare capacitate de substituire, prin care celulele bacteriene sunt lipsite de o cale metabolică esențială; **2.** inhibiția activității unei enzime de către un INHIBITOR, care se leagă de SITUSUL ACTIV al unei ENZIME sau de SITUSUL DE LEGARE al unui receptor, împiedicând legarea SUBSTRATULUI sau a LIGANDULUI normal. Inhibiția poate fi anulată mărind concentrația substratului sau a ligandului normal.

inhibiție de contact – fenomen de inhibare a mobilității, încetinire a METABOLISMULUI și stopare a diviziunii, observat în cazul celulelor eucariote cultivate *in vitro* în strat monocelular, când celulele ajung în contact direct (cultura devine confluentă). Este prezent și *in vivo* în cursul formării țesuturilor diferențiate. Pierderea acestor proprietăți, în cazul celulelor transformate malign, permite formarea de colonii multistratificate.

inhibiție necompetitivă – proces de inhibare a activității enzimatice în care substanța inhibitoare se leagă pe suprafața enzimei la un situs diferit de cel de care se leagă substratul normal, deci fără nicio interferență cu legarea acestuia.

inițiator – **1.** (*genet. microorg.*) produs al unei gene care interacționează specific cu situsul de replicare al unui REPLICON, determinând inițierea unui nou ciclu de replicare a ADN; **2.** secvență scurtă de ADN, situată în jurul situsului-start din regiunea PROMOTOR, care permite inițierea TRANSCRIERII GENETICE de către ARN polimerază; **3.** moleculă de ARNt inițiator, care poartă aminoacidul ce inițiază sinteza catenei polipeptidice (N-FORMILMETIONINA la procariote și METIONINA la eucariote). Recunoaște codonul AUG și inițiază TRADUCEREA; **4.** compus chimic adăugat unui monomer, pe care îl activează pentru a iniția reacția de polimerizare; **5.** în oncogeneza produsă de RETROVIRUSURI, funcția de ADN polimerază a transcriptazei inverse necesită o amorsă (*primer*) reprezentată de o moleculă de ARNt celular, care a fost preluat de VIRION în perioada asamblării sale, din ultima celulă-gazdă. Pentru virusul SARCOMULUI Rous, această amorsă este o moleculă de ARNt pentru TRIPTOFAN.

inițiere (E. *priming*) – începutul sintezei unui polipeptid prin traducerea informației genetice din ARNm, la nivelul RIBOSOMILOR. Situsul de la care începe TRADUCEREA este indicat de prezența CODONULUI AUG (uneori GUG) care

leagă N-formilmetionil-ARNt la procariote, sau AUG, care leagă metionil-ARNt la eucariote.

injectisom – nanomaşinărie complexă asociată cu tipul III de secreţie a proteinelor, care permite bacteriilor să elibereze proteinele efectoare prin membranele celulelor eucariote, printr-un mecanism asemănător celui de seringă. Prezentă la mai multe specii de bacterii patogene pentru animale (*Escherichia coli* enteropatogenă, *E. coli* enterohemoragică, *Yersinia pestis, Salmonella enterica, Shigella flexneri, Pseudomonas aeruginosa, Burkholderia pseudomallei, Chlamydia trachomatis* etc.) sau pentru plante (*Erwinia carotovora, Pseudomonas syringae* etc.). Are o structură asemănătoare celei a flagelului (derivând probabil de la acelaşi ancestor), adecvată pentru a funcţiona ca un aparat special de export pentru proteinele efectoare din celula bacteriană prin membrana celulei eucariote, fie în CITOSOL, fie pe faţa citosolică a membranei. La *Salmonella typhimurium*, injectisomul are o structură bazală cilindrică similară corpului bazal al flagelului, compusă din două discuri inelare legate de membrana internă şi, respectiv, membrana externă şi stratul de PEPTIDOGLICAN al bacteriilor Gram-negative. Structura de bază este continuată cu un „ac" ca de seringă rigid, lung de 58 nm şi diametrul intern 7 nm, un filament lung de 600 nm şi diametrul 12 nm sau cu un pil de tip IV (la *P. syringae*) lung de câţiva µm şi diametrul de 6-8 nm. Discul extern, asociat cu membrana externă bacteriană, conţine SECRETINE, o familie de proteine formatoare de pori. Asamblarea acului se realizează prin polimerizarea helicală a 100-150 de molecule de proteine. El are la extremitatea liberă un complex molecular care, în contact cu membrana celulei eucariote, controlează asamblarea unui **por de translocaţie**, pe care îl inseră în membrana acesteia şi prin care sunt introduse proteinele efectoare. Asamblarea structurii complexe a injectisomului este asistată de trei tipuri diferite de CHAPERONE. Deoarece canalul central al injectisomului are un diametru foarte mic de la structura bazală până la vârful „acului", este probabil că proteinele sunt exportate nepliate.

injecţie – introducerea sub presiune a unui lichid sau suspensii în grosimea unui ţesut (subcutanat, intramuscular etc.), într-o cavitate naturală sau patologică sau într-un vas sangvin.

injecţie de rapel (injecţie de „redeşteptare" a imunităţii) – injecţie secundară sau repetată de VACCIN, menită să intensifice eficient şi rapid imunitatea vaccinală primară. Bazată pe MEMORIA IMUNOLOGICĂ (REACŢIE ANAMNESTICĂ) determină, cu o doză mai mică de antigen, creşterea bruscă şi masivă a anticorpilor (IgG), uneori IgA sau IgE, cu mai mare afinitate de legare a antigenului şi menţinerea lor o perioadă mai îndelungată (RĂSPUNS IMUN humoral secundar). Are la bază numărul mărit de LIMFOCITE B imunocompetente după răspunsul primar, diferenţierea lor rapidă la plasmocite şi creşterea bruscă a numărului CELULELOR CU MEMORIE.

innexine – structuri analoage CONEXINELOR de la vertebrate, prezente la nevertebrate la nivelul joncţiunilor permeabile (*gap junctions*).

inocul – material infecţios conţinând virus activ sau MICROORGANISME viabile, introdus în mod deliberat într-un mediu de cultură (cultură de celule), cu scopul formării de colonii sau multiplicării lui sau în organismul animal sau vegetal, cu scopul infectări sau producerii unei boli experimentale.

inoculare – introducerea de material infecţios (virusuri sau MICROORGANISME) în culturi de celule, respectiv, în medii de cultură, pentru a asigura după INCUBARE multiplicarea lor, sau introducerea la animale de laborator pentru studiul unor boli experimentale; inocularea unui vaccin la om sau la animale pentru crearea unei stări de imunitate.

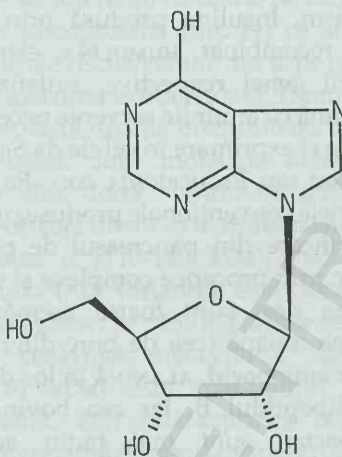
inoculum – v. INOCUL.

Inoviridae (Gr. *inos* = fibră, filament) – familie de virusuri (BACTERIOFAGI filamentoşi) având o CAPSIDĂ alungită, filamentoasă, flexuoasă cu lungimea de 700-2000 nm şi diametrul de 6 nm, prezentând adesea forme anormale ca lungime. Proteinele de capsidă sunt aranjate după un model helical în jurul **genomului ADN m.c. circular închis covalent**, având 6,0 kb. Acesta codifică 10 proteine ce includ proteine de adsorbţie, proteine capsidale majore (gp8) şi minore, proteine de replicare, proteine de morfogeneză ş.a. Infectează numai celule ♂, care posedă plasmide conjugative, cu ajutorul proteinei de adsorbţie ce se leagă de extremitatea PILILOR DE SEX, determinând retracţia acestora şi apropierea de peretele celulelor bacteriene. Se replică printr-un intermediar ADN d.c. format cu ajutorul polimerazei celulei-gazdă. Sunt bacteriofagi monolitici: nu omoară bacteriile şi se elimină continuu, datorită permeabilizării peretelui celular. Infectează ENTEROBACTERIACEAE (bacteriofagii M13, fd, f1, M13, If1, If2), *Pseudomonas* (bacteriofagii Pf1, Pf2, Pf3), *Xanthomonas* (bacteriofagii Xf, Xf2) şi *Vibrio* (bacteriofagii v6, fs1, fs2, Vf12). Grupaţi

în două genuri: 1) *Inovirus* cu „specia" tip: *Enterobacteria phage M13* (M13); 2) *Plectrovirus* cu „specia" tip: *Acholeplasma phage MV-L51* (L51).

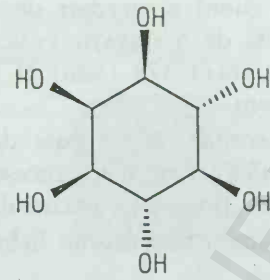
Inovirus – unul din cele două genuri ale familiei *Inoviridae*, care include BACTERIOFAGI filamentoşi nelitici, cu GENOM ADN m.c. circular, închis covalent. „Specia" tip a genului este *Enterobacteria phage M13* (bacteriofagul M13) Infectează ENTEROBACTERIACEAE (de exemplu, bacteriofagii: **f1, fd, M13, X** etc.), *Pseudomonas* (de exemplu, bacteriofagii: **Pf1, Pf2** şi **Pf3**), *Xanthomonas* (de exemplu, bacteriofagii: **Xf, Xfo, Cf16** etc.) şi *Vibrio* (de exemplu, bacteriofagii: **v6, fs1, fs2, Vf12** etc.). Bacteriile infectate poartă PLASMIDE CONJUGATIVE, iar bacteriofagii se adsorb la extremitatea PILILOR DE SEX, determinând retracţia acestora şi apropierea de peretele celulelor bacteriene. Induc o încetinire a ritmului de creştere a celulelor bacteriene infectate.

inozină – considerată a „cincea bază" a acizilor nucleici, este prezentă adesea în structura ANTICODONILOR de la ARNt. Este importantă pentru că nu reuşeşte să formeze perechi de



baze specifice cu alte baze. În ARNt, permite legarea unui singur ARNt de mai mulţi CODONI. Utilizată în tehnica PCR deoarece amorsele (*primers*) cu inozină permit un grad limitat de împerechere eronată între amorsă şi MATRIŢĂ, utilă când se urmăreşte clonarea unor proteine omoloage utilizând amorse degenerate.

inozitol (1,2,3,5/4,6-ciclohexanhexol) – compus organic, prezent sub forma a mai mulţi STEREOIZOMERI naturali (cel mai comun, MEZOINOZITOLUL, prezent în LIPIDELE MICROORGANISMELOR şi ale unor plante). FACTOR DE CREŞTERE pentru multe microorganisme, larg răspândite în natură.



Inozitol

insert – termen de origine engleză (F. *insérat*) utilizat pentru a desemna un fragment de ADN străin inserat (clonat) într-o moleculă de ADN (PLASMIDĂ sau alt VECTOR genetic); V. INSERŢIE.

insertosom – totalitatea segmentelor de ADN (800-1400 pb) inserate aleator într-un OPERON bacterian sau viral, care determină nu numai inactivarea completă a GENEI în care s-a făcut inserţia ci, frecvent, şi a genelor dintr-un OPERON distal (în „AVAL") faţă de situsul de inserţie; produce MUTAŢII POLARE. Acest fenomen este realizat frecvent de SECVENŢELE DE INSERŢIE (SI). După îndepărtarea lor, gena îşi redobândeşte activitatea iniţială.

inserţia genelor – proces prin care una sau mai multe GENE specifice provenite dintr-o sursă externă sunt încorporate prin RECOMBINARE în GENOMUL unei celule (de exemplu, după TRANSFORMARE GENETICĂ, TRANSDUCŢIE FAGICĂ etc.).

inserţie – adăugarea unei secvenţe de ADN străin într-o moleculă dată de ADN (PLASMIDĂ sau alt VECTOR genetic); V. INSERT.

in silico (sin. *in machina*) – termen creat în limbajul de laborator din amuzament, prin analogie cu *in vivo* sau *in vitro*, pentru a caracteriza experimentele ce utilizează bazele de date computerizate (cu un *chip* de siliciu), înlocuind pe cele convenţionale sau pentru modelarea unor procese biologice (de exemplu, pentru a stabili poziţia unor scurte secvenţe nucleotidice într-o GENĂ completă).

in situ (L. în poziţie normală, naturală, originară) – termen utilizat pentru a defini un proces prin care un component este studiat în poziţia (localizarea) sa normală. De exemplu, HIBRIDAREA *IN SITU* implică hibridarea ADN celular cu o moleculă-sondă de ADN sau ARN complementar, marcată fluorescent sau radioactiv.

insomnia fatală familială – (*virol.*) afecţiune rară neurologică, transmisă ereditar datorită infecţiei cu PRIONI, descrisă la locuitori din regiunea muntoasă a Italiei, cu insomnie rebelă.

Asociată cu glioză şi pierdere de neuroni; ar fi determinată de o mutație punctiformă la nivelul codonului 178 (Asn) al genei care codifică prionii.

in statu nascendi (L. în curs de formare, incipient) – adaptat la unele procese biologice, spre exemplu, „polipeptid în curs de sinteză".

instilare – administrarea unui lichid picătură cu picătură.

„insule de patogenitate" (E. *pathogenicity islands*) – regiuni genomice prezente în bacteriile patogene asociate în general cu virulența. Prezintă particularitățile generale ale „insulelor genomice", cu deosebirea că includ gene ai căror produşi măresc potențialul de patogenitate ca, de exemplu: factori de colonizare sau factori de aderență (pentru fixarea bacteriilor pe celulele-țintă), siderofori (solubilizarea şi înglobarea Fe^{3+}), capsulă (evitarea fagocitozei), exotoxine şi endotoxine, invazine (medierea infecției celulelor eucariote), proteinele sistemelor de secreție de tip III (T_3SS) şi de tip IV (T_4SS) etc. Prezența asociată a diferitelor elemente mobile (secvențe de inserție, transpozoni, transpozoni conjugativi, integroni), a plasmidelor facilitează transferul lor orizontal la alte bacterii şi răspândirea în populațiile bacteriene a unor proprietăți ca: rezistența multiplă la antibiotice, la substanțe toxice, prezența unor factori de virulență etc.

„insule genomice" (E. *genomic islands*) – regiuni genomice extinse, prezente la multe bacterii patogene („insule de patogenitate") şi mai puțin frecvent în regiuni strâns înrudite la bacterii nepatogene, care fac parte din componentul flexibil accesoriu de gene, transferat anterior de alte **elemente genetice mobile** şi ca urmare sunt prezente la unele bacterii şi absente la altele. Ele poartă una sau mai multe gene care măresc, după caz, patogenitatea, adaptabilitatea şi versatilitatea bacteriilor. Sunt frecvent asociate cu genele pentru ARNt, cu un anumit conținut G+C care diferă de cel al restului cromosomului respectiv. De cele mai multe ori, sunt flancate de secvențe repetate şi sunt adesea instabile deoarece conțin gene de mobilitate, care codifică transpozaze şi integraze necesare pentru excizia şi integrarea în alt cromosom. Au o contribuție majoră la caracterul dinamic al cromosomului bacterian. Au un rol deosebit în evoluția genomului prin transfer orizontal de gene, iar în cazul bacteriilor nepatogene, în relațiile de endosimbioză şi adaptare, în general, la condiții neobişnuite de mediu. În activitatea lor, au un rol major fagii temperați, plasmidele, secvențele de inserție (SI), transpozonii (Tn), integronii etc.; v. elemente genetice transpozabile.

insulină – hormon polipeptidic hipoglicemiant, antidiabetic, anabolizant, secretat de celulele β din insulele Langerhans din pancreas la mamifere sau din organele echivalente la vertebratele inferioare. Sintetizat ca o **preproinsulină** (86 de aminoacizi), care conține o secvență semnal pentru secreție, două polipeptide A şi B şi un polipeptid de conectare (35 de aminoacizi), care uneşte A şi B, absent în insulina activă. Preproinsulina este convertită la **proinsulină** după îndepărtarea secvenței semnal, iar proinsulina devine **insulină activă**, matură, prin clivarea enzimatică a polipepetidului de conectare (aminoacizii din pozițiile 31-65). Insulina activă este o proteină mică, 51 de aminoacizi grupați în două polipeptide: A având 21 de aminoacizi şi B cu 30 de aminoacizi conectați prin 3 legături covalente disulfidice, între moleculele de cisteină din pozițiile A72-B7, A85-B19 şi a treia intracatenară A71-A76. Complexează uşor cu Zn^{2+}, formă în care este prezentă şi în organism. Insulina produsă prin tehnologia ADN recombinat, humulina, este rezultatul clonării genei respective, sintetizată chimic împreună cu anumite secvențe necesare pentru clonare şi exprimare în celule de *Saccharomyces cerevisiae* sau *Escherichia coli*. Ea înlocuieşte insulinele convenționale produse prin extracție şi purificare din pancreasul de porc sau de bovine prin procedee complexe şi costisitoare. Acestea deşi sunt foarte asemănătoare cu insulina umană (cea de porc diferă printr-un singur aminoacid, alanină în loc de treonină în polipeptidul B, iar cea bovină prin trei aminoacizi) sunt mai puțin active, sunt recunoscute ca străine în cursul tratamentului de lungă durată, pot determina producerea de anticorpi antiinsulină şi modificări greu controlabile ale glicemiei. Humulina are o activitate biologică superioară, este mai pură şi mai activă, identică produsului natural şi ca atare perfect tolerată; poate fi produsă mai economic şi în cantități adecvate necesităților.

integrare – **1.** proces de încorporare a unei secvențe de ADN în genomul unei celule-gazdă. În cazul virusurilor, implică participarea unei enzime virale, integraza. După inserție, segmentul este replicat prin mecanismele care asigură replicarea genomului gazdei. În cazul virusurilor cu genom ARN, integrarea implică transcrierea inversă a informației genetice

la ADN, catalizată de transcriptaze inverse; 2. proces de reunire a unor segmente sau fragmente diferite pentru a realiza un întreg.

integrază – ENZIMĂ virală (RECOMBINAZĂ) codificată de GENA *int* a BACTERIOFAGULUI λ, capabilă să asigure inserţia (integrarea) GENOMULUI acestuia în CROMOSOMUL BACTERIAN ca PROFAG. Ea recunoaşte SITUSURILE DE LEGARE fagică (*attP*) şi bacteriană (*attB*), determină ruperea celor doi cromosomi, viral şi bacterian şi reunirea lor, la nivelul unor situsuri specifice. Ca urmare, genomul viral este inserat în continuitatea cromosomului bacterian. INTEGRAZA este una din subunităţile EXCIZAZEI. Cealaltă subunitate, cunoscută sub denumirea de EXCIZIONAZĂ este proteina Xis, produsul genei *xis*. Integraza de la RETROVIRUSURI este produsul genei *pol*.

integrine (citoadezine) – superfamilie cu peste 30 de proteine transmembranare, structural omoloage, care diferă prin mărime şi specificitate, prezente virtual pe suprafaţa oricărui tip de celulă animală, având rolul de a permite aderenţa celulelor de MATRICEA EXTRACELULARĂ, de suprafaţa altor celule sau molecule de aderenţă celulară. Se comportă ca receptori glicoproteici (fig. I9) ce stimulează interacţiunile celulă/celulă, dar şi pe cele dintre celule şi matricea extracelulară. Denumirea lor reflectă această funcţie integratoare a celulelor şi ţesuturilor. Sunt molecule heterodimere, alcătuite din două subunităţi mari, legate necovalent, care diferă ca mărime şi specificitate. Subunitatea α (110-140 kDa), mai variabilă ca structură (>15 variante), este clivată la mai multe integrine în două fragmente reunite printr-o LEGĂTURĂ DISULFIDICĂ. Subunitatea β (90-110 kDa) este mai puţin variabilă ca secvenţă. Din interacţiunea celor două subunităţi rezultă dimerul de integrină care are un domeniu citoplasmic (50 de aminoacizi), la extremitatea căruia există SITUSURI DE LEGARE pentru moleculele specifice ale CITOSCHELETULUI (ACTINĂ, actinină, talină, vinculină şi alte proteine din CITOSOL pe care le leagă de citoschelet etc.), un domeniu transmembranar şi un altul extracelular, globular, proeminent la suprafaţa celulei, care poartă situsul de legare pentru o anumită glicoproteină de aderenţă (COLAGEN, FIBRINOGEN, FIBRONECTINE, LAMININĂ, vibronectine etc.), precum şi pentru ADEZINE de pe suprafaţa MICROORGANISMELOR patogene. Specificitatea situsului de legare depinde, în special, de subunitatea α. Acest tip de structură permite citoscheletului să comunice cu matricea extracelulară prin membrana citoplasmică.

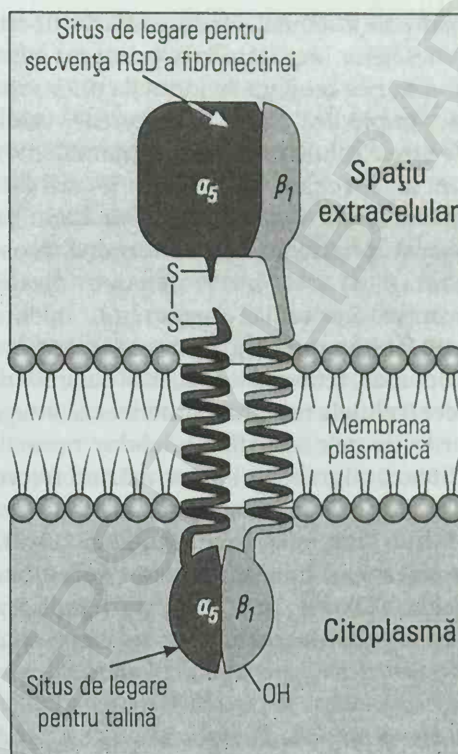


Fig. I9. Reprezentare schematică a receptorului pentru fibronectină, format din subunităţile de integrine α_5 şi β_1 ($\alpha_5\beta_1$). Integrinele sunt proteine transmembranare glicozilate care, printr-o extremitate, se leagă de componente ale matricei extracelulare, iar prin cealaltă, de citoschelet. Extremitatea intracelulară a receptorului pentru fibronectină prezintă un situs de legare pentru talină.

Integrinele sunt grupate în subfamilii (β_1, β_2, β_3...), care au în comun o anumită subunitate β şi sunt notate în funcţie de natura subunităţilor componente (de exemplu, $\alpha_6\beta_4$ din celulele epiteliale, specifice pentru ligandul laminină, $\alpha_4\beta_1$ din celulele hematopoietice pentru fibronectină şi moleculele CAM V-1 de aderenţă celulară ş.a.m.d.). Unele molecule de integrine aderă de un singur tip de molecule-ţintă, altele recunosc ţinte multiple. **Integrinele au numeroase funcţii importante**: 1) rol crucial în medierea interacţiunilor dintre citoschelet şi matricea extracelulară. Citoscheletul influenţează orientarea componenţilor matricei extracelulare, iar aceasta influenţează organizarea celulară; 2) rol în determinarea formei celulei eucariote (în absenţa integrinelor toate celulele ar fi rotunde); 3) rol în embriogeneză şi în diferenţiere; 4) rol în coagularea sângelui, în vindecarea rănilor, în procesele inflamatoare; 5) rol în mobilitatea leucocitelor şi în FAGOCITOZĂ, în reglarea mobilităţii celulare la adult ca şi la embrion, în ţesuturi; 6) legarea integrinelor de unele molecule extracelulare activează căile de

transducţie a semnalelor spre interiorul celulei şi a mesajelor implicate în exprimarea genelor, în diviziunea celulară, în inducţia unor procese care împiedică autodistrugerea celulară; 7) legarea celulelor normale (nemaligne) de matricea specifică, asigurându-le viabilitatea şi proliferarea (încetarea ataşării de substrat stopează proliferarea şi determină moartea acestora); 8) rol în modularea mesajelor transmise în celule, asigurând integrarea lor; 9) rol în patologia umană (cardiopatii, osteoporoză, retinopatie diabetică etc.); 10) rol în cancer (celulele tumorale sintetizează integrine diferite de cele specifice celulelor normale şi facilitează migrarea celulelor, mărind frecvenţa METASTAZELOR); 11) stimulează ANGIOGENEZA în ţesuturile tumorale, hrănindu-le şi furnizând celulelor metastatice căi de acces spre circuitul sangvin; 12) rol important în relaţia agent patogen/gazdă în cazul unor MICROORGANISME ca: *Bordetella pertusis*, *Legionella* spp., *Mycobacterium tuberculosis*, *Treponema pallidum*, *Leishmania* spp. etc. Incapacitatea de a produce anumite integrine poate provoca unele boli degenerative musculare, de a forma anumite vase de sânge, boli cutanate decurgând din incapacitatea celulelor epiteliale de a se lega de membrana bazală etc.

integron – (*genet. microorg.*) sistem natural de clonare şi exprimare a GENELOR, capabil să „captureze" şi să exprime „casete" de gene din alte surse şi să le integreze prin procese de RECOMBINARE LA SITUS SPECIFIC. Spre deosebire de TRANSPOZONI, nu se inseră aleator ci numai în situsuri foarte specifice, devenind parte a PLASMIDELOR, transpozonilor şi chiar a CROMOSOMULUI BACTERIAN. Conţin o genă care codifică O INTEGRAZĂ (RECOMBINAZĂ) necesară pentru integrarea la situs specific şi o secvenţă specifică de ADN ce permite integrazei să insere grupuri de gene numite „casete", împreună cu o regiune PROMOTOR, care permite exprimarea casetei nou integrate. Integronii pot să conţină până la cinci casete de gene diferite. În unii integroni au fost identificate 40 de gene de rezistenţă la diferite antibiotice, precum şi gene de VIRULENŢĂ în cazul bacteriilor patogene. Asocierea integronilor cu transpozonii şi cu PLASMIDELE CONJUGATIVE permite răspândirea lor şi transferul ca un întreg al casetelor de gene integrate între diferiţii REPLICONI în populaţiile bacteriene.

inteină – secvenţă specifică internă de aminoacizi prezentă în structura unor proteine-precursor, care suferă un proces neobişnuit de secţionare şi îndepărtare a unor secvenţe, urmat de „ÎNNĂDIREA" (*splicing*) celor rămase, ca în procesul caracteristic de la ARN PRE-MESAGER din celula eucariotă prin care sunt eliminaţi INTRONII şi reuniţi EXONII. La unele proteine pentru a forma o proteină matură, funcţională, sunt îndepărtate inteinele, proteine cu activitate enzimatică de PROTEINAZE foarte specifice, ca un proces autocatalitic şi sunt păstrate şi reunite EXTEINELE (termeni aleşi prin analogie cu intronii şi exonii din structura ARN pre-mesager de la eucariote). Prezenţa inteinelor a fost semnalată la BACTERIA, ARCHAEA şi EUCARYA. Ele ar avea rol în reglarea procesului de prelucrare a unor proteine consecutiv traducerii (*protein splicing*).

inter+ – element de combinare cu semnificaţia „între", „în" sau „printre" (de exemplu, interacţiune, interferenţă, intercalar, intercatenar).

interacţiune primară – (*imunol.*) reacţie primară antigen-anticorp, bazată pe recunoaşterea specifică şi legarea DETERMINANTULUI ANTIGENIC (EPITOP) de către anticorpul format în prezenţa sa. Studiată cu tehnici speciale (dializă la echilibru, IMUNOFLUORESCENŢĂ etc.), este urmată de INTERACŢIUNI SECUNDARE SAU TERŢIARE.

interacţiuni hidrofobe – tip de interacţiune realizat între molecule sau grupări nepolare (care „resping" contactul cu apa), având tendinţa să se dispună în aşa fel încât să nu vină în contact cu aceasta, formând agregate intra- sau intermoleculare. Interacţiunea este determinată de excluderea grupărilor nepolare de la contactul cu apa. Sunt considerate a fi mai degrabă o consecinţă a maximalizării INTERACŢIUNILOR POLARE, decât o interacţiune între grupările nepolare. Termenul de „legături" este impropriu pentru că fenomenul descris nu este asociat cu prezenţa ci cu absenţa unor legături. Rol în stabilitatea proteinelor globulare şi în organizarea structurală a biomembranelor.

interacţiuni necovalente – interacţiuni între atomi şi/sau molecule care nu implică formarea unor LEGĂTURI COVALENTE între ele. Includ: LEGĂTURILE DE HIDROGEN, INTERACŢIUNILE VAN DER WAALS, LEGĂTURILE IONICE şi INTERACŢIUNILE HIDROFOBE. Sunt interacţiuni slabe în comparaţie cu legăturile covalente, energia necesară pentru ruperea lor este mult mai mică; de aceea ele se fac şi se desfac permanent la temperatura camerei. Datorită numărului lor mare şi capacităţii de a acţiona împreună, au un rol important în sistemele biologice, în care asigură asocierea stabilă şi specifică a multor macromolecule diferite.

interacțiuni secundare – (*imunol.*) reacție secundară, consecință neobligatorie a INTERACȚIUNII PRIMARE ce se manifestă *in vitro*, în urma legării antigen-anticorp prin fenomene vizibile: AGLUTINARE, PRECIPITARE, FIXARE A COMPLEMENTULUI, în funcție de natura reactanților.

interacțiuni slabe – interacțiuni necovalente între atomi sau între molecule și părți de molecule de tipul LEGĂTURILOR IONICE, LEGĂTURILOR DE HIDROGEN sau FORȚELOR VAN DER WAALS, relativ mai slabe în comparație cu LEGĂTURILE COVALENTE. Au un rol important pentru structura proteinelor și a acizilor nucleici.

interacțiuni stocastice – interacțiuni aleatorii, care nu sunt predeterminate.

interacțiuni terțiare – (*imunol.*) reacții cu caracter complex observate *in vivo*, consecințe biologice ale INTERACȚIUNILOR PRIMARE antigen-anticorp. Influențate de factori dependenți de răspunsul organismului-gazdă, pot avea rol protector (neutralizarea toxinelor, a virusurilor, imobilizare, FAGOCITOZĂ și omorârea bacteriilor etc.) sau nociv (șoc ANAFILACTIC, hemoliză intravasculară etc.).

interacțiuni van der Waals (forțe de atracție van der Waals) – tip de interacțiune slabă, nespecifică, rezultată din atracția electrostatică dintre anumiți atomi, molecule sau ansambluri de molecule, în care forțele de atracție sunt eficiente când cei doi reactanți sunt în strânsă vecinătate, respectiv când distanța care îi separă este mai mică de 0,3-0,4 nm și într-o orientare corespunzătoare. Ele rezultă din fluctuația aleatorie, temporară, în distribuția electronilor într-un atom, care perturbă distribuția în al doilea atom foarte apropiat, determinând atracția slabă reciprocă. Sunt mai slabe decât LEGĂTURILE DE HIDROGEN. Forțele van der Waals persistă cât timp este prezentă distribuția asimetrică a electronilor, care produce interacțiunea de tip electromagnetic. Tăria lor scade rapid în funcție de mărirea distanței dintre reactanți. Deși sunt slabe, au un rol semnificativ în diferite legături intermoleculare importante în sistemele biologice ca, de exemplu, în legarea ENZIMELOR de substrat, în general a moleculelor cu suprafețe complementare (recunoașterea antigen-anticorp), în interacțiunile dintre proteine și acizii nucleici etc.

intercalare – **1.** inserția unor molecule plane, cum sunt coloranții de ACRIDINĂ, între bazele adiacente, în structura ADN d.c. sau ARN d.c., având ca efect inhibarea replicării, a transcrierii ADN și producerea de mutații cu modificarea cadrului de citire a mesajului genetic (*frame-shift*); **2.** inserția unor secvențe în structuri pre-existente ca ADN sau ARN; **3.** introducerea unor molecule noi în unele structuri celulare, ca de exemplu, în creșterea PERETELUI CELULAR la bacterii.

interconectare (E. *cross-link*) – **1.** legătură între catene diferite sau părți ale aceleiași catene ale unui polimer, având drept consecință creșterea rigidității moleculei; **2.** formarea unei legături covalente între o bază de pe o catenă a ADN cu baza opusă de pe catena complementară, ca de exemplu, în cazul antibioticului MITOMICINA C (*Streptomyces caespitosus*), antineoplazic, toxic pentru bacterii și celule eucariote, care interconectează ireversibil cele două catene ale ADN d.c., inhibând replicarea și transcrierea.

interfața oxic/anoxic – (*ecol. microorg.*) graniță microaerobă între apa „oxigenată" (bogată în oxigen) și cea anaerobă, într-un mediu acvatic care conține un gradient vertical de oxigen.

interfază – perioadă a CICLULUI CELULAR la eucariote cuprinsă între două MITOZE succesive. Include fazele: G_1, S și G_2. În cursul său are loc sinteza continuă a celor mai mulți constituenți celulari, în așa fel încât masa celulară crește treptat pe măsură ce celulele se apropie de diviziune.

interferența ARN (E. *RNA interference*: RNAi) – fenomen reprezentat de capacitatea unor molecule de ARN d.c. (rar întâlnite în celule) de a inactiva funcția unor GENE specifice, inducând distrugerea selectivă a ARNm codificat de gena respectivă, care conține secvențe complementare de baze (nu și a altor molecule de ARNm). Descoperit în cursul unor cercetări experimentale și descris sub denumirea de „inactivarea genei consecutivă transcrierii" (*post-transcriptional gene silencing*). Procesul pare să protejeze celulele de problemele puse de prezența ARN d.c. și poate avea aplicații în cazul plantelor infectate cu virusuri cu genom ARN d.c., în care interferența ARNi cu GENOMUL viral limitează exprimarea genelor virale. Inițial, o RIBONUCLEAZĂ leagă ARNi d.c. inițiator și îl degradează la fragmente de ~20-25 pb „molecule mici de ARN interferente" (*short interfering RNA*: siRNA) care rămân legate de ENZIMĂ. Cele două catene ale fiecărui fragment de ARN se separă parțial, permițând catenei antisens să se lege de o catenă sens complementară a moleculei de ARNm. Legarea amorsează clivarea ARNm la situsul respectiv, blocând exprimarea genei. Considerat ca un mecanism eficient de apărare față de infecțiile cu virusurile cu genom ARN; v. ARN DE INTERFERENȚĂ.

interferență – 1. (*virol.*). fenomen prin care replicarea unui virus este total sau parțial inhibată de prezența în celula-gazdă a unui alt virus „interferent". Poate fi **interferență omoloagă**, când cele două virusuri sunt identice sau foarte asemănătoare, ca în cazul virusului bolii Newcastle inactivat prin iradiere cu UV, care împiedică replicarea unui virus infecțios adăugat ulterior. În general, acest tip de interferență este determinat de faptul că expunerea inițială (la virusul „interferent") este asociată cu modificarea sau distrugerea receptorilor de virus. **Interferența heteroloagă** este dată de virusuri neînrudite (ca, de exemplu, sistemul ADENOVIRUS și VIRUSUL VACCINAL) și este determinată de competiția dintre cele două virusuri pentru anumiți componenți ai aparatului de REPLICARE, de INTERFERON și de alți factori care inhibă replicarea; 2. (*genet.*) fenomen prin care apariția unei RECOMBINĂRI afectează probabilitatea ca un al doilea eveniment să aibă loc în imediata sa vecinătate. În cazul **interferenței pozitive**, apariția unui CROSSING-OVER scade sau împiedică apariția unui al doilea eveniment de acest tip, într-o regiune apropiată a aceluiași duplex. Efectul inhibitor scade progresiv pe măsură ce distanța crește față de primul *crossing-over*. În cel al **interferenței negative**, apariția unui prim crossing-over mărește probabilitatea apariției unui al doilea în apropierea sa.

interferon α (IFN-α) – amestec de CITOKINE, incluzând mai multe proteine structural înrudite, codificate de o familie multigenică; sintetizate de LEUCOCITE, fagocite mononucleare și celule limfoblastoide. Inhibă replicarea virală, crește potențialul litic al CELULELOR NK, stimulează exprimarea moleculelor CMH clasa I pe suprafața celulelor infectate cu virusuri; stimulează dezvoltarea LIMFOCITELOR T_H1, în special, la om.

interferon β (IFN-β) – produs de FIBROBLASTE și alte celule; este codificat la om de o singură GENĂ. Are masa moleculară 20 kDa și un conținut mare de glucide. Se leagă de același receptor de suprafață celulară ca și IFN-α și induce răspunsuri similare. Are activități antivirale, antibacteriene și anticanceroase.

interferon γ (IFN-γ; IFN imunitar; IFN tip II) – CITOKINĂ, glicoproteină homodimeră, (17-23 kDa) produsă de LIMFOCITELE T activate specific de antigene sau nespecific de MITOGENI și de CELULELE NK. Rol imunoreglator. Are ca funcție principală capacitatea de activare a MACROFAGELOR în RĂSPUNSUL IMUN înnăscut și dobândit și exprimarea moleculelor CMH clasa a II-a pe celulele tisulare. Este labil la *p*H 2. Are activități antivirale, de imunoreglare, antitumorale și de potențare a activității IFN-α și IFN-β.

interferon τ (IFN-τ) – prezent la ovine și bovine, la care este sintetizat în cantități mari în epiteliul uterin, în perioada care precede implantarea embrionului (**interferon trofoblastic**).

interferoni (IFN) – familie de CITOKINE cu activitate biologică pleiotropă, produse de unele celule eucariote de la vertebrate, sub acțiunea inductoare a unor agenți chimici sau biologici (Isaacs și Lindenmann, 1957). La om, au fost descrise trei tipuri: IFN-α (leucocitar); IFN-β (fibroblastic) și IFN-γ limfocitar (imunitar). Primele două sunt grupate în clasa I (rezistente la *p*H 2), al treilea este sensibil la *p*H 2 (clasa a II-a). La bovine și ovine a fost descris un tip special IFN-τ. IFN sunt sintetizați ca un precursor (166 aa), cu o secvență semnal N-terminală (20-23 aa) necesară pentru secreție. În final ar avea 143, 145 și, respectiv, 146 aa, care conțin două domenii, cu secvența aminoacizilor relativ constantă: regiunea N-terminală (situsul de legare de receptorul celular) și cea C-terminală (care modulează legarea de receptor și mediază funcțiile biologice). Sunt produși ca răspuns la o serie de INDUCTORI „buni" (activi în doze foarte mici, µg, induc sinteza a peste 1000 U/ml) cum este ARN d.c. natural, prezent *in vivo*, în cursul replicării unor virusuri, sau sintetic, sau de inductori „slabi" (utilizați în concentrații mari, mg), cu randament mic *in vivo* și ineficienți în culturi de celule, cum sunt unele MICROORGANISME intracelulare (*BORDETELLA*, *BRUCELLA*, *FRANCISELLA*, *LISTERIA*, *RICKETTSIA*), ENDOTOXINE sau LIPOPOLIZAHARIDE bacteriene, MANANI fungici, unii polimeri sintetici, KANAMICINA, CICLOHEXIMIDA etc. Probabil că inductorii activează sinteza unui factor care neutralizează represorul specific al GENELOR care codifică IFN. Sinteza spontană este discutabilă. Unii cercetători o contestă, alții consideră că ar avea loc sub acțiunea unor inductori (virusuri, toxine, alergeni, lectine, medicamente) în contact cu suprafața mucoaselor. IFN se leagă de receptorii specifici celulari, determinând procese complexe care inhibă anumite etape specifice ale sintezei proteinelor, cu o serie de consecințe deosebit de importante: 1) inhibă replicarea multor tipuri de virusuri în celulele care sintetizează sau sunt expuse la acțiunea IFN; 2) afectează creșterea, diferențierea și funcțiile unor celule normale sau tumorale (efect antitumoral);

3) reglează activitatea CELULELOR NK; 4) inhibă fenomenele de HIPERSENSIBILITATE ÎNTÂRZIATĂ; 5) modulează producția de PROSTAGLANDINE; 6) intensifică FAGOCITOZA în MACROFAGE. IFN sunt activi în concentrații foarte mici (10^{-13} M). Utilizarea în terapeutică este facilitată de producerea IFN în celule bacteriene sau celule de *Saccharomyces cerevisiae* reprogramate genetic, prin tehnici de INGINERIE GENETICĂ.

interleukina 1 (abr. IL-1; denumiri anterioare: „factorul mitogen derivat din macrofage"; „factorul activ al diferențierii celulelor B") – (*imunol.*) proteină (12-18 kDa) produsă de MACROFAGELE activate prin legare de antigene sau LECTINE dar și de alte celule nucleate mature (CELULE DENDRITICE, astrocite, LIMFOCITE B, unele clone de LIMFOCITE T, FIBROBLASTE, NEUTROFILE, celule endoteliale etc.) sub acțiunea unor factori inductori (ENDOTOXINE, EXOTOXINE, MUREINĂ, ZIMOZAN, COMPLEXE IMUNE și chiar factori nebiologici – cristale de urați). Prezentă sub două variante IL-1α și IL-1β, codificate de gene diferite situate în cromosomul uman 2 (locus 2q14). Produsă local de celulele stimulate, acționează AUTOCRIN și PARACRIN stimulând RĂSPUNSUL IMUN specific cu efecte multiple: 1) producerea altor interleukine (IL-6, IL-8, IL-11); 2) producerea de factori de creștere (*Colony Stimulating Factors*: CSF); 3) stimulează proliferarea limfocitelor T și sinteza IL-2; 4) stimulează diferențierea limfocitelor pre-B și maturarea la limfocite B; 5) stimulează MONOCITELE și producerea de IL-1; 6) chemoatractant pentru LEUCOCITE; 7) induce sinteza PROTEINELOR DE FAZĂ ACUTĂ și stimulează proliferarea fibroblastelor; 8) factor PIROGEN ENDOGEN (stimulează sinteza prostaglandinelor active asupra centrului termogenezei) etc.

interleukina 1β (IL-1β) – CITOKINĂ proinflamatoare produsă de MONOCITE și MACROFAGE ACTIVATE ca un precursor proIL-1β, care devine interleukină matură, biologic activă, după ce este clivată proteolitic la nivelul Asp116 de către CASPAZA 1, ENZIMA de conversie a IL-1β (*IL-1β converting enzyme*). Stimulează migrarea LEUCOCITELOR în țesuturi, activarea LIMFOCITELOR T, a macrofagelor și altor celule imunitare, induce sinteza de IFN-γ și altor citokine și CHEMOKINE. La fel ca IL-18, este eliberată din celule prin porii produși de CASPAZE sau prin liza celulară, în cursul PIROPTOZEI. Acționează în producerea răspunsului local și sistemic în cursul infecțiilor, agresiunilor și al unor BOLI AUTOIMUNE. Ca PIROGEN ENDOGEN, are un rol cheie în răspunsul febril; v. CASPAZE; INFLAMASOM.

interleukina 2 (IL-2; denumiri anterioare: „factorul de creștere al celulelor T"; „factor *helper* pentru celulele K"; „factorul mitogen al timocitelor") – glicoproteină cu structură de α-helix și patru catene (15,4 kDa), produsă de LIMFOCITELE T ca răspuns la stimularea cu antigene sau cu factori mitogeni. Celulele T_H1 activate produc IL-2 și INTERFERON γ, iar celulele T_H2, ca și LIMFOCITELE B, produc IL-4, IL-5 și IL-6. Are efect stimulator (AUTOCRIN) asupra celulelor producătoare și PARACRIN asupra altor limfocite. Rol esențial în producerea RĂSPUNSULUI IMUN eficient ca și în reglarea lui. Deoarece receptorii de mare afinitate sunt prezenți pe majoritatea limfocitelor, interacțiunea IL-2 cu aceștia are ca urmare EXPANSIUNEA CLONALĂ a limfocitelor care au recunoscut un antigen specific, producând diferențierea celulelor $TCD4^+$ la limfocite T_H1 și T_H2 și stimulând activitatea citotoxică a celulelor $TCD8^+$. Activează limfocitele B care proliferează, se diferențiază și produc IgG, IgA și IgM. Crește activitatea citotoxică a CELULELOR NK. Stimulează CITOTOXICITATEA MACROFAGELOR pentru tumori și pentru MICROORGANISMELE patogene parazite intracelular, precum și activitatea antifungică a polimorfonuclearelor. Este codificată de gena *IL-2* (locus 4q26-q27).

interleukina 3 (IL-3; denumiri anterioare: „factorul de creștere al mastocitelor"; „factorul de creștere hematopoietic") – glicoproteină (17,21 kDa) produsă de LIMFOCITE T, CELULE NK, MASTOCITE și EOZINOFILE. Acționează, în special, asupra celulelor din imediata apropiere a locului în care a fost produsă, dar are și efecte sistemice în anumite stări infecțioase. Rol de apărare și reparare a leziunilor în focar. Acțiune în hematopoieză prin stimularea producerii, diferențierii și funcției GRANULOCITELOR, MONOCITELOR și MACROFAGELOR. Stimulând diferențierea CELULELOR STEM medulare, are un rol important în recuperarea funcțională după CHIMIOTERAPIA citotoxică (proliferarea progenitorilor medulari imaturi ai tuturor celulelor sangvine). Este codificată de gena *IL-3* (locus 5q31). În leucemia limfoblastică acută asociată cu translocația: t(5;14)(q31;q32), gena *IL3* este afectată (*disregulated*) de proximitatea cu locus-ul 14q32, unde sunt situate genele pentru lanțurile grele ale imunoglobulinelor (*ImmunoGlobulin Heavy chain locus*; *IGH*), ceea ce duce în final la EOZINOFILIE; v. *IGH*.

interleukina 4 (IL-4; denumiri anterioare: „factorul stimulator al celulelor B"; „factorul

stimulator al limfocitelor") – glicoproteină (14,95 kDa) produsă de mai multe populații de limfocite, în primul rând limfocitele T_H2, determină stimularea celulelor producătoare (autocrină), dar şi a limfocitelor B, favorizând sinteza de IgE şi IgG1. Induce diferențierea limfocitelor TCD4$^+$ spre limfocite T_H, care secretă IL-5 şi IL-10. Este antiinflamatoare inhibând activitatea citokinelor proinflamatoare (IL-1, TNF etc.). Rol în răspunsul imun mediat humoral, dar şi în sensibilizarea mastocitelor, alergie şi apărarea împotriva nematodelor. De asemenea, *in vitro*, IL-4 are un efect inhibitor asupra creşterii mai multor linii celulare leucemice. Stimulează sinteza de eotaxină, chemokină implicată în recrutarea eozinofilelor. Este codificată de gena *IL-4* (locus 5q31.1).

interleukina 5 (IL-5; denumiri anterioare: „factorul diferențierii eozinofilelor"; „factorul înlocuitor al celulelor T") – homodimer reunit printr-o legătură disulfidică (15,22 kDa), produs de limfocitele T_H2 şi de mastocitele activate. Stimulează proliferarea şi diferențierea limfocitelor B la celule producătoare de anticorpi precum şi celulele stem medulare la monocite şi eozinofile. Stimulează producerea de IgA. Sinteza crescută de IL-5 determină eozinofilie. Este codificată de gena *IL-5* (locus 5q31.1).

interleukina 6 (IL-6; denumire anterioară: „factorul 2 stimulator al celulelor B") – glicoproteină (23,69 kDa) produsă de macrofage, limfocite T şi celule endoteliale. Stimulează sinteza IgA la nivelul mucoaselor. Acționează sinergic cu IL-1. Mediator al răspunsului sistemic antiinflamator de fază acută, consecutiv leziunilor tisulare, evoluând cu creşterea concentrației proteinelor de fază acută, febră, leucocitoză, creşterea permeabilității vasculare. IL-6 are o acțiune similară factorului specific stimulator de sinteză a proteinelor de fază acută de către hepatocite. Producția aberantă de IL-6, în cazul celulelor neoplazice, este un factor care contribuie la creşterea neoplasmelor cu limfocite B, limfoamelor cu limfocite T şi sarcoamelor Kaposi. Acțiune antivirală importantă. Este codificată de gena *IL-6* (locus 7p21). Polimorfismele promotorului genei *IL-6* sunt asociate cu hipertrigliceridemia şi susceptibilitatea pentru sarcom Kaposi la indivizii bolnavi de SIDA, dar nu şi cu mielomul multiplu.

interleukina 7 (IL-7; denumire anterioară: „factorul de creştere hematopoietic") – proteină (20,16 kDa) produsă de monocite, limfocite T şi celule NK dar şi de fibroblaste; stimulează proliferarea celulelor limfoide imature de la nivelul timusului şi măduvei oaselor la limfocite T şi B. Este codificată de gena *IL-7* (locus 8q12-q13).

interleukina 8 (IL-8; denumiri anterioare: „factorul chemotactic al limfocitelor T"; „factorul chemotactic al neutrofilelor") – proteină (7,96 kDa) produsă de macrofage, fibroblaste şi celule endoteliale. Sinteza este indusă de lipopolizaharide şi de infecții virale. Are efect chemotactic față de neutrofile, bazofile, limfocite T, în focarul inflamator. Efectul chemotactic major se manifestă asupra polimorfonuclearelor neutrofile stimulând diapedeza, „cascada" inflamatorie a metabolismului oxidativ şi producerea anionului superoxid în focarul inflamator. De asemenea, stimulează angiogeneza şi este implicată în patogeneza bronşiolitei virale provocată de virusul sincițial respirator; nivelul de IL-8 pare a fi corelat cu severitatea bolii. Este codificată de gena *IL-8* (locus 4q12-q13).

interleukina 9 (IL-9; denumire anterioară: „factorul de creştere al limfocitelor T") – proteină (15,89 kDa) sintetizată de limfocite cu acțiune asupra celulelor stem hematopoietice şi limfopoietice. Favorizează multiplicarea limfocitelor T_H. Acționează sinergic cu IL-4. În absența acesteia, stimulează activarea limfocitelor B şi sinteza de IgE şi IgG. Codificată de gena *IL-9* (locus 5q31.1), care este supraexprimată în maladia Hodgkin.

interleukina 10 (IL-10; denumire anterioară: „factorul inhibitor al sintezei citokinelor") – glicoproteină (20,48 kDa) produsă de limfocite T activate, limfocite B, monocite, keratinocite etc. Sursa principală este reprezentată de limfocitele T_H. Acționează asupra sintezei diferitelor citokine, inhibând sinteza citokinelor proinflamatoare. Inhibă activarea macrofagelor şi exprimarea moleculelor CMH clasa a II-a pe suprafața lor. Activă asupra limfocitelor, monocitelor, celulelor NK şi celulelor dendritice. Menține controlul homeostatic al reacțiilor imunitare mediate celular şi a celor înnăscute. Codificată de gena *IL-10* (locus 1q31-q32). Mutațiile la nivelul promotorului acestei gene cresc predispoziția pentru infecția cu HIV-1 şi pentru o evoluție rapidă a SIDA.

interleukina 11 (IL-11) – proteină (21,4 kDa) cu efect de citokină şi factor de creştere. Stimulează proliferarea limfocitelor B dependente de limfocitele T şi dezvoltarea lor în celule producătoare de anticorpi. Efect

stimulator asupra sistemului hematopoietic şi proinflamator. Induce sinteza PROTEINELOR DE FAZĂ ACUTĂ. Codificată de gena *IL-11* (locus 19q13.3-13.4).

interleukina 12 (IL-12; factorul de stimulare a celulelor NK) – glicoproteină dimeră produsă de diferite populaţii de celule T dar şi de alte tipuri de celule activate (MASTOCITE, EOZINOFILE, BAZOFILE). Subunitatea α (35 kDa) este codificată de gena *IL-12A* (locus 3p12-q13.2), iar subunitatea β (40 kDa) de *IL-12B* (locus 5q31.1-q33.1). Inhibă producerea de citokine proinflamatoare; reglează sinteza de interferon-γ. Induce proliferarea şi diferenţierea LIMFOCITELOR B, care produc IgE şi IgG4, ceea ce sugerează un rol în patogeneza stărilor alergice. Citokină de iniţiere a răspunsului imun, ca o punte de legătură între reacţiile de apărare nespecifice şi cele specifice. Stimulează diferenţierea celulelor T_H neangajate, proliferarea şi activitatea litică a celulelor NK şi T_{CL}. Prezenţa MUTAŢIILOR în cele două GENE creşte predispoziţia la infecţii cu micobacterii (inclusiv infecţia diseminată cu BCG) şi *Salmonella enteritidis*.

interleukina 13 (IL-13) – CITOKINĂ (12,4 kDa) cu activitate antiinflamatoare, codificată de gena *IL-13*. Produsă de LIMFOCITELE T_H2 ($CD4^+$;) activate de limfocitele $TCD8^+$ ca şi de MASTOCITE, EOZINOFILE şi BAZOFILE activate. Inhibă activarea MACROFAGELOR şi producerea de IL-6 de către MONOCITE şi de citokine proinflamatoare (TNF-α, IL-1 şi IL-8). Stimulează sinteza de EOTAXINĂ, o chemokină implicată în recrutarea eozinofilelor (chemotactism pozitiv). Induce sinteza de IgG4 şi IgE în LIMFOCITELE B. Polimorfismele genei *IL-13* (locus 5q31) ar creşte predispoziţia pentru astm bronşic.

interleukina 14 (IL-14; denumire anterioară: „factorul cu mare greutate moleculară de creştere a celulelor B") – CITOKINĂ cu masă moleculară mare (53 kDa), produsă de LIMFOCITELE T. Stimulează proliferarea LIMFOCITELOR B activate; inhibă sinteza imunoglobulinelor. Nu are încă un locus genic identificat. Este codificată de gena *IL-14* (locus necunoscut).

interleukină-15 (IL-15) – interleukină cu activităţi biologice similare cu IL-2; pare a acţiona prin intermediul receptorului pentru IL-2. Factor de creştere pentru LIMFOCITELE T, LIMFOCITELE B şi CELULELE NK. Produsă de FAGOCITELE mononucleare ca răspuns la infecţii virale. Efect chemotactic faţă de limfocite. Prezentă în lichidul sinovial la bolnavii cu poliartrită reumatoidă, unde atrag limfocitele T şi le stimulează să producă IFN-γ, TNF-α ş.a. Acţionează sinergic cu IL-12. Este codificată de gena *IL-15* (locus 4q31).

interleukina 16 (IL-16) – produs proinflamator al LIMFOCITELOR $TCD8^+$, are funcţia de factor chemoatractant al limfocitelor, în general. Induce răspunsul migrator al limfocitelor T_HCD4^+, MONOCITELOR şi EOZINOFILELOR. Răspunsurile chemotactice şi imunomodulatoare sunt induse *via* CD4. Acţiune blocantă asupra pătrunderii HIV în celule. Este codificată de gena *IL-16* (locus 15q26.1).

interleukină 17 (IL-17) – produs proinflamator al LIMFOCITELOR T cu memorie, activate. Acţiune asupra receptorilor unui larg spectru de celule. Induce exprimarea IL-6 şi IL-8, dar şi a proteinei CD54 din membrana LIMFOCITELOR B. Intensifică proliferarea limfocitelor T, insuficient stimulate de MITOGENI. Membru arhetipal al unei familii noi de CITOKINE proinflamatoare (IL-17B-F). Este codificată de gena *IL-17* (locus 2q31).

interleukina 18 (IL-18; denumire anterioară: „factorul inductor al IFN-γ") – CITOKINĂ produsă de MACROFAGE, ca răspuns la LIPOPOLIZAHARIDE şi alţi produşi microbieni. Izolată iniţial din ficatul de şoarece în şoc toxic. Structural asemănătoare cu IL-1, dar foarte diferită funcţional. Denumită şi IL-1γ. Acţionează împreună cu IL-12 ca inductor al celulelor cu rol în IMUNITATEA MEDIATĂ CELULAR şi în producerea de interferoni-γ (IFN-γ) de către CELULELE NK şi LIMFOCITELE T. Inhibă sinteza de IgE şi creşte răspunsul celulelor NK. Este codificată de gena *IL-18* (locus 11q22.2-q23.3).

interleukina 19 (IL-19) – CITOKINĂ foarte asemănătoare cu IL-10 şi IL-20 cu care este asociată şi genetic. Reglează funcţia LIMFOCITELOR B şi este codificată de gena *IL-19* (locus 1q32).

interleukina 20 (IL-20) – CITOKINĂ foarte asemănătoare cu IL-10 şi IL-19 cu care este asociată şi genetic. Este codificată de gena *IL-20* (locus 1q32). Receptorii pentru IL-20 sunt prezenţi în piele, iar gena responsabilă este supraexprimată în psoriazis.

interleukina 21 (IL-21) – GLICOPROTEINĂ cu 131 de aminoacizi, înrudită cu IL-15, produsă de limfocitele $TCD4^+$ activate după contactul cu un antigen străin; structura primară este asemănătoare cu cea a IL-2. Receptori cu afinitate mare pentru IL-21 sunt exprimaţi de LIMFOCITELE B, liniile celulare B, liniile celulare NK şi o linie celulară T (leucemie). Are un rol important în diferenţierea CELULELOR NK, stimulează sinteza de INFγ şi proliferarea

limfocitelor B. Este codificată de gena *IL-21*, situată pe braţul lung (q) al cromozomului uman 4, în vecinătatea genelor *IL-2* şi *IL-15*.

interleukina 22 (IL-22) – produsă de limfocitele T_H17, are un rol esenţial în apărarea suprafeţelor mucoasei printr-o serie de mecanisme: 1) intensifică proliferarea celulelor epiteliale bronhice şi rezistenţa transepitelială; 2) stimulează activitatea GENELOR cu rol în apărarea gazdei, limitând creşterea bacteriilor patogene prin sechestrarea FIERULUI; 3) induce sinteza de molecule efectoare specifice la suprafaţa mucoaselor. Deficienţa în IL-22 diminuează funcţia de barieră a mucoasei intestinale şi favorizează dispersarea bacteriilor. Neutralizarea activităţii IL-22 la şoarece are efect letal în 24 de ore prin diseminarea bacteriilor în splină.

interleukine (IL) – polipeptide hidrosolubile cu rol de reglare în diferite etape ale RĂSPUNSULUI IMUN. Fac parte din categoria CITOKINELOR. Denumirea evidenţiază faptul că sunt produse de LEUCOCITE şi acţionează asupra acestora. Produse, în special, de limfocite (denumirea iniţială a fost de LIMFOKINE), sensibilizate de anumite antigene sau de MITOGENI, dar şi de MONOCITE, MACROFAGE, celulele endoteliului vascular, FIBROBLASTE, KERATINOCITE etc. Activităţi diferite ca: stimularea proliferării şi diferenţierii LIMFOCITELOR T, B, chemoatractant pentru leucocite, reglatoare ale hematopoiezei, mărirea CITOTOXICITĂŢII macrofagelor, stimularea sintezei anumitor imunoglobuline etc. Amplifică mecanismele de apărare locale şi sistemice ale gazdei, faţă de agresiunile externe prin activarea, proliferarea şi diferenţierea celulelor efectoare. Descrise iniţial sub denumiri foarte diferite; în prezent nomenclatura utilizează acronimul IL (*InterLeukine*), urmat de un număr (IL-1, IL-2, IL-3 etc.). Până în prezent au fost descrise peste 33 de interleukine; primele 22 sunt cel mai bine caracterizate şi principalele lor proprietăţi sunt prezentate mai sus. Interleukinele pot fi grupate în mai multe familii, în funcţie de proprietăţile structurale, receptorii comuni sau localizarea genelor. Astfel, „familia IL-1" include IL-1a, IL-1b, IL-18 şi IL-33; dacă se ţine seama de receptori, atunci ar putea fi incluse şi IL-4, IL-7, IL-9 şi IL-13. „Familia IL-10" cuprinde IL-10, IL-19, IL-20, IL-22, IL-24, IL-26, IL-28 şi IL-29, iar „familia IL-2" IL-12, IL-23 şi IL-27. „Familia IL-17" include şase proteine înrudite: IL-17A–F; IL-17E a fost greşit considerată IL-25.

intermediar Holliday – model molecular de recombinare genetică printr-o serie de „ruperi şi reuniri" intramoleculare, propus de Holliday (1964) pe baza datelor provenite de la *ESCHERICHIA COLI* şi considerat ca fiind cel mai acceptabil şi probabil extrapolabil la alte procariote, dar şi la eucariote. Explică fenomenul de *CROSSING-OVER*, când cele patru catene ale unei tetrade, ce aparţin la două molecule diferite de ADN d.c. linear, sunt aliniate în aşa fel încât schimbul ulterior de secvenţe să nu producă nici deleţii, nici duplicări de informaţie genetică. Datorită clivării exacte a unei catene din fiecare duplex de către o ENDONUCLEAZĂ la nivelul unei regiuni date, echivalente, se creează condiţiile schimbului reciproc de fragmente, cu formarea unui heteroduplex de ADN şi a unei structuri caracteristice, „intermediarul Holliday" (structura sau joncţiunea Holliday), vizibilă la microscopul electronic, cu aspectul literei greceşti „chi" (χ), de la care, printr-o serie de modificări succesive se realizează procesul de RECOMBINARE GENETICĂ (fig. I10).

intermediar replicativ (abrev. IR; formă replicativă) – (*virol.*) formă intermediară de acid nucleic viral prezentă şi activă în cursul replicării virusurilor cu GENOM ARN sau ADN monocatenar, care permite replicarea preferenţială a catenelor virale prin intermediul unor molecule dublu-catenare. În cursul replicării picornavirusurilor (*POLIOVIRUS*), spre exemplu, genomul viral de tip «+» funcţionează atât ca genom (ARNv) cât şi ca ARNm, deoarece informaţia sa poate fi tradusă direct la proteine, fără o etapă prealabilă de transcriere. REPLICAZA virală (ARN POLIMERAZA DEPENDENTĂ DE ARN) se deplasează de-a lungul catenei «+», determinând formarea unei catene complementare «–», care după sinteză serveşte ca MATRIŢĂ pentru sinteza mai multor molecule de ARNv («+»). Nu se ştie dacă aceeaşi replicază transcrie ARN atât în sensul «+» → «–», cât şi în sensul «–» → «+», sau dacă acţionează două replicaze diferite. Acest mod de replicare a fost demonstrat de Baltimore (1975), care a izolat intermediarul replicativ (ARN IR), alcătuit din mai multe catene de ARN «+» cu lungimi diferite, legate parţial de catene «–», care au servit ca matriţă pentru sinteza lor. Transcrierea catenelor ARN «+» pe intermediarii de replicare durează circa 15 minute, deoarece la un moment dat, o catenă «+» nu se mai poate desprinde de catena sa complementară «–»: replicarea este blocată prin transformarea intermediarului replicativ în ARN d.c., care este incapabil de replicare şi se acumulează în celula infectată, care va conţine:

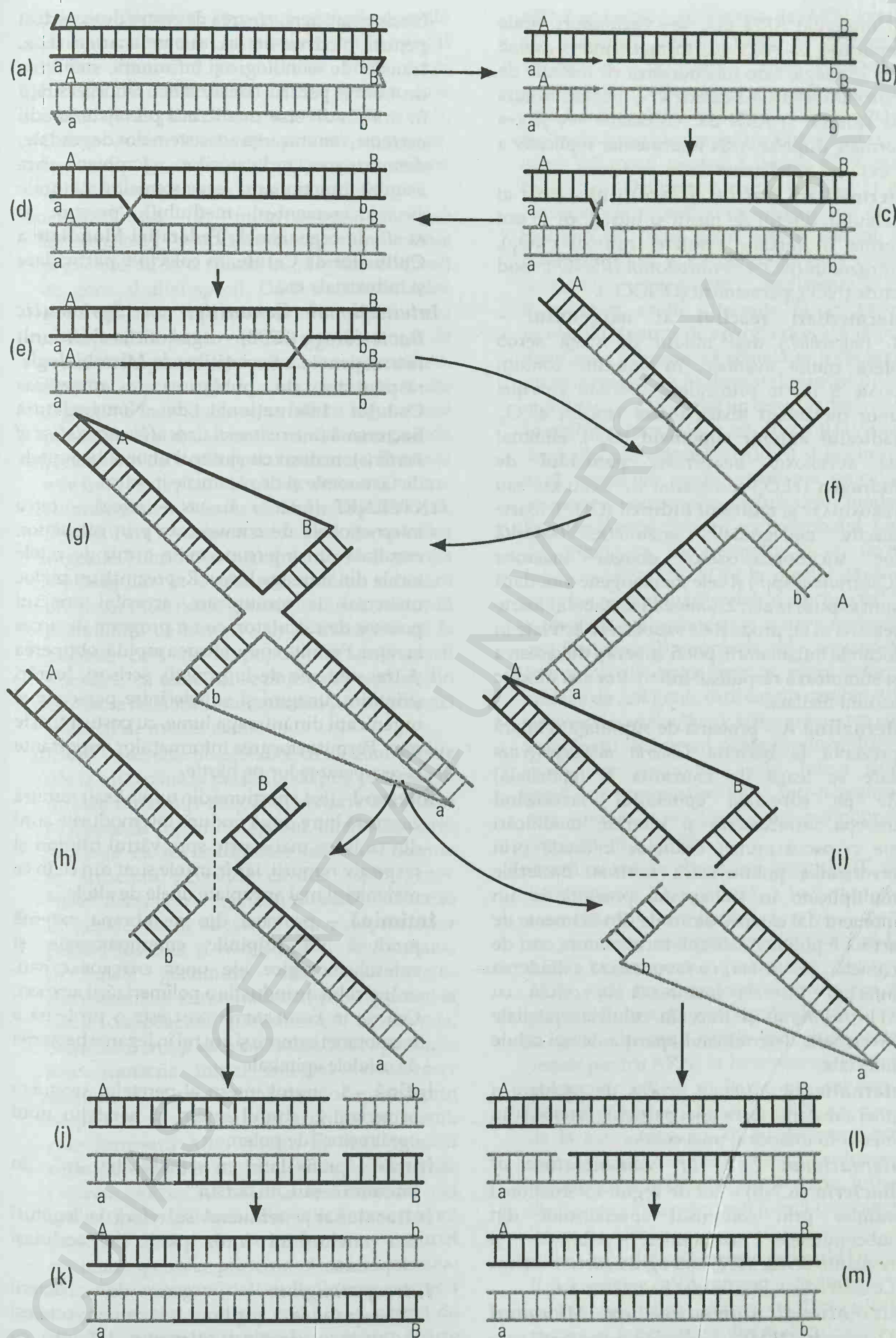


Fig. I10. Reprezentare schematică a etapelor de formare a moleculelor de intermediari Holliday.

1) molecule ARN m.c. «+» (genomuri virale replicate); 2) ARN IR, format dintr-o catenă «–» întreagă, care funcționează ca matriță, de care sunt legate 4-5 catene «+», inegale, în curs de sinteză; 3) ARN d.c. cu catene «+» și «–» formate după ce ARN intermediar replicativ a încetat să funcționeze.

intermediari reactivi ai azotului – oxizi ai azotului, diferiți de nitriți și nitrați, ce se pot forma în mediile celulare: nitroxil ($NO_2\cdot$), nitrozonin ($NO^+\cdot$), S-nitrozotiol (RSNO·), oxid nitric (NO·), peroxinitrit ($ONOO^-\cdot$).

intermediari reactivi ai oxigenului – **1.** (*microbiol.*) deși modul de viață aerob oferă multe avantaje, în anumite condiții poate fi foarte primejdios, datorită apariției unor metaboliți toxici, foarte reactivi ai O_2: **radicalul anionic superoxid** ($O_2^-\cdot$), eliminat de SUPEROXID DISMUTAZE, **peroxidul de hidrogen** (H_2O_2) îndepărtat de CATALAZE sau PEROXIDAZE și **radicalul hidroxil** ($OH^-\cdot$), foarte reactiv, nedegradabil enzimatic. Datorită lor, MICROORGANISMELE obligat anaerobe (*Clostridium* spp.) și cele metanogene mor dacă sunt expuse la aer; **2.** (*imunol.*) metaboliți foarte reactivi ai O_2 produși de FAGOCITELE activate în focarele inflamatorii, pot fi eliberați din acestea și stimulează răspunsul inflamator sau produc leziuni tisulare.

internalină A – proteină de suprafață celulară prezentă la bacteria *Listeria monocytogenes* care se leagă de CADERINA E (epitelială) de pe suprafața epiteliului, favorizând infecția intracelulară și ulterior, modificări ale CITOSCHELETULUI celulelor infectate prin favorizarea polimerizării ACTINEI. Bacteriile multiplicate în MACROFAGE prezintă la un moment dat extensii alcătuite din filamente de actină F polimerizată sub forma unor „cozi de cometă" (*comet tail*) ce favorizează extinderea infecției: *LISTERIA* înaintează în celulă cu ~11 μm/minut și trece în celulele epiteliale învecinate, determinând apariția de noi celule infectate.

internalizare – (*virol.*) proces de preluare a unei substanțe sau a unei particule (VIRION) din mediu în interiorul unei celule.

International Code of Nomenclature of Bacteria (ICNB) – set de reguli internațional admise prin consensul specialiștilor din subcomitetele taxonomice, publicate și revizuite (1975, 1992) sub egida *INTERNATIONAL COMMITTEE ON SYSTEMATIC BACTERIOLOGY*.

International Committee on Microbial Diversity (ICMD) – grup de organizații care elaborează programe pentru formarea de biosistematicieni, crearea de centre de expertiză pentru biodiversitatea MICROORGANISMELOR, transfer de tehnologie și informații, stabilirea de norme pentru conservarea biodiversității *in situ* (în diverse medii, arii protejate, medii extreme, renaturarea ecosistemelor degradate, determinarea indicatorilor microbieni care asigură funcționarea ecosistemelor naturale și management-ul mediului), precum și *ex-situ* în organismele **Federației Mondiale a Culturilor de Celule**, în colecțiile particulare și industriale etc.

International Committee on Systematic Bacteriology (ICSB) – organ oficial al **Uniunii Internaționale a Societăților de Microbiologie**, răspunzător de publicarea și revizuirea **Codului Internațional de Nomenclatură Bacteriană** (*International Code of Nomenclature of Bacteria*), realizat cu ajutorul unor subcomitete de taxonomie și de o comisie juridică.

INTERNET (inter + E. *net* = rețea) – rețea internațională de comunicare prin calculator, rezultată din interconectarea a mii de rețele locale din întreaga lume. Reprezintă un mijloc universal de comunicare, accesibil oricărui posesor de calculator, cu un program de acces la rețea. Permite comunicarea rapidă, obținerea și transmiterea de informații, scrisori, lucrări științifice, imagini și sunete între persoane și organizații din întreaga lume, cu costuri foarte mici. Permite stocarea informațiilor importante și recuperarea lor pe hârtie.

internod – (*bot.*) porțiune din tulpină sau ramură cuprinsă între două noduri. Internodurile sunt din ce în ce mai scurte spre vârful tulpinii și respectiv ramurii, iar frunzele sunt din ce în ce mai mici și mai apropiate unele de altele.

intimină – proteină din membrana externă produsă de tulpinile enteropatogene și enterohemoragice ale unor ENTEROBACTERII, având rolul de inducție a polimerizării ACTINEI. Cea de la *ESCHERICHIA COLI* este o proteină a membranei externe și are rol în legarea bacteriei de celulele epiteliale.

intină – **1.** stratul intern al peretelui SPORULUI bacterian; **2.** stratul intern al peretelui unui „grăuncior" de polen.

intra+ – prefix latin cu semnificația „în", „în interiorul" sau „în cursul".

intracatenar – termenul se referă la legături sau interacțiuni între părți ale aceluiași biopolimer.

Intrasporangium – gen de bacterii Gram-pozitive (ordinul Actinomycetales) cu MICELIU ramificat (diametru 1,0 μm) cu tendință de fragmentare în forme și mărimi

diferite. Formează structuri veziculare ovale (5-15 μm diametru), intercalare sau la apexul hifelor conținând în culturile vechi corpi rotunzi sau ovalari, asemănători sporilor, care germinează producând noi micelii. Aerob, CHEMOORGANOTROF. Creşte pe medii complexe. Specia tip (şi unica): *Intrasporangium calvum* (izolată din atmosfera unei cantine şcolare).

introgresiune (E. *introgression;* hibridare introgresivă) – proces de încorporare de GENE provenite de la o specie în „depozitul" (*pool*) de gene al altei specii. Dacă domeniile celor două specii se suprapun şi se produc hibrizi interspecifici fertili, aceştia au tendința de retroîncrucişare cu specia cea mai abundentă. Rezultă o populație în care cele mai multe organisme individuale seamănă cu organismele parentale cele mai abundente, dar care posedă şi caractere de la alte specii parentale. Procesul este frecvent la plante. La animale există bariere naturale mult mai ferme de izolare reproductivă. Procesul are un anumit rol în evoluția speciilor vegetale. Hibridarea introgresivă este în atenția specialiştilor în evaluarea riscului cultivării plantelor modificate genetic în mediu, datorită posibilității de trecere a unor transgene de la plantele cultivate la populațiile unor specii sălbatice, cu toate consecințele decurgând din formarea de hibrizi interspecifici şi intergenerici la specii de interes economic.

introni – secvențe nucleotidice cu lungimi diferite (de la ~100 până la peste 10 000 pb), prezente în număr variabil (1-80/genă), considerate inițial ca lipsite de rol informațional, intercalate între secvențe cu rol codificator (EXONI). Prezente în structura „genelor clivate" (*split genes, broken down genes,* „gene în mozaic"). Descrise în genele de la eucariote (cu excepția celor pentru HISTONE şi INTERFERONI), la ARCHAEA, în unele genomuri virale (*ADENOVIRUS, POLYOMAVIRUS,* RETROVIRUSURI) şi excepțional la unele cianobacterii (*DERMOCARPA, SCYTONEMA, SYNECHOCYSTIS* şi BACTERIOFAGI). ADN genomic este transcris inițial integral (TRANSCRIPT PRIMAR), după care intronii sunt îndepărtați prin secționare şi „ÎNNĂDIREA" exonilor adiacenți, care formează ARN matur. În final, intronii nu sunt regăsiți în moleculele de ARN mature (ARNm, ARNr, ARNt). Au fost descrise mai multe tipuri de introni. **Funcții:** 1) unii introni participă alături de exoni la formarea unei proteine speciale, proteina-m sau MATURAZA; 2) intronii mitocondriali de la *Neurospora crassa* conțin secvențe care pot codifica o enzimă de tipul transcriptazei inverse; 3) unii introni, foarte răspândiți în natură cum sunt cei din structura ARNr precursor, cu funcție de ARN catalitic sau RIBOZIMĂ, descrişi inițial la protozoarul *Tetrahymena thermophila,* sunt capabili de autoexcizie (*self-splicing introns*) acționând cu o funcție enzimatică, ei se autoelimină din molecula precursor mai lungă, reunind cei doi exoni adiacenți pentru a forma ARN matur funcțional. **Originea** lor este incertă: 1) ar fi „invadatori" recenți ai GENOMULUI, iar GENELE „întrerupte" (*split genes*) s-ar fi format prin inserția tardivă a intronilor în gene originar continue („neîntrerupte", „nedivizate"); 2) ar fi structuri vechi, prezente la ANCESTORUL UNIVERSAL, înainte de apariția procariotelor, iar distribuția filogenetică actuală ar fi consecința pierderii multiple, în anumite linii evolutive şi a mobilității lor, probabil un caracter derivat. **Rol în evoluție.** Intronii actuali, prezenți la virusuri, ARCHAEA, cianobacterii (ARNt) şi la eucariote ar fi relicte ale unor organisme unicelulare ancestrale, ancestori ai organismelor moderne. În cursul evoluției, au avut probabil funcții importante ca, de exemplu: *1)* au furnizat lungi secvențe de ADN la nivelul cărora au avut loc recombinări genetice „incorecte", fără a produce efecte negative asupra secvențelor codificatoare; *2)* procesele de CROSSING-OVER, în intronii diferitelor gene, au putut determina crearea de noi gene, care conțin combinații noi de exoni (*exon shuffling*); *3)* recombinarea cu alte combinații de introni poate produce duplicări exacte ale anumitor exoni într-o singură genă sau care se pot muta într-o regiune în care conferă o nouă activitate polipeptidului respectiv (fig. Î2, Î3).

introni cu rol de ribozime grupul I (E. *Group I self splicing RNA introns*) – include INTRONI care funcționează pentru a cataliza propria lor excizie şi îndepărtare din moleculele de ARN PRE-MESAGER, TRANSCRIPT PRIMAR al ADN viral etc. Formează un grup mai mare prezent în GENELE mitocondriale ale fungilor, în genele pentru ARNt din cloroplaste, în genele pentru ARNr la *Tetrahymena thermophyla* (protozoar ciliat) şi *Physarium polycephalum* (Myxomycetales), dar şi în ARN pre-mesager de la BACTERIOFAGUL T4 în structura genelor care codifică sinteza timidil-sintetazei şi RIBONUCLEOTID-REDUCTAZEI. Excizia intronilor din acest grup are loc sub forma unui segment linear de ARN.

introni cu rol de ribozime grupul II (E. *Group II self splicing RNA introns*) – include INTRONI care funcționează pentru a cataliza propria lor excizie şi îndepărtare din moleculele de ARN PRE-MESAGER, printr-o structură de tip LARIAT

(lasou) ca în cazul proceselor desfăşurate în SPLICEOSOM. Prezent în MITOCONDRIILE fungilor. Ar reprezenta formele care au stat la baza evoluţiei sistemului normal de excizie; V. SPLICEOSOM.

intussuscepţiune (L. *intus* = în interior; *suscipere* = a primi) – modalitate de creştere a suprafeţei peretelui celular bacterian, prin intercalarea materialului nou-sintetizat între moleculele existente ale structurii care creşte. Prezentă şi în creşterea suprafeţei celulei vegetale, la care fibrilele noi de CELULOZĂ sunt inserate între cele preexistente ale peretelui, asigurând alungirea acestuia.

inulinază – ENZIMĂ (β-fructozidază; 2,1-β-D-fru ctan-fructanohidrolază; EC 3.2.1.7) de origine microbiană, utilizată pentru producerea comercială a FRUCTOZEI din polizaharidele fructamice vegetale (INULINE), datorită proprietăţii de a hidroliza inulina la fructoză.

inulină – polimer linear (GLICAN) de fructofuranoză (aproximativ 35 de molecule de D-fructofuranoză) legate β1→2, cu masă moleculară variabilă (aproximativ 5 kDa). Înlocuieşte total sau parţial AMIDONUL ca substanţă de rezervă în anumite plante. Inulina şi fructooligozaharidele derivate de la ea nu sunt hidrolizate de ENZIMELE digestive ale mamiferelor, dar pot fi degradate de bacterii în colon. Utilizată în clinica medicală pentru explorarea funcţiei renale sau pentru măsurarea volumului lichidelor extracelulare (traversează pereţii capilarelor sangvine, dar nu este preluată de celule).

in utero – L. în uter.

in vacuo – L. în vid.

invariant (constant, neschimbat) – termenul caracterizează un AMINOACID prezent totdeauna în aceleaşi poziţii echivalente ale catenelor polipeptidice din structura unor proteine omoloage la diferite specii sau în variantele genetice ale unor proteine la o specie dată.

invazine – termen general care se referă la un grup heterogen de substanţe, în special ENZIME, sintetizate de unele bacterii patogene, care stimulează difuzarea acestora *in vivo*, producând NECROZĂ tisulară sau alte modificări, ce pot favoriza colonizarea progresivă sau pătrunderea în sistemul sangvin sau limfatic. De exemplu, HIALURONIDAZA hidrolizează ACIDUL HIALURONIC, polimer natural (GLICOZAMINOGLICAN) din MATRICEA EXTRACELULARĂ, iar alte enzime (de exemplu, COLAGENAZE, FIBRINOLIZINE) sau proteine de suprafaţă celulară bacteriene (de exemplu, INTERNALINA A secretată de *Listeria monocytogenes*, proteinele IpaA, IpaB şi IpaC exprimate de *Shigella flexnerii* sau invazina produsă de *Yersinia pseudotuberculosis*) modifică structurile de suprafaţă ale celulelor-gazdă producând reacţii inflamatorii locale. Denumirea de invazine a fost atribuită iniţial factorilor de virulenţă care favorizează internalizarea unei bacterii de către celula-gazdă, dar s-a extins ulterior la strategiile generale de virulenţă folosite de bacteriile patogene pentru colonizarea gazdei.

invazivitate (agresivitate) – componentă a VIRULENŢEI, reprezintă capacitatea unui agent patogen de a pătrunde în ţesuturile gazdei şi de a se multiplica, producând efecte nocive pentru organismul acesteia. Bacteriile care au o mare putere de invazie sunt înzestrate cu însuşirea de a elabora substanţe numite HIALURONIDAZE (factori de difuziune). Gradul de invazivitate reflectă, în mare măsură, şi lipsa de sensibilitate a unor patogeni faţă de mecanismele de apărare ale gazdei.

inversie – tip de MUTAŢIE („rearanjare cromosomală"), prin care un fragment de CROMOSOM este inversat („întors la 180°"). Cromosomul se rupe simultan în două locuri. **Inversiile paracentrice** implică CENTROMERUL, iar **inversiile pericentrice** nu. Prin acest proces se modifică ordinea GENELOR; nu se pierde şi nu se câştigă material genetic. Efectele fenotipice sunt, de cele mai multe ori, foarte evidente. O inversie poate rupe o genă în două fragmente, unul din ele deplasându-se la distanţă mare de celălalt; astfel, funcţia genei este total compromisă. Chiar şi rupturile între gene pot avea efecte fenotipice drastice datorită schimbării ordinii normale a acestora. Cum majoritatea genelor sunt controlate într-o manieră dependentă de poziţie (**efectul de poziţie**), orice modificare a ordinii acestora, de exemplu, prin inversie, duce la o exprimare necorespunzătoare în timp şi spaţiu.

invertază (sin. zaharază, sucrază, β-fructozidază) – **1.** ENZIMĂ (β-D-fructofuranozid-fructohidro lază; EC 3.2.1.26) care hidrolizează ZAHAROZA la GLUCOZĂ şi FRUCTOZĂ. Poate, de asemenea, hidroliza RAFINOZA (la fructoză şi MELIBIOZĂ) şi stahioza. Denumirea derivă de la faptul că soluţia de zahăr se modifică („inversează") de la dextrogiră la levogiră în cursul reacţiei. Enzima este prezentă la mai mulţi fungi ca şi la plantele superioare. La *Saccharomyces cerevisiae* şi *S. carlsbergensis* este sintetizată constitutiv; producerea este stimulată, evident, de prezenţa zaharozei şi de aerarea mediului. Prezentă la LEVURI sub formă intracelulară

(135 kDa) în stare pură (neasociată cu glucide) sau sub formă „externă" legată de substanțele proteice din membrana celulară (asociată cu peretele celular, într-un strat gros de ~50 nm) ca manoproteină (270 kDa), care conține 50% MANOZĂ. „Zahărul invertit" produs industrial de *S. cerevisiae*, puțin mai dulce decât zaharoza, este folosit ca îndulcitor şi are aplicații în industria berii, a produselor zaharoase, a băuturilor nealcoolice, a concentratelor alimentare. În concentrații mari (>70%), poate fi conservat uşor fără să cristalizeze şi fără să fie alterat de MICROORGANISME; **2.** denumire generică pentru enzime (RECOMBINAZE), care catalizează anumite rearanjări moleculare (inversarea unor secvențe de ADN). ADN invertazele sunt o clasă de REZOLVAZE.

invertin – preparat enzimatic cu activitate α-glucozidazică izolat din celule de LEVURI. A fost utilizat în experimentele care au dus la formularea MODELULUI „LACĂT-CHEIE", privind legarea dintre ENZIMĂ şi substrat.

invertron – (*genet.*) categorie de molecule de ADN, structural şi funcțional înrudite cu elementele genetice de tipul plasmidelor ADN lineare sau al ELEMENTELOR GENETICE TRANSPOZABILE şi cu GENOMURILE virale de tip *ADENOVIRUS* (Sakaguchi, 1990). Au structură de ADN d.c. linear, care prezintă secvențe terminale (10-1 000 baze) cu orientare inversă la ambele extremități (de la care derivă şi denumirea de „invertron"), precum şi prezența la fiecare regiune terminală a unei molecule de proteină de legare la situs specific, ataşată covalent la extremitatea 5′ a elementului. Lungimea secvențelor terminale cu orientare inversă este caracteristică pentru fiecare specie: 614 pb la *Streptomyces rochei*, 184 pb la *Kluyveromyces lactis*, 483 pb la *Saccharomyces kluyveri*. Prezența invertronilor a fost evidențiată la o gamă largă de organisme: specii de *Streptomyces* cu gene plasmidiale care codifică antibiotice (*S. rochei*, *S. coelicolor*), unii TRANSPOZONI de la *ESCHERICHIA COLI*, BACTERIOFAGII Φ29 de la *Bacillus subtilis*, fungi (*K. lactis*, *S. kluyveri*, *Claviceps purpurea*, *Rhizoctonia solani* etc.), plante (*Sorghum bicolor*, *Brassica campestris*, *B. napus*). Replicarea acestor structuri începe invariabil de la nivelul proteinelor terminale. Invertronii au avut probabil rol în evoluția CROMOSOMILOR şi altor REPLICONI, prin intervenția în procese de TRANSLOCAȚIE, DELEȚIE, RECOMBINARE, DUPLICARE etc., în paralel cu RETROTRANSPOZONII şi RETROVIRUSURILE la eucariote şi ARCHAEA.

in vitro (L. *ad litteram*: în sticlă, în eprubetă) – utilizat pentru procese biologice studiate în afara organismului (de exemplu, în culturi de celule).

in vivo (L. *ad litteram*: în viu, în viață) – utilizat pentru procese biologice studiate în mediul lor natural multicelular sau pentru experimente efectuate pe organismele intacte (opus *in vitro*, în culturi).

involuție – **1.** (*microbiol.*) forme de involuție a unor bacterii, cu producerea de celule morfologic şi fiziologic aberante, prezente în culturile vechi sau în medii ostile (doze subletale de ANTIBIOTICE). Includ celule degenerate, cu alterări ale sintezei peretelui celular şi ale diviziunii celulare, expuse acțiunii AUTOLIZINELOR; **2.** modificare regresivă a unui organ, a unui proces morbid, a unui ansamblu de organe sau a organismului ca întreg; regresia generală a unui organism sub influența bătrâneții.

iod (simbol I; E. *iodine*) – microelement halogen, nemetalic, având numărul atomic 53; masa atomică relativă 129,9044; valența 1^-. Cel mai abundent izotop prezent în natură Iod-127, niciodată ca element liber. Element esențial în alimentație. Are numeroşi radioizotopi artificiali instabili (~29), cei mai frecvent folosiți în biologia moleculară fiind: ^{125}I (timp de înjumătățire 60 zile) şi ^{131}I (timp de înjumătățire 8 zile), emit particule β şi radiații γ.

iodat – anion (IO_3^-) derivat de la acidul iodic.

ion – atom sau moleculă care a pierdut sau a câştigat unul sau mai mulți electroni, devenit prin ionizare, cu sarcină electrică. De exemplu, un PROTON este un atom de HIDROGEN care a pierdut un electron.

IONESCU-MIHĂEŞTI, Constatin (1883-1962) – microbiolog şi virolog român, director şi organizator al Institutului Cantacuzino, cu contribuții remarcabile în domeniul MICROBIOLOGIEI GENERALE (studiul METABOLISMULUI şi imunochimiei *Mycobacterium tuberculosis*), VIROLOGIEI (poliomielita şi vaccinul respectiv), IMUNOLOGIEI (antigenele *M. tuberculosis*, imunitatea antidifterică, antidizenterică şi anticarbonoasă, patogenia limfogranulomatozei benigne). Membru titular al Academiei Române.

ionofor – orice substanță capabilă să mărească permeabilitatea membranelor biologice sau a straturilor dublu-lipidice artificiale, față de unul sau mai multe tipuri de IONI. Pot fi IONOFORI FORMATORI DE „CANALE" (pori) în membrane, cum sunt GRAMICIDINELE, care lasă să treacă liber diferiți ioni cu o mare frecvență (~10^7 ioni/por/secundă) şi ioni „purtători-mobili"

(VALINOMICINA), care prezintă un grad mare de specificitate.

ionofor formator de „canale” – ionofor care produce pori amfipatici transmembranari cu exteriorul HIDROFOB şi interiorul HIDROFIL. Selectiv pentru CATIONI.

ionosferă (termosferă) – (*ecol. microorg.*) stratul superior al atmosferei, corespunzând ansamblului regiunilor înalte (>80 km), cu limita teoretică de 800-1000 km, conţinând gaze rarefiate, puternic ionizate. Sub acţiunea radiaţiilor solare, temperatura creşte până la 250-1000°C. Este zona în care predomină OXIGENUL atomic.

ion superoxid – v. SUPEROXID.

iota (simbol ι sau I - majusculă) – a noua literă a alfabetului grec.

i.p. – abrev. pentru intraperitoneal. Utilizată pentru a indica modalitatea de administrare a unui produs injectabil în peritoneu.

ipoteza celor două semnale (E. *two-signal hypothesis*) – (*imunol.*) ipoteză conform căreia procesul de activare a LIMFOCITELOR este condiţionat de două semnale: de prezenţa şi recunoaşterea substanţelor antigenice („semnalul 1”) şi de prezenţa unui factor costimulator, produs microbian sau un component al RĂSPUNSULUI IMUN ÎNNĂSCUT („semnalul 2”). Primul semnal asigură specificitatea, iar cel de-al doilea, mediat probabil de molecule membranare asociate cu celulele care prezintă ANTIGENUL, condiţionează răspunsul exclusiv faţă de substanţe străine (*nonself*) nu şi faţă de antigenele proprii (*SELF*) ale organismului. Ca urmare, limfocitele stimulate sintetizează o serie de proteine noi, proliferează (EXPANSIUNE CLONALĂ) şi se diferenţiază în CELULE EFECTOARE şi celule cu memorie.

ipoteza moleculei adaptor – ipoteză avansată de F. CRICK conform căreia, în cursul biosintezei proteinelor, fiecare aminoacid este transportat la molecula matriţă de ARNm de o moleculă adaptor corespunzătoare de ARN, care trebuie să se potrivească cu MATRIŢA. Descoperirea ulterioară a ARNt a confirmat ipoteza lui Crick.

ipoteza „o genă - o enzimă” – formulată de Beadle şi Tatum (1945), presupune că o GENĂ codifică sinteza unei ENZIME. Reformulată ulterior ca „o genă - un polipeptid”. A avut un rol deosebit în progresele geneticii moleculare. Infirmată ulterior, odată cu descoperirea GENELOR „SUPRAPUSE” şi a „ÎNNĂDIRII ALTERNATIVE”.

ipoteza reţelei (E. *lattice hypothesis*) – (*imunol.*) formulată de Marrack (1934) pentru a explica formarea corectă a precipitatelor imune, prin combinarea antigenului cu imunoglobulinele-anticorp corespunzătoare. Postulează că anticorpii sunt bivalenţi, iar antigenele polivalente. Prezenţa celor doi reactanţi în proporţii optime (echivalente) determină formarea unor agregate mari, insolubile, în care antigenele şi anticorpii specifici formează o reţea tridimensională stabilă, precipitabilă. Excesul de antigen ca şi excesul de anticorpi împiedică formarea acestei structuri.

ipoteza secvenţei – secvenţa bazelor în moleculele de acizi nucleici reprezintă un cod, care determină succesiunea specifică a aminoacizilor în produsul polipeptidic sau proteic obţinut după transcrierea şi traducerea informaţiei genetice, conferind în acelaşi timp, specificitatea moleculelor respective (Crick, 1958).

ipoteza secvenţei semnal – ipoteză conform căreia proteinele celulare de la procariote şi eucariote destinate a fi translocate „în” sau „prin” membrana celulară la exterior sunt sintetizate sub forma unui precursor (PRE-PROTEINĂ), care poartă la extremitatea sa N-terminală o secvenţă de 12-26 de aminoacizi (SECVENŢĂ SEMNAL; PEPTID SEMNAL), care este clivată în cursul translocaţiei de o *LEADER*-PEPTIDAZĂ. Cele fără secvenţa semnal ar compensa această lipsă, probabil, prin prezenţa unei secvenţe interne de aminoacizi în catena polipeptidică, aptă să realizeze acest obiectiv. Proteinele sintetizate în citoplasmă şi care rămân în CITOSOL nu au secvenţe semnal.

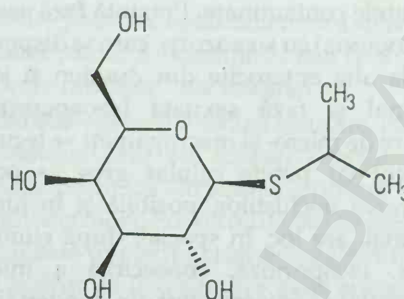
ipoteza simbiozei seriale – propusă iniţial de Altman (1850) şi Mereschowsky (1905), modificată de Famizin (1907) şi Ris (1962), pusă în acord cu progresele ştiinţelor biologice de Lynn Sagan-Margulis (1962), consideră că organitele celulelor eucariote (MITOCONDRIILE, CLOROPLASTELE, CILII şi FLAGELII DE TIP EUCARIOT ca şi MICROTUBULII) au luat naştere, nu prin procese evolutive treptate şi continui, ci relativ brusc, din organisme procariote, anterior autonome, care au stabilit o simbioză ereditară cu un alt procariot-gazdă. Un rol esenţial în evoluţia structurală progresivă a celulei eucariote a fost reprezentat de dobândirea capacităţii de a face ENDOCITOZĂ, ca rezultat al unor modificări ale membranei de suprafaţă şi ca o nouă modalitate de obţinere a hranei prin prădarea altor celule. Trecerea de la calitatea de prădător la o ENDOSIMBIOZĂ tolerată s-a realizat de-a lungul unei perioade evolutive mai îndelungate. **Prima etapă** a corespuns apariţiei

protomitocondriilor, când o bacterie-gazdă heterotrofă, facultativ anaerobă, a înglobat o bacterie aerobă Gram-negativă, posesoare a CICLULUI ACIZILOR TRICARBOXILICI (ciclul Krebs), prin FAGOCITOZĂ sau invadare, urmată de stabilizarea relației dintre parazit/prădător și gazdă, pierderea autonomiei simbionților intracelulari (dispariția peretelui celular, apariția membranei de înveliș și a cristelor ca urmare a compresiunii fizice, reducerea GENOMULUI mitocondrial, încorporarea aparatului respirator de tip aerob ș.a.m.d.). **Etapa a doua**, dominată de necesitatea de a găsi noi surse de hrană a constat în legarea pe suprafața celulelor amoeboide cu mitocondrii a unor bacterii mobile anaerobe de tipul spirochetelor actuale, ce asigurau mobilitatea complexului. Procesul de evoluție a continuat, simbionții externi au devenit flageli (apare regnul Protista) și, în plus, se formează CENTRIOLII și FUSUL MITOTIC. Perfecționarea MITOZEI („cheia viitorului"; Margulis, 1976), apariția MEIOZEI, a ovulului și spermatozoidului au făcut posibile formarea complexelor multicelulare și, în final, regnul Protista a permis apariția fungilor, plantelor și animalelor. **Etapa a treia** (apariția cloroplastelor) a corespuns celui de-al treilea proces endosimbiotic realizat în mai multe trepte succesive pornind de la asociații celulare laxe între bacteria heterotrofă-gazdă și unele cianobacterii ectoparazite, apoi parțial și complet endoparazite, însoțite de procese de interdependență crescândă, în care celula-gazdă beneficiază de produșii rezultați din FOTOSINTEZĂ, evoluând în ultimă instanță spre o celulă eucariotă fotosintetizatoare. Fără a fi unanim acceptată, ipoteza simbiozei seriale este susținută de unele fapte, de observație, inclusiv de date concrete la nivel molecular.

ipoteze nucleocentrice – opinii privind originea vieții care au la bază primordialitatea materialului genetic. După Müller (1929), primul organism viu a fost o GENĂ primitivă. Virusurile actuale ar fi analogi funcționali ai genelor primitive. Prin contrast, curentul „citoplasmist" preconizează primordialitatea METABOLISMULUI.

ipsilon (simbol υ – literă mică sau ϒ – majusculă) – a douăzecea literă a alfabetului grec; transliterare y.

IPTG – β-galactozid (izopropil-β-D-tiogalactozid) sintetic nedegradat de β-GALACTOZIDAZĂ. Utilizat în experimente privind mecanismele de reglare genetică la bacterii. Utilizat în studiile referitoare la OPERONUL *LAC* de la *ESCHERICHIA COLI*, ca înlocuitor al β-galactozidelor naturale (LACTOZA),



permite stabilirea unor concentrații intracelulare dorite de inductor.

iradiere – expunere la radiații. Tehnologie de sterilizare sau dezinfecție cu ajutorul radiațiilor ionizante, ultraviolete sau microundelor.

Iridoviridae (Gr. *iridos* = care produce irizații) – familie de virusuri sferice cu contur hexagonal-poliedric (diametru 120-350 nm), SIMETRIE ICOSAEDRICĂ (realizată probabil de 72 de CAPSOMERE) și structură complexă: prezintă o structură centrală (*CORE*) nucleoproteică, înconjurată de o membrană lipidică cu compoziție diferită de LIPIDELE membranei plasmatice și, în final, de CAPSIDA proteică. Astfel constituit, VIRIONUL nud poate fi acoperit de un înveliș extern derivat din membrana plasmatică după eliberarea prin „înmugurire". În unele cazuri, pot forma șiruri paracristaline în citoplasma celulei-gazdă. **Genomul este alcătuit din ADN d.c. linear, permutat circular**, (140-303 kbp), cu secvențe terminale redundante. Conține uneori baze neobișnuite (5-metil-dezoxicitozină). Relativ frecvent pot exista două GENOMURI per virion. Răspândire universală; infectează nevertebrate, pești și amfibieni. Grupate în **cinci genuri**: 1) *Chloriridovirus* cu „specia" tip și unica: *Invertebrate iridescent virus 3* (IIV-3); 2) *Iridovirus* cu „specia" tip: *Invertebrate iridescent virus 6* (IIV-6); 3) *Lymphocystivirus* cu „specia" tip și unica: *Lymphocystis disease virus 1* (LCDV-1); 4) *Megalocytivirus* cu „specia" tip și unica: *Infectious splin and kidney necrosis virus* (ISKNV); 5) *Ranavirus* cu „specia" tip: *Frog virus 3* (FV-3).

ironofor (E. *iron* = Fe) – V. SIDEROCROM.

IS – abrev. în limba engleză pentru SECVENȚĂ DE INSERȚIE (SI).

Iscom – V. COMPLEXE IMUNOSTIMULATOARE.

Isospora belli – protozoar parazit (clasa Coccidea; ordinul Eimeriida) având ca stadiu infectant OOCHISTUL, celulă ovalară (20-30 μm) care conține opt SPOROZOIȚI, grupați în două mase distincte conținând fiecare patru sporozoiți („oochist disporic tetrazoic"), prezent în apa și

alimentele contaminate. Prezintă fază asexuată (SCHIZOGONIE) cu MEROZOIŢI, care se dispersează uşor la alte enterocite din duoden şi jejunul proximal şi fază sexuată (SPOROGONIE) cu formare de micro- şi macrogameţi → fecundare → zigot cu perete celular gros → oochist. Maturarea oochiştilor, posibilă şi în lumenul intestinal, are loc, în special, după eliminarea la sol. Izosporioza, consecinţă a infectării intracelulare a enterocitelor din duoden şi jejun, evoluează cu tulburări digestive moderate, vindecabile la persoanele imunocompetente şi cu fenomene severe şi grave, durând luni şi chiar ani la cele imunocompromise (în special, la bolnavii de SIDA).

Issatchenkia – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) prezente pe fructe şi în sol, cu celule care înmuguresc multilateral; produc PSEUDOMICELII. ASCE persistente ce conţin ASCOSPORI neeliberaţi, sferoidali cu suprafaţă rugoasă. Formează pelicule pe suprafaţa mediilor de cultură lichide. Conţin coenzima Q7. Fermentează GLUCOZA; nu asimilează NO_3^-. Specii: *I. occidentalis, I. orientalis, I. scutulata, I. terricola*.

+ită (derivat de la Gr. *itis*) – sufix care asociat cu un substantiv are semnificaţia de inflamaţie a unui ţesut sau organ (ca de exemplu, apendicită, miozită etc.).

iteroni – denumire generică pentru secvenţele nucleotidice repetate de mai multe ori, cu modificări minore, lungi de 13-22 perechi de baze situate „în" sau „în apropierea" ORIGINII REPLICĂRII în GENOMUL unor BACTERIOFAGI lambdoizi sau la unele PLASMIDE (F, R6K etc.). Uzual, sunt separate de scurte secvenţe spaţiatoare. La plasmidele F, controlul REPLICĂRII este exercitat de proteina E (29 kDa), care acţionează ca iniţiator al replicării şi a cărei concentraţie este un factor limitant al ratei replicării. GENA respectivă este flancată la fiecare din extremităţi de secvenţe iteroni (notate *incB* şi *incC*), lungi de 19 pb repetate direct, care se leagă de proteina E şi controlează iniţierea replicării plasmidei. Replicarea plasmidei F încetează când toată proteina E este legată de secvenţele repetate din structura ADN plasmidial. Denumirea de iteron derivă din caracterul repetat („**reiterat**") al acestor secvenţe.

IUBMB – acron. pentru *International Union of Biochemistry and Molecular Biology*.

IUPAC – acron. pentru *International Union of Pure and Applied Chemistry*.

i.v. – abrev. pentru intravenos. Utilizată pentru a indica modalitatea de administrare a unui produs injectabil în circuitul sangvin.

izbucuri hidrotermale submarine (E *hydrothermal vents*) – ecosisteme acvatice oceanice de mare adâncime (2000-2500 m), prezente în mai multe regiuni ale Oceanului Pacific (*Galapagos Rift, Gordo Ridge*, bazinul Guayanos etc.), în care încă mai au loc procese de aşezare a plăcilor de lavă. Apa supraîncălzită (350°C), sterilă, acidă şi anoxică provenită din subsuprafaţa fundului oceanului, în contact cu apa mării, solubilizează mari cantităţi de substanţe din roca bazaltică, care precipită formând depozite de sulfuri minerale de Fe, Cu, Zn. Mediul conţine mari cantităţi de H_2S eliberate din adânc sau formate *in situ* (Jannasch, 1989). Au fost descrise trei tipuri de izbucuri hidrotermale: 1) **izbucurile fierbinţi** (*hot vents*), cunoscute mai ales sub denumirea de „FUMEGĂTORI NEGRI" (*black smokers*), care proiectează cu putere apă supraîncălzită (350°C) sub forma unor nori negri, datorită precipitării sulfurilor polimetalice aflate în apele fierbinţi în stare saturată, în urma contactului cu mediul marin rece înconjurător (2°C); 2) **izbucurile calde** (*warm vents*), care elimină apă lactescentă, bogată în H_2S („FUMEGĂTORI ALBI"), iridescentă, albăstruie cu o temperatură de 150-270°C; 3) **emisiunile de apă caldă** având 15-40°C datorită amestecului cu apa de mare rece. **Microbiota** este formată din bacterii şi ARCHAEA, libere, individuale sau grupate, straturi groase depuse pe diferite suprafeţe sau în simbioză cu nevertebratele. Aparţin la diferite grupuri fiziologice: *1)* sulfoxidante; *2)* sulf- şi sulfat-reducătoare; *3)* hidrogenoxidante; *4)* nitrificatoare; *5)* denitrificatoare; *6)* metanogene şi acetogene; *7)* Fe- şi Mn-oxidante; *8)* metilotrofe şi monoxid de carbon oxidante. Sunt MICROORGANISME termofile, cu o activitate metabolică neobişnuit de intensă, care produc cantităţi foarte mari de BIOMASĂ. În absenţa totală şi permanentă a luminii, se comportă ca producători primari autentici utilizând compuşii organici reduşi şi energia geotermală pentru chemosinteză, creând o adevărată oază pentru, peste 160 de specii de nevertebrate (cele mai multe, noi pentru ştiinţă), care formează colonii bogate pe o suprafaţă de câteva sute de m^2 în jurul surselor hidrotermale. Ele includ: 41 de specii de Mollusca (bivalve şi gastropode), 43 de specii de Annelida (Polichaeta şi Hirudina), 44 de specii de Arthropoda (Crustacea, Copepoda, Cirripedia, Amphipoda, Isopoda, Decapoda) ş.a. Au fost evidenţiate chiar şi două specii de peşti Zoarcide (Pachycara şi Thermarces). Cel mai bine cunoscute sunt relaţiile dintre microorganisme şi *Riftia pachyptila* (vierme din ordinul Vestimentifera, lung de 2-2,5 m), *Alvinella pompeyana* („vierme

de Pompei") şi bivalvele uriaşe *Calyptogena magnifica* şi *Bathymodulius thermophilus*. Aceste studii au confirmat rolul esenţial al proceselor chemosintetice în dezvoltarea biotei din oazele hidrotermale din adâncul unor oceane; v. TROFOSOM.

izidii – mici protuberanţe sau excrescenţe (0,01-0,03 × 0,5-3,0 μm) pe suprafaţa TALULUI unor licheni, cu forme cilindrice, globuloase sau coraloide. Conţin celule algale (FOTOBIONT) şi ţesut medular, acoperit de un cortex. Se desprind uşor de tal, servind ca PROPAGULE pentru propagarea vegetativă a lichenilor. Măresc zona de suprafaţă a lichenilor în contact cu mediul şi capacitatea de asimilare a talului.

izo+ – prefix cu semnificaţia egal, acelaşi, omogen (ca de exemplu, IZOAMILAZĂ, IZOANTICORP, IZOENZIME, izoelectric etc.), indicând adesea aceeaşi specificitate de acţiune, aceeaşi activitate etc.

izoamilază - endoenzimă (EC 3.2.1.68) din categoria ENZIMELOR care îndepărtează ramificaţiile biopolimerilor (*debranching enzymes*), inactivă pe PULULAN, hidrolizează legăturile $\alpha 1 \rightarrow 6$-glicozidice direct de la AMILOPECTINĂ. Produsă de *Pseudomonas amyloderamosa*, *Agrobacterium* spp., ERWINIA spp., *Leuconostoc* spp., *Pediococcus* spp..

izoanticorp (E. *isoantibody*) – (*imunol.*) anticorp produs faţă de un antigen provenit de la un individ genetic diferit, dar din aceeaşi specie.

izodiametric – termen folosit curent pentru a descrie virusurile „sferice" (cvasisferice) sau poliedrice, care au aproximativ acelaşi diametru în toate direcţiile.

izoenzime (sin. izozime) – unele ENZIME sunt prezente în mai multe variante (forme moleculare) în sensul că deşi au aceeaşi specificitate de substrat şi catalizează aceleaşi reacţii chimice au proprietăţi fizico-chimice diferite, secvenţe diferite ale aminoacizilor, configuraţii spaţiale, proprietăţi antigenice, mobilităţi electroforetice diferite etc. Diferitele ţesuturi au izoenzime diferite întrucât deosebirile în secvenţa aminoacizilor le conferă parametri de cinetică enzimatică diferiţi, fin adaptaţi la exigenţele fiecărui tip de celulă în care se găsesc (mecanisme de reglare fină, adaptate exigenţelor specifice diferitelor celule). Pot fi deosebite, datorită secvenţei diferite a aminoacizilor prin diferite tehnici de laborator. Sunt proteine complexe, formate din perechi de polipeptide (de exemplu, lactat-dehidrogenaza este un tetramer, alcătuit din subunităţile A şi B, în diverse combinaţii ce pot fi simbolizate ca AAAA, AAAB, AABB, ABBB sau BBBB). Dacă diferite proteine enzimatice sunt derivate de la O GENĂ comună, denumirea mai corectă este de „forme multiple" ale enzimei.

izoforme – proteine strâns înrudite, constituind o familie, care au aceeaşi funcţie, dar care diferă puţin ca structură primară (secvenţa aminoacizilor). Pot fi codificate de GENE diferite localizate în poziţii cromosomale diferite, care au apărut de la o singură genă ancestrală prin DUPLICAREA GENELOR şi EVOLUŢIE DIVERGENTĂ. Pot apărea şi de la o singură genă prin formarea unui TRANSCRIPT PRIMAR (ARN PRE-MESAGER), care este prelucrat prin procese de *SPLICING* ALTERNATIV, ce produc multiple molecule de ARNm, fiecare codificând o anumită izoformă; de la o singură genă se poate obţine un număr semnificativ mărit de proteine.

izogamie – modalitate de reproducere sexuată care implică formarea şi fuziunea unor GAMEŢI similari ca formă şi mărime.

izogenic – termenul descrie organisme sau celule genetic identice, derivate de la acelaşi individ sau de la membri ai aceleiaşi linii pure.

izogrefă – (*imunol.*) denumire veche pentru SINGREFĂ (homogrefă singenică), efectuată între organisme identice ale unei linii pure (*inbred*), iar la om, între gemeni identici, univitelini.

izolare – **1.** (*microbiol.*) procedeu prin care un VIRUS sau un MICROORGANISM prezent într-un produs patologic sau într-o probă provenită din mediul natural (sol, apă, aer, unele organisme etc.) este obţinut în cultură pură. Izolarea se poate realiza, după caz, prin INOCULARE la animale de laborator şi în culturi de celule, prin cultivare pe medii selective sau prin diferite tehnici fizice (filtrare, micromanipulare etc.); **2.** (*epidemiol.*) separarea persoanelor contaminate sau infectate cu anumiţi agenţi patogeni, pe toată perioada contagiozităţii (când elimină un anumit virus sau microorganism patogen), pentru a împiedica răspândirea bolii.

izolare biologică (E. *biological containment*) – acţiune de reducere sau eliminare a riscului de contaminare cu VIRUSURI sau microorganisme foarte patogene sau manipulate genetic. Implică controlul presiunii aerului în laborator, evacuarea acestuia prin filtre eficiente, sterilizarea materialelor reziduale. V. BARIERE BIOLOGICE DE SECURITATE.

izoleucină (simbol Ile sau I) – AMINOACID simplu, hidrofob, cu o singură grupare amino şi una carboxil: acid α-amino-β-metil valeric, $CH_3-CH_2-CH(NH_2)-COOH$, 131 Da, codificat în sinteza proteinelor de codonii

AUC, AUU şi AUA (în MITOCONDRII). Esenţial pentru dieta mamiferelor.

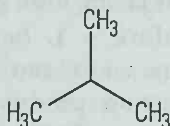
izomer – termenul reflectă o variaţie în arhitectura moleculelor organice, respectiv, cazul unor compuşi care au o formulă moleculară identică (IZOMERI CONSTITUŢIONALI sau structurali), dar care diferă fie prin natura legării atomilor lor, fie prin aranjamentul acestora în spaţiu (stereoizomeri), ceea ce le conferă proprietăţi biologice diferite. **Importanţă practică**: *ESCHERICHIA COLI* se dezvoltă bine pe D-GLUCOZĂ ca sursă de carbon şi energie, nu însă şi pe izomerul acesteia, D-ALOZĂ, pe care nu o poate prelua din mediu sau metaboliza, deşi ambele sunt izomeri structurali ai hexozei ($C_6H_{12}O_6$).

izomeraze – ENZIME din clasa EC 5, care catalizează reacţii de izomerizare (rearanjări intramoleculare ce determină modificări geometrice sau structurale). În funcţie de natura modificărilor produse, pot fi EPIMERAZE sau RACEMAZE (subclasa EC 5.1).

izomeri constituţionali (structurali) – tip de IZOMERI ce diferă în funcţie de modul de legare al atomilor între ei sau de poziţia grupărilor funcţionale. În cazul unei molecule cu formula



Butan



Izobutan

C_4H_{10}, pot exista două modalităţi de legare, corespunzătoare moleculei de butan şi de izobutan cu proprietăţi chimice diferite:
Numărul izomerilor posibili este corelat cu cel al atomilor de carbon: în cazul unei molecule având formula C_8H_{42} sunt posibile 18 variaţii, în cel al uneia cu formula $C_{20}H_{42}$ sunt posibili 366319 izomeri constituţionali.

izomeri optici – molecule cu proprietăţi biologice importante (aminoacizi, glucide), care decurg din aranjamentul specific spaţial al atomilor din structura lor, în jurul unui atom de carbon asimetric. Fiecare reprezintă imaginea în oglindă a celuilalt, aşa cum sunt imaginile mâinii stângi şi a celei drepte, respectiv nesuperpozabile. Aminoacizii există în două forme izomere: „L" şi „D" (abrevieri pentru stânga: *levo* şi, respectiv pentru dreapta: *dextro*). Moleculele biologice conţin în special L-aminoacizi; V. ENANTIOMER; STEREOIZOMER.

izomeri structurali – V. IZOMERI CONSTITUŢIONALI.

izomer topologic – V. TOPOIZOMER.

izometric – (*virol.*) având aceleaşi dimensiuni. Particulele virale „sferice" sunt datorită caracterului cvasisimetric de construcţie a CAPSIDEI, cu aceleaşi dimensiuni (diametre) în diferite orientări şi nu riguros icosaedrice.

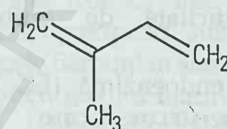
izomorf – cu morfologie identică sau foarte asemănătoare.

izoosmotic – având aceeaşi presiune osmotică.

izopicnic – având aceeaşi DENSITATE RELATIVĂ.

izopren – dienă lichidă, incoloră, cu formula $CH_2{=}C(CH_3)CH{=}CH_2$ şi numele sistematic: 2-metilbuta-1,3-dienă, unitatea structurală de bază a TERPENELOR şi a cauciucului natural; materie primă folosită pentru sinteza cauciucului natural.

izoprenoid – familie mare de molecule care include CAROTENOIZI, prenoli, steroizi,



Izopren

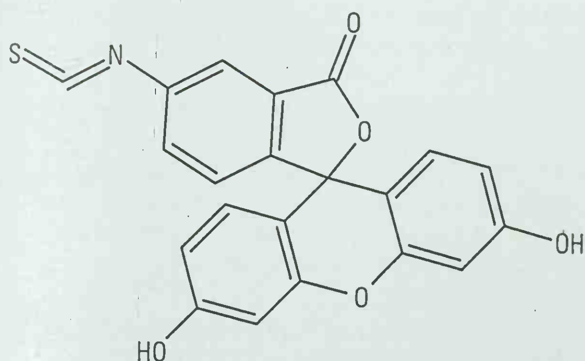
TERPENE, TERPENOIDE, FITOLI, tocoferoli etc. Pot forma uneori numai o parte a unei molecule complexe, prin legarea de o componentă neizoprenoidică, aşa cum este cazul VITAMINEI K. Prezente în lipidele de la ARCHAEA ca derivaţi ai squalenului. La Archaea hipertermofile şi metanogene, au fost descrişi o serie de compuşi izoprenoizi, variind de la C_{15} la C_{30}, CAROTEN, α- şi β-geranil-geraniol.

izoschizomere – termenul defineşte ENDONUCLEAZELE DE RESTRICŢIE, provenite din diferite surse, care recunosc aceeaşi secvenţă (SITUS DE RESTRICŢIE) din molecula de ADN şi prezintă adesea aceeaşi specificitate de clivare în cadrul secvenţei.

izosteric – termenul se referă la molecule chimic diferite, care au forme şi dimensiuni identice sau foarte asemănătoare (de exemplu, L-TREONINA şi L-VALINA). În cazul enzimelor, prin contrast cu ALOSTERIA, exprimă situaţia în care un LIGAND se leagă de acelaşi situs.

izotiocianat – compus organic care conţine gruparea monovalentă –N=C=S, ce se cuplează cu FLUORESCEINA, putând fi utilizat pentru marcarea unor proteine (antigene proteice sau imunoglobuline).

izotiocianat de fluoresceină (E. *fluoresceine isothiocyanate*: FITC) – compus fluorescent (FLUOROCROM), care conjugat cu proteine (în special, anticorpi), este folosit pentru evidenţierea şi cuantificarea unor antigene, prin reacţii de IMUNOFLUORESCENŢĂ. Excitat



cu radiații luminoase cu lungime de undă (λ) de 365 nm, emite lumină galben-verde cu λ de 450-490 nm. Excitat cu lumină cu λ = 450-490 nm, emite în domeniul 520-560 nm. Poate fi utilizat pentru evidențierea anumitor specii bacteriene *in situ*, în mediile naturale.

izotip (Gr. *iso* = același) – **1.** (*imunol.*) definește diferențele (variantele) biochimice ale claselor și subclaselor de catene grele (H) și tipurile sau subtipurile catenelor ușoare (L) ale IMUNOGLOBINELOR (Ig), prezente la fiecare individ normal, deoarece fiecărui izotip îi corespunde un locus genetic distinct în GENOM. Izotipurile se comportă ca antigene dacă sunt injectate la alte specii. Există cinci izotipuri corespunzând claselor de Ig (IgG, IgA, IgM, IgD și IgE), determinate de faptul că prezintă diferențe în secvența aminoacizilor în regiunea constantă (H_c) a catenelor H (γ, α, μ, δ și ε). IgG și IgA sunt caracterizate prin variații structurale mai subtile privind subclasele antigenice (IgG1, IgG2, IgG3, IgG4 și respectiv IgA1 și IgA2). CATENA L prezintă la om două tipuri, întâlnite la toate clasele de Ig: catene lambda (λ) și kapa (κ). Fiecare izotip are un set diferit de proprietăți efectoare; **2.** în general, termenul definește un set de macromolecule, care au în comun anumite particularități; **3.** (*biosistem.*) un TAXON duplicat al HOLOTIPULUI deținut într-o colecție mică.

izotonic – lichid având o concentrație care nu determină modificări osmotice ale celulelor suspendate în el (are aceeași presiune osmotică).

izotop – una din formele multiple sub care se poate prezenta un element, decurgând din faptul că numărul PROTONILOR este constant în timp ce numărul NEUTRONILOR poate varia formând izotopii elementului respectiv. În consecință, diferiții izotopi au același număr de protoni și de ELECTRONI, dar diferă în numărul de neutroni prezenți în nucleul atomic. Ei au proprietăți chimice identice, dar diferă ca masă atomică (greutate atomică). De exemplu, atomul de SULF are 16 protoni și trei izotopi, în funcție de numărul de neutroni: S-32 (^{32}S) cu 16 protoni și 16 neutroni (cel mai abundent în natură, 95,02%); S-34 (^{34}S; abundență 4,21%) cu 16 protoni și 18 neutroni; S-35 (^{35}S) cu 16 protoni și 19 neutroni, izotop radioactiv (RADIOIZOTOP), cu un nucleu atomic instabil care se dezintegrează spontan (timp de înjumătățire: 87,39 zile), eliberând particule beta (167,47 keV).

izotop radioactiv – V. RADIOIZOTOP.

izozime – V. IZOENZIME.

izvoare geotermale – izvoare cu temperatură ridicată, datorită căldurii din interiorul Pământului. Cele din fundul oceanului, din regiuni în care acesta nu este perfect consolidat, în regiuni în care plăcile tectonice se deplasează unele în raport cu altele, sau cu lavă recent extrudată și incomplet consolidată, conțin apă supraîncălzită. Ele pot fi: 1) **izbucuri fierbinți** (*hot vents*), cunoscute mai ales ca „FUMEGĂTORII NEGRI" (*black smokers*) cu temperatura de 350 ± 2°C sau 2) **izbucuri calde** (*warm vents*) sau „FUMEGĂTORII ALBI" (*white smokers*) cu temperatura de 150-270°C.

specii bacteriene in situ, în mediul natural.

izotop radioactiv – v. radioizotop

izozim – v. izoenzim

Î

„Cuvintele au nevoie de un păstor."
Gaston BACHELARD (1884-1962)

„îmbogățire" – procedeu bazat pe facilitarea creșterii selective a unui MICROORGANISM, utilizat cu scopul de a mări numărul acestuia în raport cu alte microorganisme prezente într-un INOCUL originar. Se realizează adăugând în mediu un substrat favorabil pentru microorganismul de interes sau un inhibitor față de microorganismele asociate. Spre exemplu, în cazul izolării unor bacterii patogene din materiile fecale (*SALMONELLA*, *Shigella* etc.) se folosește mediul cu selenit ($NaHSeO_3$) care inhibă bacteriile comune.

„îmbogățit" – V. MEDIU „ÎMBOGĂȚIT".

„împachetare" – (*virol.*) proces prin care informația genetică virală este inclusă în CAPSIDA de natură proteică într-una din fazele finale (de asamblare și maturare) ale replicării virusurilor. Mecanismul este incomplet cunoscut și diferit, în funcție de natura virusurilor. În unele cazuri asamblarea proteinelor virale se realizează în jurul genomului. În altele (ca la BACTERIOFAGUL T4) unele proteine asigură „aspirarea" ADN în „precap" și, probabil, altele ghidează rularea și supercompactarea acestuia, necesară pentru a „împacheta" o moleculă lungă de 60 µm într-o capsidă având diametrul de numai 95 nm.

împachetare *headful* (E. medievală: *headful* = care conține cât mai mult posibil; atât cât poate cuprinde un spațiu dat pentru a fi umplut) – mecanism prin care ADN CONCATEMER (poligenomic) este „împachetat" în CAPSIDELE nou-sintetizate în cursul replicării BACTERIOFAGULUI T4 (și a altor virusuri), în așa fel încât depășește cu 2% (3 kbp) lungimea normală a GENOMULUI. După secționare de către O ENDONUCLEAZĂ specifică, ADN fagic inițiază „umplerea" altei capside ș.a.m.d.

„împâsliri" microbiene (E. *microbial mats*) – (*ecol. microorg.*) comunități microbiene complexe dezvoltate în perioadele dintre maree, în zonele estuarine, în jurul izvoarelor calde și fierbinți, dispuse în straturi în care, datorită condițiilor de mediu, numărul metazoarelor este foarte redus. Alcătuite în straturile superioare din cianobacterii, iar în cele următoare până în zone în care accesul luminii este mult diminuat, din bacterii fotosintetizante anoxigenice purpurii, precum și din bacterii CHEMOORGANOTROFE aerobe și ANAEROBE, sulfat-reducătoare etc. Probabil că au contribuit la formarea materialelor precursoare ale zăcămintelor de hidrocarburi.

încapsidare (E. *encapsidation*) – etapă caracteristică a morfogenezei VIRIONILOR, în cursul căreia GENOMUL viral (ADN sau ARN) este încorporat în CAPSIDĂ. În cazul BACTERIOFAGILOR (de exemplu, la BACTERIOFAGUL T4/*ESCHERICHIA COLI*), corespunde **fazei complexe de maturare**, consecutivă asamblării „PRECAPULUI" fagic, în care genomul pătrunde în PRECAPSIDĂ, odată cu îndepărtarea PROTEINELOR DE EȘAFODAJ sau cu modificarea lor pe cale enzimatică.

încărcătura cu adenilat (E. *adenylate charge*; sin. încărcătură energetică; E. *energy charge*) – reprezintă o valoare propusă de Daniel Atkinson (1971), pentru a exprima convențional conținutul în energie al unui MICROORGANISM (considerat ca un acumulator). Ea reflectă gradul în care sistemul ATP-ADP-AMP este „încărcat" cu legături ~P. Încărcătura cu adenilat sau încărcătura energetică este proporțională cu fracția molară a ATP și jumătate din fracția molară a ADP, având în vedere că o moleculă de ATP conține două legături fosfoanhidridice (macroergice), în timp ce o moleculă de ADP conține numai una. Se calculează după formula:

$$IE = (0,5[ADP]+[ATP])/([AMP]+[ADP]+[ATP])$$

Valoarea încărcăturii energetice este cuprinsă între 0 (numai AMP) și 1 (numai ATP). Atkinson a demonstrat că o sarcină energetică mare are un rol inhibitor în cazul căilor catabolice (când se generează ATP) și un rol stimulator în cazul căilor anabolice (când se consumă ATP). În reprezentări ale vitezelor

de reacţie (caracteristice căilor catabolice şi căilor anabolice), în funcţie de încărcătura energetică, se observă o „accelerare" în jurul valorii de 0,9 (unde de fapt cele două curbe se intersectează). Este evident că reglarea acestor căi metabolice constă în menţinerea încărcăturii cu adenilat în limite stricte. Practic, la fel ca şi *p*H-ul unei celule, încărcătura energetică este „tamponată". La majoritatea celulelor, valoarea acestui indicator al stării energetice a unei celule este cuprinsă în intervalul 0,80-0,95. La *Escherichia coli* există o corelaţie între viabilitate şi cantitatea de energie prezentă în celule, exprimată sub forma „încărcăturii cu adenilat". În faza de creştere valoarea acesteia este de 0,8; în faza staţionară şi în faza de înfometare scade la început lent la ~0,5 cu păstrarea viabilităţii tuturor celulelor, după care urmează o scădere bruscă, însoţită de diminuarea brutală a viabilităţii, exprimată prin incapacitatea bacteriilor de a iniţia subculturi. Pentru *E. coli* se consideră valoarea de ~0,5 ca o limită a viabilităţii, valorile inferioare fiind incompatibile cu viaţa; v. potenţial de fosforilare.

încărcătură energetică (E. *energy charge*) – v. încărcătura cu adenilat.

„înflorire" (E. *bloom*) – proces de dezvoltare excesivă, evidentă a microorganismelor fotosintetizante, la suprafaţa sau aproape de suprafaţa unor medii acvatice (lacuri, mări etc.) consecutiv eutrofizării acestora. Asociat cu o acumulare masivă de biomasă microbiană, adesea sezonieră şi apariţia unor populaţii atât de dense, încât devin ele însele limitante pentru dezvoltare. Apariţie asociată cu condiţii favorizante de mediu (stratificare termală, exces de nutrienţi, azot din îngrăşăminte agricole, substanţe organice etc.). După epuizarea nutrienţilor, moartea microorganismelor este urmată de eliberarea bruscă a unor mari cantităţi de constituenţi celulari, care pot declanşa o nouă „înflorire". Efecte nocive asupra mediului: apa devine tulbure, rău mirositoare, cu gust neplăcut, scade concentraţia O_2 dizolvat, apare anaerobioza, care măreşte viteza de degradare şi determină moartea animalelor acvatice prin asfixie. Adesea se eliberează toxine puternice, care determină intoxicaţii severe la om şi animale după consumul apei sau al animalelor provenite din mediul respectiv. **Microbiota „înfloririi" apelor dulci**: 1) **cianobacterii** (frecvent formatoare de vezicule cu gaze): *Anabaena flos-aquae*, *Anabaenopsis* spp., *Aphanizomenon flos-aquae*, *Gleotrichia echinulata*, *Microcystis aeruginosa*, *M. flos-aquae*, *Oscillatoria rubescens*, *Synechococcus planeticus* etc.; 2) **alge** (mai rare): *Chlamydomonas* spp., *Scenedesmus*, *Dynobotryon*, *Asterionella*, *Ceratium*, *Peridinium*, *Euglena* spp. **Microbiota „înfloririlor" marine**: 1) **bacterii**: micrococi, bacili, *Nocardia*, cianobacterii (*Aphanizomenon flos-aquae* în spuma de la suprafaţa apei); 2) **alge** (*Chlorella*, *Gymnodium*, *Gonyaulax*, *Exuviella*, *Ceratium*, *Peridinium* etc.); 3) **protozoare**: amibe, flagelate, ciliate. Modificări ale culorii apelor în roşu-brun. În Marea Neagră: *Exuviella cordata*, *Gonyaulax polygrama* etc. În bazinele acvatice naturale mici sau în cele artificiale pot fi combătute cu algicide, soluţii foarte diluate de sulfat de cupru (câteva părţi per milion; stimulează speciile de microorganisme cu dimensiuni reduse şi le omoară pe cele mari, care sunt sensibile), evitarea stratificării termice prin agitare etc.

„înmugurire" – **1.** modalitate particulară de reproducere a microorganismelor (bacterii, fungi, protozoare), constând în separarea a două celule asimetrice ca rezultat al formării de către celula-mamă a unei protuberanţe locale, mai mică decât ea, ce creează un spaţiu nou, în care vor migra constituenţii noii celule sau în care vor fi sintetizaţi *de novo*. Prezentă la bacteriile care înmuguresc (*budding bacteria*) cu mare diversitate taxonomică auto- sau heterotrofe, foto- sau chemotrofe, frecvent **prostecate** (*Rhodomicrobium* spp., *Rhodopseudomonas*, *Hyphomicrobium*, *Prosthecobacter* sau *Ancalomicrobium*) sau **lipsite de** prostecă (*Planctomyces*, *Metallogenium*, *Nitrobacter*, *Pasteuria*, *Seliberia* spp. ş.a.). Caracterul de mugure „adevărat" este condiţionat de trei criterii: 1) **criteriul morfologic**: celula-mugure trebuie să fie iniţial mult mai mică decât celula-mamă şi să rămână temporar ca atare şi după separare. Celula-mamă formează o celulă-fiică, fiecare păstrându-şi identitatea de-a lungul generaţiilor; 2) **criteriul de dezvoltare**: înmugurirea reprezintă un caz particular de creştere a peretelui celular parental care este modificat într-o zonă localizată, urmată de creştere numai într-o zonă limitată. Învelişurile celulare ale „mugurelui" sunt integral sintetizate *de novo*. Mugurele are o identitate individuală şi suferă, paralel cu dezvoltarea sa, un proces de îmbătrânire; 3) **criteriul funcţional**: mugurele trebuie să reprezinte singurul mod de multiplicare la specia respectivă. Diferenţa esenţială între

diviziunea binară şi înmugurire constă în faptul că modul obligatoriu de creştere polară în cazul înmuguririi duce la o diviziune celulară asimetrică şi, ceea ce este mai important, la formarea a două celule – „mamă şi fiică" – în loc de două celule-surori, ca de exemplu, la ESCHERICHIA COLI. Caracteristica celulelor-mamă este îmbătrânirea, în timp ce celulele-fiice sunt imature în momentul formării lor; **2.** în cazul LEVURILOR, mugurii se pot forma succesiv, fie în diferite regiuni ale peretelui celular (**înmugurire multiplă**) ca la *Saccharomyces cerevisiae*, numărul lor putând fi estimat în funcţie de cel al cicatricelor vizibile la microscopul electronic, fie bipolar (la cei doi poli ai celulei ca la *Kloeckeria*, fie unipolar ca la *Malassezia*; **3.** la protozoare (*Astomatida, Peritrichia, Suctoria*) diviziunea asimetrică poate avea loc prin formarea unei celule mici – mugurele – pe suprafaţa externă a peretelui celular (**înmugurire externă**) sau prin apariţia acesteia în citoplasma celulei adulte (**înmugurire internă** sau **înmugurire endogenă**); **4.** în cazul unor virusuri (*Orthomyxovirus, Paramyxovirus, Arbovirus* etc.) „înmugurirea" este o modalitate de eliberare a VIRIONILOR prin EXOCITOZĂ din celula-gazdă în care s-au replicat şi de asamblare a învelişurilor virale externe. Înmugurirea nu este dăunătoare celulei deoarece este urmată de repararea membranei la nivelul unde a avut loc.

„înnădire" (E. *splicing*; F. *épissage*) – mecanism molecular, caracteristic eucariotelor, prin care sunt eliminate din ARN PRE-MESAGER secvenţele corespunzând INTRONILOR, iar cele corespunzând EXONILOR sunt reunite (fig. Î1). În majoritatea cazurilor, reacţiile succesive sunt catalizate de *SPLICEOSOME*. În cazul intronilor *self-splicing*, împărţiţi în trei grupuri (I, II şi III), nu sunt implicate proteine ci chiar secvenţele intronice îşi catalizează auto-eliminarea din ARN precursor prin calitatea lor de RIBOZIME. Din puncte de vedere evolutiv, grupurile I şi II sunt înrudite cu *spliceosome*-ul; v. INTRONI; *SPLICEOSOME*.

„înnădire" alternativă (E. *alternative splicing*; F. *épissage alternatif*) – mecanism molecular prin care pot fi produse mai multe molecule diferite de ARNm, de la acelaşi ARN PRE-MESAGER (TRANSCRIPT PRIMAR), prin variaţia mecanismului de „ÎNNĂDIRE". Existenţa GENELOR „cu structură informaţională discontinuă", divizate în EXONI şi INTRONI, permite o mare gamă de variaţii combinatoriale în cursul proceselor de PRELUCRARE (*processing*) a ARN pre-mesager prin alternanţa modului de „înnădire": când o genă conţine mai mulţi exoni pot fi selecţionaţi şi integraţi în structura ARNm numai unii dintre ei, ceilalţi fiind eliminaţi cu intronii adiacenţi, în aşa fel încât, în final, fiecare din moleculele de ARNm produse sunt diferite şi codifică o proteină diferită (fig. Î2 şi Î3). Prin acest mecanism, pot fi sintetizate mai multe proteine pornind de la aceeaşi genă, ceea ce creşte diversitatea proteinelor, în proporţie foarte mare. Datorită acestui mecanism, nu există nicio relaţie directă între numărul genelor şi complexitatea organismelor: organizarea genelor şi variaţia mecanismelor de decodificare a informaţiei genetice produc un număr de proteine, mult mai mare decât numărul genelor. De exemplu, prin combinarea alternativă a exonilor genei pentru FIBRONECTINĂ se obţin 20 de izoforme ale acesteia, codificate fiecare de o singură moleculă de ARN pre-mesager. În mod similar, de la o genă unică se poate forma IgM de secreţie (19S) şi IgM monomeră (7S), care se inseră în membrana plasmatică a LIMFOCITELOR. Se estimează că la om mai mult de jumătate din genele transcrise la ARN

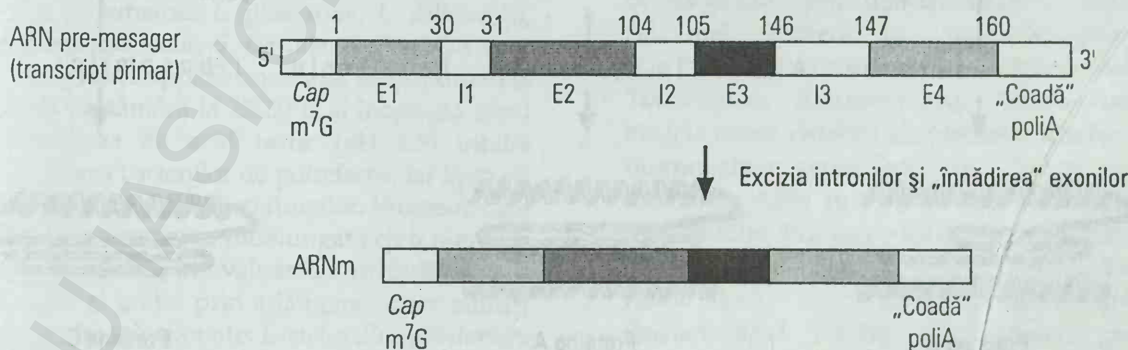


Fig. Î1. Reprezentare schematică a exciziei intronilor şi înnădirii exonilor (*splicing*) într-o moleculă ipotetică de ARN pre-mesager. După eliminarea secvenţelor intronice, secvenţele exonice se vor reuni şi vor da naştere moleculei de ARNm funcţional. În citoplasmă, la nivelul ribosomilor, informaţia genetică din ARNm va fi tradusă într-o proteină cu 160 de aminoacizi.

pre-mesager sunt prelucrate prin înnădire alternativă, în mai multe modalități, ceea ce permite ca de la cele 30000-35000 de gene să fie codificate peste 100000 de polipeptide.

însilozare (E. *ensilage*) – procedeu de conservare a furajelor suculente verzi, bazat pe FERMENTAȚIA LACTICĂ a glucidelor din compoziția acestora, sub acțiunea MICROBIOTEI proprii, cu producere de CO_2, apă şi ACID LACTIC. Plantele recoltate într-o perioadă adecvată (masă verde şi conținut în substanțe nutritive maxime) sunt tocate, dispuse compact prin presare în siloz

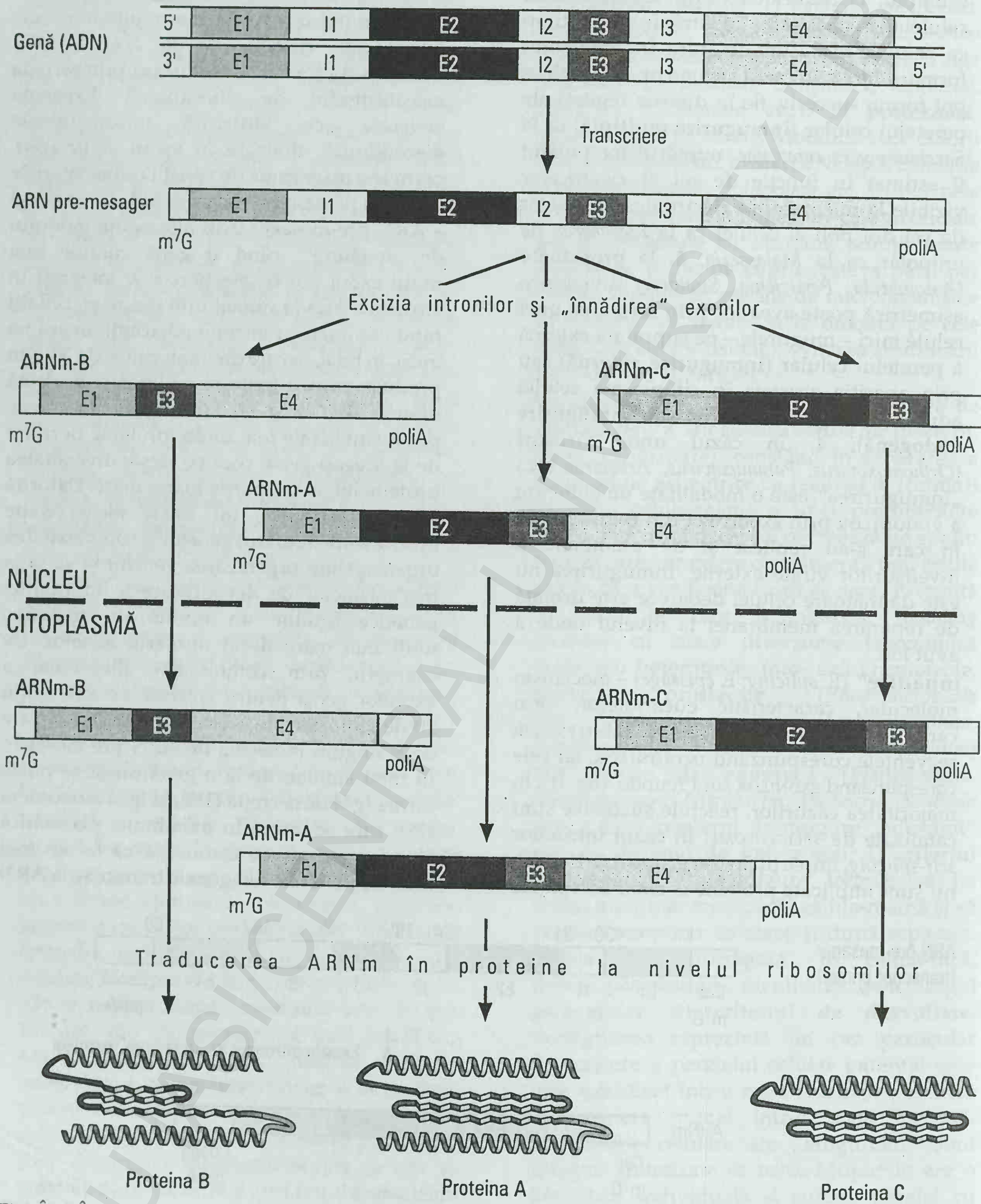


Fig. Î2. „Înnădirea" alternativă are ca rezultat diferite molecule de ARNm şi diferite proteine. La mamifere, tropomiozina este codificată de o genă cu 11 exoni. În diferite țesuturi, se elimină (pe lângă introni) un exon (exonul 2 în muşchiul striat), doi exoni (3 şi 10 în muşchiul neted), trei exoni (2, 3 şi 10 în fibroblaste) sau chiar patru exoni (2, 3, 7 şi 10 în ficat sau 2, 3, 10 şi 11 în creier).

ARN pre-mesager pentru tropomiozină (11 exoni)



Diferite modalităţi de *splicing* în diferite ţesuturi conduc
la o asociere specifică a exonilor în ARNm pentru fiecare ţesut sau organ

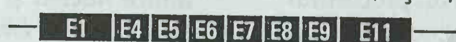
Muşchi striat (se elimină exonul 2)



Muşchi neted (se elimină exonii 3 şi 10)



Fibroblaste (se elimină exonii 2, 3 şi 10)



Ficat (se elimină exonii 2, 3, 7 şi 10)



Creier, SNC (se elimină exonii 2, 3, 10 şi 11)



Fig. Î3. Reprezentare schematică a „înnădirii" alternative, mecanism molecular prin care pot fi produse mai multe molecule diferite de ARNm, de la acelaşi ARN pre-mesager. În exemplul prezentat, dintr-o moleculă de ARN pre-mesager se obţin trei molecule de ARNm funcţionale care, în citoplasmă (la nivelul ribosomilor), sunt traduse în trei proteine diferite (A, B şi C). Maturarea ARNm are loc în nucleu, după care este transportat în citoplasmă prin porii nucleari (v. fig. A25 şi P30).

(gropi, tranşee căptuşite, turnuri etc.) şi închise cât mai ermetic. Oxigenul rămas în interior este consumat iniţial prin respiraţia ţesuturilor vegetale şi de microbiota epifită sau din sol (*Bacillus subtilis, B. megaterium, B. herbicola, Pseudomonas fluorescens* etc.), fiind înlocuit cu CO_2, creând condiţiile de anaerobioză necesare pentru intervenţia MICROORGANISMELOR indigene homo- şi heterofermentative, capabile să declanşeze fermentaţia lactică utilizând glucidele din ţesuturile vegetale: *Lactobacillus brevis, L. curvatus, L. plantarum, L. delbrueckii, Streptococcus lactis, S. faecium, Pediococcus* spp. şi *Leuconostoc* spp. Fermentaţia lactică durează câteva săptămâni la 25-30°C şi încetează când acumularea de acid lactic (*p*H 4,5) inhibă dezvoltarea bacteriilor de putrefacţie, iar lipsa de O_2 împiedică activitatea fungilor. Procesul, care asigură conservarea îndelungată cu o pierdere minimă (5-10%) din valoarea nutritivă, poate fi stimulat şi grăbit prin adăugarea unor culturi bacteriene selecţionate: *Lactobacillus plantarum, L. delbrueckii* etc., a unui glucid (melasă 1%) şi de acid formic (*p*H 5,0) care stabileşte rapid un *p*H adecvat pentru creşterea bacteriilor lactice, inhibând dezvoltarea enterobacteriilor şi a celor din genul *Clostridium*. Însilozarea inhibă microorganismele dăunătoare (în special fungi), asigură păstrarea calităţilor nutritive ridicate, a vitaminelor şi substanţelor minerale, măreşte calităţile organoleptice prin prezenţa unor arome şi o conservare îndelungată (3 ani şi peste).

înveliş (E. *envelope*) – (*virol.*) înveliş lipoproteic reprezentând structura cea mai externă, care acoperă CAPSIDA virionilor eliberaţi din celula-gazdă prin „ÎNMUGURIRE". Prezent cel mai frecvent la virusurile animale (*ORTHOMYXOVIRIDAE, PARAMYXOVIRIDAE, TOGAVIRIDAE, RHABDOVIRIDAE, CORONAVIRIDAE* etc.), la unele virusuri ale plantelor din familia *BUNYAVIRIDAE*, genul *Tospovirus* (*Tomato spotted wilt virus;* ARN m.c.) şi la unii BACTERIOFAGI din familiile: *PLASMAVIRIDAE*, genul *Plasmavirus* (bacteriofagul L2 de la *Acholeplasma laidlawii*; ADN d.c.), *TECTIVIRIDAE*, genul *Tectivirus* (bacteriofagul PRD1), *CYSTOVIRIDAE*, genul *Cystovirus* (bacteriofagul Φ6 de la *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolica*; ARN d.c.). Cele mai studiate sunt învelişurile virusurilor animale la care LIPIDELE formează un dublu-strat

continuu (glico-sfingolipide, acizi graşi cu lanţ lung de 16-26 de atomi de carbon) având un grad ridicat de organizare şi rigiditate; sunt derivate din membranele celulei-gazdă. Proteinele (cel mai adesea glicoproteine) pot proveni din celula-gazdă, dar cel mai frecvent sunt codificate de virus sub forma de SPICULE (*spikes*). Învelişul extern al unor virusuri (*Orthomyxoviridae, Paramyxoviridae, Rhabdoviridae*) conţine un polipeptid major (cantitativ), cu masa moleculară cea mai mică dintre toate proteinele virale: PROTEINA DE MEMBRANĂ (M), care înveleşte complet suprafaţa internă a stratului dublu-lipidic ce o protejează de degradarea proteolitică. Învelişul viral se formează în cursul procesului de „înmugurire": proteinele codificate de virus poartă fiecare un peptid-ancoră care se leagă de faţa internă a membranei celulare (sau nucleare), în funcţie de natura şi de locul de replicare a virusului, făcând ca regiunea respectivă a membranei să acopere progresiv NUCLEOCAPSIDA preformată ca un „mugure", care se detaşează învelit de stratul dublu-lipidic membranar în care sunt inclavate spiculele. Ele vor servi pentru legarea VIRIONULUI de receptorii de virus ai altor celule sensibile de care se vor lega, favorizând infectarea acestora prin fuziune cu membrana celulei sau prin ENDOCITOZĂ MEDIATĂ DE RECEPTORI. Virusurile cu înveliş extern sunt inactivate de solvenţii lipidelor (eter, cloroform) şi de detergenţi.

înveliş celular – (*bacteriol.*) termenul defineşte convenţional MEMBRANA CITOPLASMICĂ, PERETELE CELULAR (inclusiv membrana externă de la bacteriile Gram-negative şi STRATUL S la bacteriile la care acesta există).

înveliş nuclear (sin. membrană nucleară) – sistem de membrane care înconjoară NUCLEUL celulelor eucariote. Alcătuit din membrana internă şi membrana externă (fiecare un dublu-strat lipidic), separate de spaţiul **cisternal perinuclear** (20-40 nm) şi perforate de PORII NUCLEARI care asigură legătura dintre nucleu şi CITOSOL; din citoplasmă sunt „importate" ENZIMELE implicate în sinteza ADN şi ARN, precum şi proteinele din compoziţia CROMATINEI, iar din nucleu sunt „exportate" particulele ribonucleoproteice şi precursorii RIBOSOMILOR. Membrana externă este în continuitatea RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS (RER) şi este acoperită de ribosomi; de aceea este considerată drept o expansiune a reticulului endoplasmic. De asemenea, spaţiul perinuclear comunică cu lumenul RETICULULUI ENDOPLASMIC. Această continuitate explică modificările rapide ale învelişului nuclear în cursul diviziunii celulare.

J

„Rostul cuvintelor este să ne slujească şi să se țină de noi."
Michel de MONTAIGNE (1533-1592)

J – simbol pentru: **1.** catena J (*joining*) a imunoglobulinelor; **2.** JOULE.

jack bean – plantă leguminoasă tropicală, *Canavalia ensiformis*, cultivată pentru furaj şi sămânța ei. Utilizată ca sursă pentru lectina CONCANAVALINĂ A, pentru enzima UREAZĂ şi pentru globulina CANAVALINĂ.

JACOB, François (1920) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1965) împreună cu Jacques L. MONOD şi André M. LWOFF, pentru descoperirile legate de reglarea genetică a ENZIMELOR şi de sinteza virusurilor. Studii de importanță fundamentală de biologie moleculară (ENZIMELE ALOSTERICE, existența ARNm, reglarea genetică a sintezei proteinelor etc.). Scriitor important (eseist şi memorialist).

JENNER, Eduard (1749-1823) – medic englez de țară, care a introdus în practica medicală vaccinarea antivariolică (1796), pe baza observației că persoanele infectate anterior cu **vaccină** (VIRUSUL VACCINAL) erau imune față de variolă, în cursul epidemiilor acestei boli, ceea ce presupunea o înrudire între cei doi agenți patogeni.

JERNE, Niels Kaj (1911-1994) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1984), împreună Georges J.F. KÖHLER şi Cesar MILSTEIN, pentru teoriile referitoare la specificitatea dezvoltării şi reglării SISTEMULUI IMUNITAR şi pentru descoperirea principiului de producere a ANTICORPILOR MONOCLONALI. Este autorul TEORIEI REȚELEI IDIOTIPICE A SISTEMULUI IMUNITAR (1974).

joncțiuni aderente – v. JONCȚIUNI DE ADERENȚĂ.

joncțiuni celulare – regiuni specializate la suprafața celulară prin intermediul cărora celulele animale adiacente rămân în contact în cadrul unui țesut; membranele plasmatice ale celulelor în contact interacționează foarte specific (fig. J1). Joncțiunile celulare au un rol esențial în stabilitatea mecanică şi în schimburile intercelulare de nutrienți şi metaboliți, de energie şi de informații. Din punct de vedere funcțional se disting trei categorii de joncțiuni: 1) JONCȚIUNI DE ADEZIVITATE; 2) JONCȚIUNI PERMEABILE sau joncțiuni de comunicare; 3) JONCȚIUNI STRÂNSE sau joncțiuni impermeabile.

joncțiuni de aderență (E. *adherens junctions*) – JONCȚIUNI DE ADEZIVITATE la care participă CADERINA şi ACTINA. Spațiul dintre membranele celulelor adiacente este cuprins între 20 şi 25 nm (fig. J1). Sunt caracteristice pentru miocard şi pentru epiteliile care tapetează diferite cavități sau acoperă diferite organe ale unui organism animal. La nivelul epiteliilor, acest tip de joncțiuni formează adevărate centuri de adeziune (*adhesion belts*), în timp ce la nivelul neuronilor, joncțiunile asemănătoare joncțiunilor de aderență, formează numai puncte de ataşare; în sinapsele neuronale, zonele de contact strâns conțin multe din proteinele prezente în joncțiunile de aderență din epitelii. În adeziunile focale, INTEGRINELE sunt conectate cu MICROFILAMENTELE DE ACTINĂ din CITOSCHELET, iar în joncțiunile de aderență caderinele iau locul integrinelor. De extremitatea citosolică a unei molecule de caderină se leagă o moleculă de **β-catenină** (uneori β-catenina este înlocuită cu o proteină înrudită, **placoglobulină**), iar de aceasta o moleculă de **α-catenină**, care în continuare se ataşează de microfilamentele de actină; în cazul muşchiului cardiac, microfilamentele de actină din joncțiuni se continuă cu cele implicate în contracția musculară. Surprinzător este faptul evidențiat de microbiologi că multe MICROORGANISME enteropatogene utilizează acest tip de joncțiuni pentru a infecta celulele sănătoase din mucoasa intestinală. Astfel, specii ale genului *Yersinia* exprimă o proteină din clasa INVAZINELOR care se ataşează specific de receptori implicați în aderența celulară (integrine cu subunități β_1). De asemenea, o altă bacterie enteropatogenă, *Shigella flexnerii*, se ataşează prin intermediul propriilor sale proteine de suprafață celulară: IpaA, IpaB şi IpaC (*Invasion plasmid antigen*) de o integrină

($\alpha_5\beta_1$). În cazul bacteriei *Listeria monocytogenes*, INTERNALINA A (proteină de suprafață celulară) se atașează de caderina E (caderina epitelială) de pe suprafața epiteliului intestinal, favorizând infecția intracelulară și ulterior, modificări ale CITOSCHELETULUI celulelor infectate prin favorizarea polimerizării ACTINEI. La bacteria *Bacillus anthracis*, care are drept țintă MACROFAGUL, mecanismul molecular al „invaziei" se desfășoară în mai multe etape și diferă de cel remarcat la bacteriile enteropatogene. Cele trei proteine secretate de *B. anthracis*, răspunzătoare de efectele toxice letale asupra macrofagelor sunt: **antigenul de protecție** (*Protective Antigeni*: PA), **factorul letal** (*Lethal Factor*: LF) și **factorul edem** (*Edema Factor*: EF). Ligandul PA se atașează de suprafața macrofagului prin intermediul unui receptor specific (*anthrax receptor*) care stimulează clivarea ligandului catalizată de **furină** (proteinază de suprafață celulară). În continuare, șapte fragmente PA activate (63 kDa) se asociază și formează un complex care mediază intrarea LF sau a EF în macrofag; LF este o proteinază care catalizează clivarea MAPK kinazei (MAPK: *Mitogen-Activated Protein Kinase*), iar EF este o adenilat-ciclază (catalizează formarea AMP ciclic). Cei doi factori perturbă procesele biochimice celulare normale, foarte probabil pe cele implicate în semnalizarea intracelulară, ceea ce în final va duce la moartea macrofagului; v. JONCȚIUNI DE ADEZIVITATE.

joncțiuni de adezivitate (sin. joncțiuni de ancorare; E. *adhesive junctions*) – categorie de joncțiuni celulare larg răspândită în țesuturile animale, dar cu rol funcțional fundamental în mușchiul cardiac și în piele. Mențin integritatea unui țesut și permit funcționarea acestuia ca o unitate capabilă să suporte un stres mecanic intens și permanent. Joncțiunile din această categorie ancorează CITOSCHELETUL unei celule de citoscheletele celulelor învecinate sau de MATRICEA EXTRACELULARĂ care o înconjoară. Din această categorie fac parte două tipuri distincte de joncțiuni: JONCȚIUNILE DE ADERENȚĂ, inclusiv ADEZIUNILE FOCALE, și DESMOSOMII, inclusiv HEMIDESMOSOMII (fig. J1). Indiferent de diferențele structurale și funcționale, joncțiunile de adezivitate se caracterizează prin prezența a două clase de proteine: **proteinele de atașare intracelulară** (*intracellular attachment proteins*), care leagă fiecare joncțiune de componentele corespunzătoare ale citoscheletului, și CADERINELE, care proemină pe suprafața externă a membranei celulare legând celulele unele de altele sau de matricea extracelulară. În cazul joncțiunilor de aderență și al adeziunilor focale, CITOSCHELETUL este implicat prin MICROFILAMENTELE de ACTINĂ, iar în cazul DESMOSOMILOR și al HEMIDESMOSOMILOR prin FILAMENTELE INTERMEDIARE (**tonofilamente**).

joncțiuni de adeziune – v. JONCȚIUNI DE ADEZIVITATE.

joncțiuni de ancorare (E. *anchoring junctions*) – v. JONCȚIUNI DE ADEZIVITATE.

joncțiuni de comunicare – v. JONCȚIUNI PERMEABILE.

joncțiuni impermeabile – v. JONCȚIUNI STRÂNSE.

joncțiuni intercelulare induse de retrovirusuri (sin. „sinapse retrovirale") – diseminarea RETROVIRUSURILOR limfotrope în organism prin contact intercelular reprezintă mecanismul cel mai important, fiind în unele sisteme de până la 10000 de ori mai eficient decât cel al virusurilor libere (Mazurov și colab., 2010). Unele retrovirusuri ca, de exemplu, HIV-1 (prezent frecvent și în cantități mari în plasmă și în lichidul spermatic la persoanele infectate), pot fi transmise și ca particule virale libere, inclusiv prin produse acelulare cum sunt cele derivate din sânge (plasmă, imunoglobuline, albumină serică). În schimb, virusul leucemiei umane cu celule T, *Human T cell Lymphotropic (Leukaemia) Virus* (HTLV-1), este în cea mai mare măsură dependent de transmiterea directă prin contact intercelular între celulele infectate și celulele normale-țintă, la nivelul unor structuri – joncțiuni intercelulare induse de RETROVIRUSURI –, organizate în vederea unei funcții de transfer. Aceste structuri au fost descrise sub denumirea de „sinapse" (Gr. *synapsis* = punct de joncțiune), termen cu grad important de ambiguitate, datorită variatelor semnificații în biomedicină. Au fost descrise patru tipuri de joncțiuni, implicate în diseminarea retrovirusurilor limfotrope umane: 1) **joncțiunile („sinapsele") infecțioase**, studiate și experimental, se formează între o CELULĂ DENDRITICĂ, ce a fost pusă, în prealabil, în contact cu virusul (deci nu este obligatoriu infectată) și un LIMFOCIT T normal. Particulele virale se acumulează pe suprafața celulelor dendritice („CELULE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE"), în special, în invaginările membranare, la interfața dintre cele două celule, unde are loc și concentrarea receptorilor de virus (CD4, CCR5 și CXCR4) pe suprafața limfocitelor T. Ele trec prin această joncțiune de la celula dendritică în limfocitul normal; 2) **joncțiunile („sinapsele") virologice** sunt rezultatul stabilirii de contacte între limfocite infectate și limfocite T normale-țintă,

ca urmare a acumulării de proteine virale de CAPSIDĂ şi de înveliş şi a receptorilor de virus la interfaţa dintre ele. Se adaugă participarea unor proteine celulare: INTEGRINE, TETRASPANINE, a unor componente ale scheletului de ACTINĂ şi ale reţelei de MICROTUBULI. În final, proteinele de înveliş retroviral interacţionează cu receptorii celulari de virus prezenţi pe suprafaţa celulelor-ţintă. Acest tip de joncţiune funcţionează şi în cazul *Herpes simplex virus* tip 1 (HSV-1); 3) **joncţiunile („sinapsele") virale** se formează între leucocitele infectate cu retrovirusuri şi regiunea apicală a celulelor epiteliale neinfectate ale mucoasei: particulele

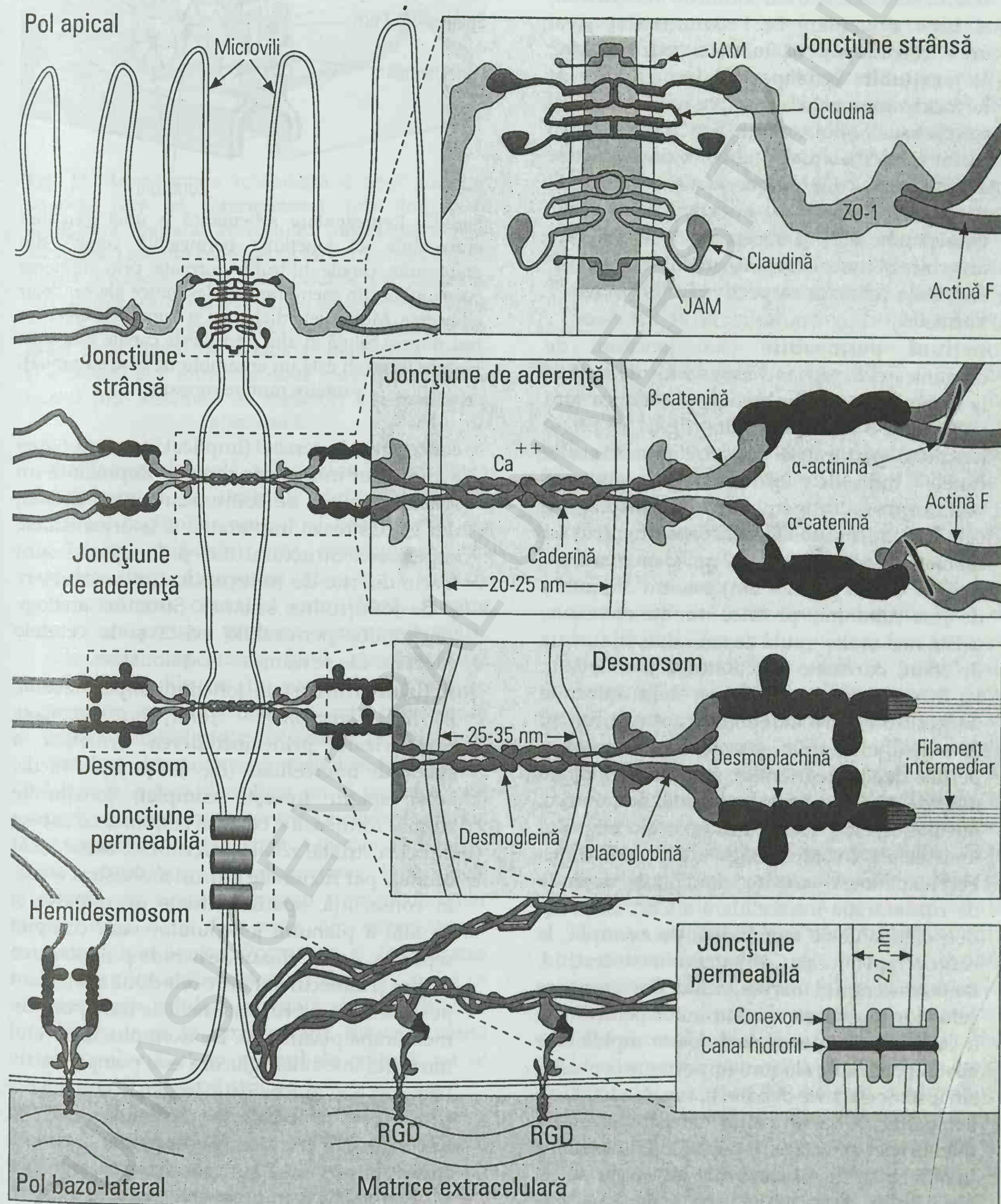


Fig. J1. Reprezentare schematică a patru tipuri de joncţiuni celulare: **joncţiune strânsă** sau joncţiune impermeabilă, **joncţiuni de adezivitate (joncţiune de aderenţă şi desmosom)** şi **joncţiune permeabilă** sau joncţiune de comunicare (desenul nu respectă dimensiunile din realitate).

retrovirale acumulate interacţionează cu aceasta la nivelul unor joncţiuni asociate cu un receptor alternativ, galactozil-ceramida (Gal-Cer), şi sunt transferate în regiunea bazală a celulelor prin TRANSCITOZĂ. Formarea joncţiunilor virale este favorizată de acumularea receptorilor de virus la zona de contact şi de stabilizarea acesteia cu ajutorul integrinelor, al unor acumulări de heparan-sulfat şi al unor constituenţi ai matricei extracelulare; 4) **joncţiunile („sinapsele") imunologice** se formează între celule care prezintă antigenul (MACROFAGE, celule dendritice, LIMFOCITE B) şi limfocite T normale. La zona de contact se acumulează actine polimerizate, microtubuli, proteine celulare de adeziune (integrine, tetraspanine etc.) şi receptori de virus, care favorizează transferul particulelor virale de pe suprafaţa celulelor respective în limfocitele T normale.

joncţiuni permeabile (sin. joncţiuni de comunicare; E. *gap junctions*) – zone de contact la nivelul cărora membranele plasmatice sunt la numai 2-3 nm una de alta (fig. J1 şi J2). O joncţiune permeabilă constă din mai multe canale hidrofile formate prin alinierea CONEXONILOR din membranele plasmatice ale celulelor adiacente. Fiecare conexon (cu un diametru exterior de circa 7 nm şi un diametru interior de cel puţin 3 nm) este un ansamblu de şase subunităţi proteice numite CONEXINE; există mai multe tipuri de conexine, în funcţie de ţesut, dar toate funcţionează asemănător. La nevertebrate, CONEXINELE sunt înlocuite de INNEXINE, care îndeplinesc aceleaşi funcţii în cadrul joncţiunilor permeabile. CONEXONII permit deplasarea ionilor şi moleculelor mai mici de 1200 Da (monozaharide, aminoacizi, nucleotide etc.), solubile în apă, din citosolul unei celule în citosolul celulelor adiacente. Permeabilitatea acestor joncţiuni depinde de concentraţia intracelulară a Ca^{2+}, de *p*H şi de potenţialul de membrană: de exemplu, la concentraţii mici ale Ca^{2+} joncţiunile se deschid, iar la concentraţii mari se închid. Caracteristice celulelor musculare şi neuronilor pentru care o comunicare intercelulară foarte rapidă este absolut necesară; ele sunt importante la nivelul sinapselor electrice deoarece sunt de ~10000 ori mai permeabile pentru ionii metalici decât restul membranei sinaptice. Sunt însă abundente şi în alte tipuri de ţesuturi, atât la vertebrate cât şi la nevertebrate, fiind cele mai răspândite joncţiuni celulare. La nivelul ţesutului cardiac, joncţiunile permeabile favorizează fluxul de curent electric, iar la nivelul creierului sunt

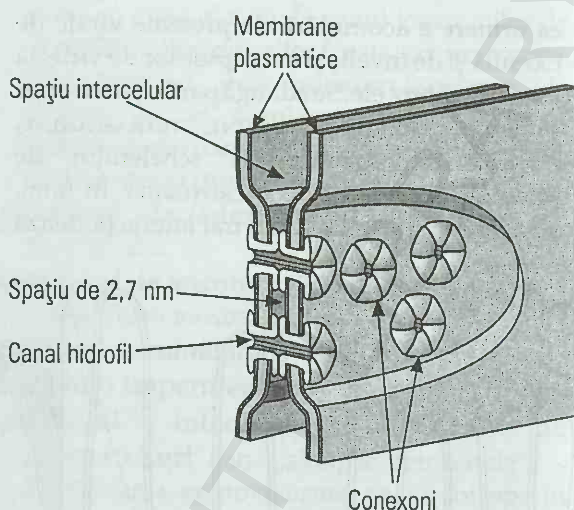


Fig. J2. Reprezentare schematică a unei joncţiuni permeabile. O joncţiune permeabilă constă din mai multe canale hidrofile formate prin alinierea conexonilor din membranele plasmatice ale celulelor adiacente. Moleculele dizolvate şi semnalele electrice trec dintr-o celulă în alta prin aceste canale hidrofile. Fiecare conexon este un ansamblu de şase subunităţi proteice numite conexine.

concentrate în cerebel (implicat în coordonarea activităţilor musculare rapide). Reprezintă un sistem primitiv de comunicare intercelulară, dar îşi păstrează importanţa şi la organismele superioare. Structural dar şi funcţional sunt foarte diferite de JONCŢIUNILE DE ADEZIVITATE şi de JONCŢIUNILE STRÂNSE. Structuri analoge joncţiunilor permeabile există şi la celulele vegetale. Ele se numesc PLASMODESME.

joncţiuni strânse (sin. joncţiuni impermeabile; E. *tight junctions*) – JONCŢIUNI CELULARE caracterizate prin închiderea ermetică a spaţiului intercelular (fig. J1 şi J3). Practic, acest spaţiu lipseşte complet; joncţiunile strânse formează o centură continuă cu aspect de reţea striată, *ZONULA OCCLUDENS*, astfel încât celulele par fuzionate într-un monostrat etanş. În consecinţă, spaţiile situate de o parte şi de alta a planului joncţiunilor sunt complet separate. Astfel, fluxul de lichide şi deplasarea ionilor şi moleculelor între cele două spaţii sunt posibile numai prin sistemele de transport din membrana plasmatică. De exemplu, la nivelul mucoasei intestinale glucoza este pompată activ (simport Na^+/glucoză) din lumen în citoplasmă prin suprafaţa apicală, iar din celulă ajunge în circulaţia sangvină prin difuziune facilitată (transportorii GluT sunt localizaţi în regiunea bazolaterală a membranei plasmatice). În plus, joncţiunile strânse împiedică şi difuziunea celor două tipuri de transportori prin stratul dublu-lipidic al membranei. De asemenea,

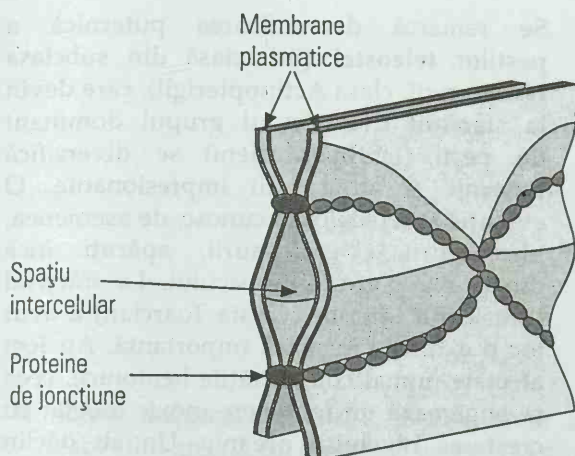


Fig. J3. Reprezentare schematică a unei joncţiuni strânse, care se caracterizează prin închiderea ermetică a spaţiului intercelular. Joncţiunile strânse formează o centură continuă cu aspect de reţea striată, *zonula occludens*, astfel încât celulele par fuzionate într-un monostrat etanş. Spaţiile situate de o parte şi de alta a planului joncţiunilor sunt complet separate, astfel încât fluxul de lichide şi deplasarea ionilor şi a moleculelor între cele două spaţii sunt posibile numai prin sistemele de transport din membrana plasmatică.

şi mişcarea laterală a lipidelor în jumătatea exoplasmică a stratului dublu-lipidic (la nivelul regiunilor apicale şi bazolaterale ale celulelor epiteliale) este restricţionată; în acelaşi timp, difuziunea laterală a LIPIDELOR în jumătatea citosolică este liberă. Fiecare joncţiune conţine proteine transmembranare, cele mai importante fiind **claudinele** şi **ocludinele**. Fiecare din aceste două tipuri de proteine au patru helice α care traversează stratul dublu-lipidic. Diferitele izoforme de claudine demonstrează specificitate de ţesut. Ulterior, a fost identificat un al treilea tip de proteine importante pentru joncţiunile strânse, proteinele JAM (*Junction Adhesion Molecules*), care contribuie la adezivitatea homofilică; conţin un singur domeniu transmembranar (o helice α) şi fac parte din SUPERFAMILIA imunoglobulinelor. Formarea şi integritatea joncţiunilor strânse depind de Ca^{2+}, la fel ca adeziunea celulară mediată de caderine; în absenţa sau la concentraţii foarte scăzute ale ionilor Ca^{2+}, în mediul de cultură, nu se formează joncţiuni strânse.

joule (simbol J) – unitate de măsură pentru energie corespunzătoare la 0,239 calorii. În SI $1 J = 1 kg \times m^2 \times s^{-2} = 1 N \times m$. Denumire derivată de la numele fizicianului englez James Prescott JOULE (1818-1889).

jumping gene (E. *jump* = săritură, salt) – GENE „săltăreţe" („care sar"), denumire de jargon dată iniţial ELEMENTELOR GENETICE MOBILE, de tipul TRANSPOZONILOR.

junk DNA (E. *junk* = deşeu, vechitură) – (*genet. microorg.*) denumire generică atribuită regiunilor din GENOMUL BACTERIAN care includ secvenţe necodificatoare sau a căror semnificaţie este necunoscută (spre deosebire de GENELE STRUCTURALE, GENELE DE REGLARE etc.) şi care sunt transmise de la o generaţie la alta („ADN parazitar") fără ca evoluţia şi selecţia naturală, în mod inexplicabil, să le elimine. Ele includ GENELE „EGOISTE", secvenţele de ADN SATELIT, ADN MINISATELIT şi ADN MICROSATELIT etc. Cercetările mai recente au demonstrat că unele secvenţe de acest tip (microsatelit) au un rol important pentru diversitatea unor bacterii patogene (*Neisseria gonorrhoeae*; Meyer, 1986).

Jurasic – a doua din cele trei perioade ale MEZOZOICULUI. Urmează după TRIASIC şi precede CRETACICUL, fiind cuprinsă între 199,6 şi 145,5 milioane de ani înainte de prezent (limita inferioară corespunde cu prima apariţie a amonitului *Psiloceras planorbis*, iar limita cu Cretacicul corespunde cu apariţia amonitului *Berriasella jacobi*). Se caracterizează printr-un apogeu al diversificării şi răspândirii speciilor mezozoice. Jurasicul este cunoscut şi ca „perioada dinosaurilor", deoarece fauna continentală este dominată de aceste reptile: sauropode (carnivore şi erbivore) şi ornitopode (erbivore), prezente încă de la sfârşitul Triasicului. Genurile carnivore ale sauropodelor erau bipede, având talii de peste 5 m. Sauropodele erbivore erau patrupede masive şi cele mai mari animale de uscat cunoscute (până la 40 m lungime şi peste 50 t greutate). Crocodilienii s-au diversificat, adaptându-se şi la mediul marin. În Jurasicul Mediu, s-au diversificat urodelele (strămoşii tritonilor şi salamandrelor). Talia mamiferelor din Jurasic, atât a erbivorelor cât şi a carnivorelor, rămâne în continuare redusă. Radiaţia mamiferelor se remarcă prin apariţia pantotheriodontelor, din care au evoluat strămoşii marsupialelor şi ai placentarelor din Cretacic. Reptilele zburătoare aveau talie mică şi cozi lungi. În Neojurasic apar păsările (*Archaeopteryx*), un eveniment evolutiv major. În mediile marine, se remarcă o contribuţie esenţială a algelor (Chlorophyceae, Dasycladaceae) la construirea unor structuri recifale de dimensiuni foarte mari. În asociaţiile de microfaună, foraminiferele încep să aibă din nou importanţă biostratigrafică, mai ales odată cu apariţia formelor planctonice. Comunităţile de

celenterate sunt foarte bogate şi diversificate. De asemenea, în această perioadă, se constată una dintre cele mai importante radiaţii din istoria moluştelor. Comunităţile bentonice sunt bogate în spongieri, ostracode, crinoide (crini de mare) şi echinoide (arici de mare). Vertebratele marine sunt reprezentate de peştii **elasmobranchi** (subclasă a peştilor cartilaginoşi – supraclasa Condrichthyes – care include rechinii şi speciile de calcan şi care au apărut în SILURIANUL târziu. În CARBONIFER, s-au diversificat. Multe forme au suferit extincţie la sfârşitul PERMIANULUI, iar cele rămase au avut o nouă radiaţie adaptativă în Jurasic, când au apărut şi calcanii), **chondrostei** (subclasă din clasa Actinopterigii – înotătoare în formă de raze –, supraclasa Osteichthyes, grup parafiletic care include peştii osoşi şi tetrapodele; sturionii şi peştele lopătar sunt singurii din această clasă, care au scheletul cartilaginos) şi **holostei** (infraclasă din subclasa Neopterigii, clasa Actinopterigii). Se remarcă diversificarea puternică a peştilor **teleostei** (infraclasă din subclasa Neopterigii, clasa Actinopterigii), care devin la sfârşitul Cretacicului grupul dominant de peşti. Ichthyosaurienii se diversifică puternic şi ating talii impresionante. O evoluţie spectaculoasă cunosc, de asemenea, plesiosaurii şi pliosaurii, apăruţi încă din prima parte a Jurasicului. La sfârşitul Jurasicului inferior (vârsta Toarcian) a avut loc o extincţie în masă importantă. Au fost afectate numai comunităţile bentonice, ceea ce sugerează un fenomen anoxic asociat cu creşterea nivelului oceanic. Un alt declin puternic al faunei marine s-a produs la limita cu Cretacicul, când au dispărut aproximativ 7% din familii (inclusiv 80% dintre amoniţi). Flora continentală este reprezentată preponderent de gimnosperme. Se remarcă o distribuţie regionalizată a florei datorită diferenţelor climatice semnificative, între diferitele zone. Apar angiospermele (fig. S2).

K

„Cuvintele potrivite, în locurile potrivite, realizează adevărata definire a unui stil."
Jonathan SWIFT (1667-1745)

κ (kapa; majusculă: K) – **1.** a 10-a literă a alfabetului grec; **2.** tip de catenă uşoară (L) din structura imunoglobulinelor umane.

k – simbol pentru kilo+ (prefix SI cu semnificaţia 10^3).

K – simbol pentru: **1.** elementul potasiu; **2.** Kelvin; **3.** aminoacidul LIZINĂ (alternativ la Lys); **4.** antigen K (capsular); **5.** CELULE K (*killer*).

kalidină – (*imunol.*) denumire alternativă pentru lizil-BRADIKININĂ, mediator al inflamaţiei (kinină), produsă în rinichi având structura de decapeptid cu secvenţa aminoacizilor KRDPGFSPFR. Produce vasodilataţia capilarelor renale; măreşte eliminarea apei.

kalikreine – endopeptidaze serinice prezente normal la mamifere în ţesuturi şi în lichidele corpului inclusiv în sânge ca **prekalikreine** inactive. **Kalikreina tisulară** (EC 3.4.21.35) acţionează selectiv pentru a elibera KALIDINĂ (lizil-BRADIKININĂ) de la KININOGEN. **Kalikreina plasmatică** (EC 3.4.21.34) acţionează asupra kininogenului pentru a produce bradikină şi activează factorii de coagulare XII şi VIII.

kaliotoxină – toxină peptidică (4 kDa) produsă de scorpionul *Androctonus mauretanicus*, cu acţiune de blocare a canalelor de POTASIU.

kaliu – V. POTASIU.

kanamicine – grup de antibiotice complexe aminoglicozidice (alcătuite din trei componente A, B şi C) produse de *Streptomyces kanamyceticus*. Inhibă sau determină erori în sinteza proteinelor bacteriene, legându-se de subunitatea 30S a RIBOSOMILOR 70S. Efect ototoxic la om.

kan^R – (*genet.*) abreviere pentru GENA de rezistenţă la KANAMICINĂ.

kappa toxin – V. K-TOXINĂ.

kario+ (cario+) – cuvânt de combinare cu referire la „nucleul unei celule" (de exemplu, KARIOREXIE, kariotip etc.).

karioferine – V. CARIOFERINE.

kariogamie – V. CARIOGAMIE.

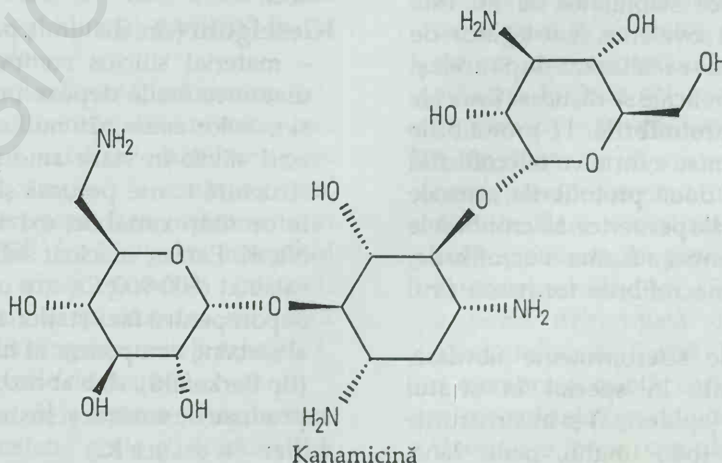
kariomastigont – (*protozool.*) NUCLEU împreună cu flagelul asociat şi axostilul (când este prezent). La DIPLOMONADIDA, fiecare kariomastigont are 1-4 flageli.

kariorexie (E. *kariorrhexis*) – degenerarea materialului nuclear al unei celule eucariote, constând în fragmentare prin contracţia CROMATINEI în mase mici.

kariotip – V. CARIOTIP.

KARRER, Paul (1889-1971) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1937) împreună cu W.N. HAWORTH, pentru cercetările asupra carotenoizilor, caracterizarea structurală şi sinteza VITAMINELOR A, B_2 şi E.

katal (simbol kat) – unitate de activitate enzimatică reprezentând activitatea catalitică



Kanamicină

a unei enzime, care măreşte rata de conversie a unei reacţii chimice specifice cu un mol pe secundă într-un sistem-test specific.

Kauffman-White – v. SCHEMA KAUFFMAN-WHITE.

kDa – abreviere pentru KILODALTON; unitate de masă egală cu 1 000 de DALTONI (1 000 unităţi atomice de masă).

KDEL – secvenţă tetrapeptidică C-terminală de aminoacizi, prezentă la proteinele destinate să fie translocate în RETICULUL ENDOPLASMIC al celulelor animale şi al mai multor plante. Corespunde aminoacizilor LIZINĂ (K), ACID ASPARTIC (D), ACID GLUTAMIC (E) şi LEUCINĂ (L), după notaţia aminoacizilor cu o singură literă de cod. Este recunoscută şi legată de un receptor specific reprezentat de o proteină transmembranară a reticulului endoplasmic. La om, receptorul KDEL are 212 aminoacizi (24,54 kDa).

kefir – v. CHEFIR.

kelp – alge brune marine mari (*Ascophyllum, Fucus, Laminaria, Macrocystis*) care, după calcinare, sunt folosite ca fertilizator agricol, sursă de iod, potasiu şi carbonat de calciu, precum şi în industria farmaceutică şi a sticlei.

kelvin (simbol K) – unitate de măsură SI pentru temperatura termodinamică. Denumire derivată de la numele fizicianului englez Lord William T. Kelvin (1824-1907); o unitate pe scara Kelvin reprezintă fracţia 1/273,16 a diferenţei dintre temperatura punctului triplu al apei şi temperatura de zero absolut (0 K).

KENDREW, Sir John Cowdery (1917-1997) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1962) împreună cu Max F. PERUTZ, pentru lucrările privind analiza cu raze X a structurii tridimensionale a proteinelor globulare şi în special, a MIOGLOBINEI şi HEMOGLOBINEI.

α-keratină – proteină fibrilară aproape integral α-helicală, alcătuită din molecule foarte lungi orientate paralel cu axul fibrei. Foarte extensibilă, deoarece stabilitatea sa nu este realizată de legături covalente, ci de legături de hidrogen. Agregarea se realizează după acelaşi model: 3 molecule helicale se răsucesc între ele pentru a forma o **protofibrilă**; 11 protofibrile se agregă lateral pentru a forma o **microfibrilă** cu structura (9+2): două protofibrile centrale înconjurate de 9 fibrile periferice. Microfibrilele se agregă lateral pentru a forma **macrofibrile**, iar fasciculele de macrofibrile formează firul de păr.

keratine – grup de scleroproteine fibrilare, insolubile, localizate în special în stratul superficial al pielii (epidermă) şi în structurile biologice derivate (păr, unghii, pene, lână, solzi, ghiare, cioc, coarne etc.). Cele de la mamifere pot fi dure (unghii, coarne etc.), fiind bogate în sulf (conţin ~20% molecule de CISTEINĂ legate prin punţi disulfidice) sau mai puţin dure (păr, piele, lână etc.) care conţin doar 10-15% cisteină. Au masa moleculară 6-20 kDa şi o structură α-helicală. Cele de la păsări şi reptile nu conţin cisteină sau cistină, sunt bogate în GLICINĂ, ALANINĂ şi SERINĂ şi au în principal structura tip β-pliere („foaie β-pliată"). O categorie aparte o reprezintă **citokeratinele**, FILAMENTE INTERMEDIARE prezente în structura CITOSCHELETULUI. Ele pot fi acide, neutre sau bazice, conţin numai foarte puţin sulf, au masa moleculară 40-70 kDa şi au în celulele epiteliale structura unor filamente microfibrilare. Keratinele sunt degradate de un număr limitat de MICROORGANISME, de exemplu, de unele actinomicete (*Pilimelia, Thermomonospora alba, T. curvata*) şi unii FUNGI (*Candida albicans, Dermatophytes* etc.).

keratinizare – proces prin care anumite celule specializate sintetizează KERATINA.

keratinocit – celulă din epidermă care produce KERATINA.

kexină – endopeptidază (EC 3.4.21.61), descrisă la *Saccharomyces cerevisiae* şi alte LEVURI, implicată în prelucrarea factorului α al feromonului specific şi a precursorilor toxinei *killer*. Catalizează clivarea la nivelul secvenţelor specifice Lys-Arg-↓-Xaa sau Arg-Arg-↓-Xaa. Cea de la levuri are 814 aminoacizi (89,90 kDa). Cele de la mamifere sunt numite FURINE.

key hole limpet haemocyanin – v. HEMOCIANINĂ.

KHORANA, Har Gobind (1922) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1968) împreună cu Robert W. HOLLEY şi Marshall W. NIRENBERG pentru contribuţia la descifrarea CODULUI GENETIC şi a funcţiei sale în sinteza proteinelor. A realizat sinteza chimică a coenzimei A şi a unor GENE de la *ESCHERICHIA COLI*.

Kieselguhr (sin. diatomit; pământ de diatomee) – material silicios compus din frustule de diatomee fosile depuse pe fundul LACURILOR şi mărilor acum >20 milioane de ani. Conţine acid silicic în stare amorfă hidratată. Are o structură foarte poroasă şi mai sunt prezenţi, în cantităţi variabile, oxizi de Al, Fe, Mg, Ca, Na, K. Extras, măcinat sub formă de pudră şi calcinat (800-900°C), are utilizări multiple ca: suport pentru faza staţionară în cromatografie, absorbant, component al filtrelor bacteriologice (tip Berkefeld), slab abraziv în pasta de dinţi şi produse de curăţat şi lustruit (*polish*).

killer – v. CELULE K.

***killer* de conjugare** (conjugativ) – proces prin care, condiționate în mod obligatoriu de conjugare, anumite protozoare ciliate (*Paramecium aurelia*), purtătoare de endosimbionți (*Caedibacter paraconjugatus* sau *Pseudocaedibacter conjugatus*), produc moartea partenerului-receptor. Mecanismul este necunoscut. Ingestia endosimbionților este inofensivă.

kilo+ (simbol k) – prefix SI cu semnificația de 10^3 (spre exemplu: 1 kDa = 1 000 daltoni = masă moleculară egală cu 10^3 Da).

kilobaze (simbol kb) – unitate de lungime a unui polinucleotid echivalentă cu o mie de baze (mai corect nucleotide) în acizii nucleici monocatenari și o mie de perechi de baze (kbp) în cei dublu-catenari. Datorită dimensiunilor mari ale moleculelor de acizi nucleici, se recurge mai des la caracterizarea lor în funcție de numărul de baze, decât la masa moleculară (exprimată în Da).

kilocalorie (simbol kcal; sin. calorie mare) – unitate de măsură utilizată în studiile de metabolism (nutriție, fiziologie), egală cu cantitatea de căldură necesară pentru a crește temperatura unui kg de apă cu 1°C (1 kcal = 1 000 cal); v. CALORIE.

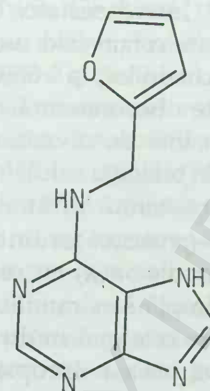
kilodalton (simbol kDa) – unitate de masă moleculară egală cu 1 000 de daltoni (10^3 Da); v. DALTON.

kilogram (simbol kg) – unitate de măsură fundamentală a SI, egală cu masa etalonului păstrat la Biroul de Măsuri și Unități de la Sèvres, Franța.

kinaze – grup de enzime care transferă o grupare fosfat (fosfokinaze sau fosfotransferaze) de la un anumit substrat, de regulă ATP, la un alt substrat, care le conferă și denumirea (serin-kinaze, TIROZIN-KINAZE, PROTEIN-KINAZE, divizate în sub-subclase EC, în funcție de natura grupării acceptoare a fosfatului: EC 2.7.1.-, EC 2.7.2.-, EC 2.7.3.-, etc.). Unele kinaze (HEXOKINAZA, piruvat-kinaza) participă în căi metabolice esențiale.

+kinază – sufix (enterokinază, STREPTOKINAZĂ, trombokinază etc.) pentru desemnarea unei ENZIME capabile să catalizeze activarea prin proteoliză a unui zimogen la enzima activă. De exemplu, enteropeptidaza (enterokinaza) serin-peptidază (EC 3.4.21.9) din intestinul subțire activează tripsinogenul la TRIPSINĂ. În mod similar, streptokinaza activează PLASMINOGENUL din sângele uman la PLASMINĂ, care lizează cheagurile de FIBRINĂ.

kinezine – familie de proteine citoplasmice tetramere (două catene grele și două catene



Kinetină

ușoare), microtubulare, cu rol motor. Implicate în mobilitatea și transportul veziculelor și organitelor în celulă, spre extremitatea distală a MICROTUBULILOR, în MITOZĂ și MEIOZĂ. Utilizează energia rezultată din hidroliza ATP. Diferă de DINEINA citoplasmică prin direcția diferită în care se deplasează.

kinet – (*protozool.*) ZIGOT mobil sau formă mobilă provenită dintr-un zigot. În unele infecții parazitare ale căpușelor, kineții migrează din celulele intestinale și ajung în glandele salivare unde, după ce se divid de mai multe ori, dau naștere SPOROZOIȚILOR.

kinetină – 6-furfuril-aminopurină, obținută prin tratarea la cald (autoclavare) a ADN. Adăugată în mediile de cultură pentru celule vegetale datorită proprietăților sale de CITOKININĂ. Nu a fost evidențiată ca atare în natură.

kinetochor – (*genet.*) v. CINETOCOR.

kinetocor – (*genet.*) v. CINETOCOR.

Kinetofragminophorea – (*protozool.*) clasă de protozoare (filum Ciliophora) considerate ca primitive, la care ciliatura compusă orală sau somatică este tipic absentă. Infraciliatura orală este numai puțin deosebită și diferențiată de infraciliatura somatică. STOMATOGENEZA, în general, de tip **telokinetal**. CITOSTOMUL adesea apical, subapical sau median-ventral pe suprafața corpului sau în fundul unui atrium sau VESTIBUL. Aparatul citofaringeal evident. Include subclasele: Gymnostomatia, Vestibuliferia, Hypostomatia, Suctoria.

kinetoplast (Gr. *kinein* = a se mișca; *plasto* = formațiune) – organit unic cu formă sferică sau bacilară, localizat înapoia CORPULUI BAZAL, prezent la protozoarele din ordinul KINETOPLASTIDA. La Trypanosomidae este o parte diferențiată a unei MITOCONDRII mari, unice, cu formă de sac, delimitată de o membrană dublă, care conține criste tipice mitocondriale formate de membrana internă. Conține o rețea complexă de molecule de

ADN circulare interconectate, formată din ~50 maxicercuri (ce conțin GENE esențiale pentru biogeneza mitocondriilor) și ~5000 minicercuri cu semnificație necunoscută. Se replică independent înainte de diviziunea nucleară. Rol important în biologia celulelor respective, independent de sistemul locomotor.

Kinetoplastida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa ZOOMASTIGOPHOREA) cu celule având o MITOCONDRIE simplă sau ramificată, alungită (nefuncțională la cele mai multe specii), care conține un KINETOPLAST apropiat de CORPUL BAZAL flagelar. COMPLEX GOLGI neconectat la KINETOSOM și la flageli. FLAGELI DE TIP EUCARIOT (1-2) inserați într-o depresiune cu filament paraxial pe lângă AXONEMĂ. Sunt parazite sau libere. Include subordinele Bodonina și Trypanosomatina.

kinetosom – organit prezent la protozoare la baza cililor sau flagelilor servind ca loc de inserție. Răspunzător de formarea acestora la protozoarele flagelate sau ciliate. Prezent în număr egal cu flagelii, deși există și excepții, în cazul unor protozoare care au mai mulți KINETOSOMI, dintre care numai unul este funcțional; V. CORP BAZAL.

kininogen – precursor plasmatic inactiv al mediatorilor inflamatori de tipul **kininelor**, de la care acestea se formează prin clivare proteolitică.

Klebsiella – **1.** gen de bacterii Gram-negative (familia ENTEROBACTERIACEAE), bacili izolați (0,3-1,0 × 0,6-6,0 μm) ori aranjați în perechi sau lanțuri scurte, mobili, facultativ anaerobi, CHEMOORGANOTROFI, cu METABOLISM respirator și fermentativ. Proprietăți biochimice caracteristice utile pentru identificare. Pe medii cu glucide, produc colonii mari, lucioase, mucoide. Bacterii prezente în intestinul omului și animalelor, în sol, apă, pe suprafața fructelor, cerealelor, legumelor etc. Specia tip: *Klebsiella pneumoniae*. Produce infecții oportuniste NOSOCOMIALE (infecții urinare, pneumopatii, septicemii, frecvent patogen pentru nou-născuți și vârstnici). Frecvent cu rezistență multiplă la antibiotice. Are capacitatea de fixare a azotului molecular. Alte specii *K. oxytoca*, *K. planticola*, precum și unele *INCERTAE SAEDIS* care țin de genul *Providencia* (*K. terrigena*, *K. ornitholyticus*, *K. rhinoscleromatis*); **2.** flagelate euglenoide prezente în ape marine și salmastre.

Kloeckera – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Cryptococcaceae) cu celule ovale sau în formă de lămâie, care înmuguresc bipolar pe o bază largă; produc rareori PSEUDOMICELII. Nu prezintă forme de sexualitate. Ar reprezenta forme asexuate de *Hanseniaspora* și *Wickermania*. Fermentează glucoza; nu asimilează NO_3^-. Conțin coenzima Q6. Diferitele specii: *K. africana*, *K. apiculata*, *K. corticis*, *K. javanica*, *K. japonica*, au fost izolate din fructe și sol.

KLUG, Sir Aaron (1926) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1982) pentru studiile de „microscopie electronică cristalografică" (*crystallographic electron microscopy*), care au permis elucidarea simetriei moleculare a complexelor proteine-acizi nucleici, a virusurilor icosaedrice, a VIRUSULUI MOZAICULUI TUTUNULUI, structurii ARNt și NUCLEOSOMILOR.

Kluyveromyces – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferice, ovalare, elipsoidale sau alungite. Uneori produc PSEUDOMICELII. Reproducere prin înmugurire multilaterală. ASCOSPORII pot fi sferoidali, semilunari, reniformi sau ovalari, în număr variabil (1 până la 16 la *K. polysporus*). Toate speciile fermentează GLUCOZA (unele și LACTOZA). Nu utilizează NO_3^-. Posedă coenzima Q6. Au tulpini *killer*. Prezente în apă de mare, sol, insecte, fructe, alimente, bere, vin etc. Unele specii (*K. marxianus*) sunt utilizate pentru producerea de proteine tip *single-cell*, prin valorificarea zerului rămas din industria laptelui și pentru producerea laptelui dietetic (lipsit de lactoză) necesar persoanelor care nu tolerează această substanță. Tulpinile selecționate de *Kluyveromyces* sunt folosite în asociere cu SACCHAROMYCES și CANDIDA spp. pentru producerea brânzei CAMEMBERT. Principalele specii: *K. marxianus* var. *marxianus* (*K. fragilis*), *K. marxianus* var. *lactis* (*Candida sphaerica*), *K. aestuarii*, *K. polysporus*, *K. blatae*, *K. thermotolerant* (*C. datilla*).

Knallgas – V. BACTERII KNALLGAS.

KOCH, Robert (1843-1910) – microbiolog german, unul din întemeietorii MICROBIOLOGIEI ca știință. A introdus în tehnica de specialitate mediile de cultură solidificate, culturile pure care stau la baza microbiologiei moderne și tehnici de colorare pentru studiul morfologiei MICROORGANISMELOR. A descoperit mai multe specii de microorganisme (*Mycobacterium tuberculosis* sau „bacilul lui Koch", *Vibrio cholerae* etc.). Pe baza experimentelor pe animale, a formulat criteriile indispensabile pentru ca un virus sau un microorganism, izolat dintr-un organism afectat de o anumită boală, să poată fi considerat ca agentul cauzal al bolii respective (POSTULATELE LUI KOCH), valabile și în prezent, cu unele adaptări impuse

de evoluția științelor microbiologice. Laureat al Premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1905) pentru cercetările și descoperirile sale în legătură cu tuberculoza.

KÖHLER, Georges Jean Franz (1946-1995) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1984) împreună cu Niels K. JERNE și Cesar MILSTEIN, pentru teoriile privitoare la specificitatea dezvoltării și reglării sistemului imunitar și pentru descoperirea principiilor de producere a anticorpilor monoclonali.

koji – preparat multienzimatic (PROTEINAZE, AMILAZE, PECTINAZE, glutaminaze), produs de *Aspergillus oryzae*, cultivat pe substrat solid de natură vegetală (orez sau soia). Utilizat în medicină ca adjuvant digestiv (TAKADIASTAZĂ).

Korarchaeota (Gr. *koro* = bărbat sau femeie; *archaios* = vechi, primitiv) – FILUM (REGN, după clasificarea lui Woese, 1987) de MICROORGANISME arheane hipertermofile, prezente într-un izvor termal fierbinte (*Jim's Black Pool*; 93°C) din *Yellowstone National Park* (Wyoming, SUA), cu puțini nutrienți, bogat în fier și H_2S. Detectate cu ajutorul SONDELOR MOLECULARE. Obținute în culturi după incubare îndelungată, în anaerobioză la temperatura de 85°C. Sunt organisme primitive, care au apărut prin divergență foarte timpurie de la linia de evoluție a DOMENIULUI ARCHAEA, după NANOARCHAEOTA, aproape de „rădăcina" acesteia și de ANCESTORUL comun.

KORNBERG, Arthur (1918-2007) – descoperitorul ADN POLIMERAZEI I (enzima Kornberg) și utilizarea ei pentru sinteza unor segmente de ADN. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1959) împreună cu Severo OCHOA, pentru descoperirea mecanismelor de biosinteză ale acidului ribonucleic și acidului dezoxiribonucleic.

KORNBERG, Roger David (1947) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2006) pentru studiile sale privind baza moleculară a transcrierii la eucariote.

KOSSEL, Karn Martin Leonard Albrecht (1853-1927) – descoperitorul ADENINEI, CITOZINEI, TIMINEI și URACILULUI, componenți ai acizilor nucleici. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1910) pentru studiile asupra proteinelor și acizilor nucleici.

KREBS, Edwin Gerhard (1918-2009) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1992) împreună cu Edmond H. FISCHER, pentru descoperirea mecanismelor de reglare biologică prin fosforilarea reversibilă a proteinelor.

KREBS, Sir Hans Adolf (1900-1981) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1953) pentru descoperirea CICLULUI KREBS și lucrările asupra metabolismului intermediar.

kringle – denumire împrumutată de la un produs de patiserie scandinav, cu care seamănă structura terțiară a unor proteine. Termenul se referă la un tip de configurație conservat în cursul evoluției, în care domeniile de aproximativ 85 de aminoacizi ale unor proteine, formate din trei bucle, sunt menținute de trei legături disulfidice (S-S) într-o conformație tridimensională caracteristică. Descrisă inițial în cazul PROTROMBINEI. Prezentă la unele SERIN-PROTEINAZE a fost evidențiată și la alte proteine plasmatice incluzând PLASMINOGENUL (cinci copii), activatorul tisular al plasminogenului (două copii), trombina (două copii), apolipoproteina A (38 de copii).

KUHN, Richard Johann (1900-1967) – chimist german născut în Austria, laureat al premiului Nobel (Chimie, 1938) pentru „lucrările asupra carotenoizilor și VITAMINELOR". A realizat sinteza vitaminelor A și B_2 și a coenzimei FLAVIN-MONONUCLEOTID (FMN sau riboflavin-5'-fosfat). La insistența guvernului nazist a refuzat premiul Nobel.

kumâs (E. *koumiss*) – băutură tradițională caucaziană acidulată, slab alcoolizată, ce conține ACID LACTIC, ALCOOL ETILIC și CO_2, obținută prin fermentația laptelui de iapă (sau vacă) de *Lactobacillus bulgaricus* și LEVURI.

kuru (*kuru* = a tremura de frică, a se înfiora) – encefalopatie spongiformă subacută produsă de PRIONI, limitată la membrii tribului Foré din Papua-Noua Guinee evoluând cu incubație lungă (unu până la mai mulți ani), cu debut nespecific, dificultăți în mers, lipsă de coordonare progresivă a membrelor (ataxie cerebeloasă), pierdere de memorie, demență, sfârșit letal, atrofie cerebrală (creier spongios). Infectare orală datorită practicilor de canibalism ritual; dispărută după interzicerea acestuia. Transmisibilă la cimpanzeu și la alte animale.

L

„Cuvântul nu trebuie aruncat cu uşurinţă şi fără examen de la caz la caz."
George CĂLINESCU (1899-1965)

λ (lambda; majusculă: Λ) – **1.** a unsprezecea literă a alfabetului grec; **2.** tip de catenă uşoară (L) din structura imunoglobulinelor umane.

l – simbol pentru: **1.** lungime; **2.** litru (alternativ la L); **3.** lichid.

L – abrev. pentru *levo* indicând levorotaţia unei molecule; V. IZOMERI OPTICI.

L – simbol pentru: **1.** aminoacidul L-LEUCINĂ (alternativ la Leu); **2.** catena uşoară (*Light*) a moleculei de imunoglobulină.

L – simbol pentru litru (alternativ la „l").

La – simbol pentru elementul lantan.

labirintulide (E. *labyrinthulids; labyrinthulas; net slime moulds*) – grup de microorganisme eucariote (*incertae sedis*), considerate ca fungi (filum Labyrinthulomycota, „regnul" STRAMENOPILA), ca protozoare (filum LABYRINTHOMORPHA) sau ca protiste (filum Gymnomyxa). Prezente în mediul marin pe suprafaţa algelor şi a plantelor, unele parazite pe *Zostera marina* (iarba de mare). Una din specii este prezentă şi în apele dulci, parazită pe alga macrofită *Vaucheria* (Xanthophyceae).

Labyrinthomorpha – (*protozool.*) organisme eucariote cu poziţie sistematică incertă descrise ca filum nou de **protozoare** (Labyrinthomorpha; Page 1980), ca **fungi** (Labyrinthomycetes, diviziunea Myxomycota), ca **protiste** (subfilum Labyrinthulina, filum Gymnomyxa) sau recent ca filum Labyrinthomycota („regnul" Stramenopyla; Patterson, 1989). Reprezentate de celule fusiforme sau sferice neamoeboide care se deplasează prin alunecare într-o reţea ramificată, anastomozată, mucoidă, ectoplasmică (**filoplasmodiu, reţea plasmodială, rhizoplasmodiu**). Celulele posedă pe suprafaţă un SAGENOGENETOSOM unic asociat cu reţeaua ectoplasmică. Cele mai multe specii produc ZOOSPORI heteroconţi, care poartă un flagel anterior ornamentat şi un al doilea posterior. Saprob sau parazit pe alge şi plante marine sau estuarine. Include ordinul Labyrinthulida cu genurile *Labyrinthula* şi *Thraustochytrium*.

labyrinthulas – V. LABIRINTULIDE.

lac – (*ecol.*) bazin acvatic stagnant, localizat în depresiuni ale scoarţei terestre, cu origine tectonică, vulcanică, glacială sau clastocarstică. În funcţie de concentraţia sărurilor, conţine apă dulce, salmastră sau sărată. În raport de gradul de iluminare cuprinde: 1) ZONA EUFOTICĂ, de suprafaţă intens iradiată de soare, cea mai favorabilă pentru producţia primară (organisme fototrofe), având o **zonă litorală** integral iluminată, populată de comunităţi bacteriene din sol, alge filamentoase, plante submerse sau parţial submerse, şi **subzona lentică** (de larg) cu bacterii fotosintetizante şi alge planctonice; 2) ZONA DISFOTICĂ (profundă) sub nivelul de pătrundere eficientă a luminii (organisme şi microorganisme din categoria producătorilor secundari); 3) ZONA AFOTICĂ (bentică), la adâncimi mari corespunzând sedimentului bogat în nutrienţi particulaţi (microorganisme heterotrofe, degradative, aerobe la suprafaţa sedimentelor şi anaerobe în zonele mai profunde ale acestuia).

lac – abreviere pentru sistemul genetic descris la ESCHERICHIA COLI, implicat în capacitatea bacteriei respective de a utiliza sau nu LACTOZA; V. OPERON *lac*, REPRESOR *lac*.

„lacăt-cheie" – V. MODELUL „LACĂT-CHEIE".

lacază (sin. laccază) – enzimă cu cupru (EC 1.10.3.2) din grupul proteinelor „albastre", categoria monofenol-oxidazelor, care catalizează oxidarea *orto-* şi *para-*chinolilor (cetoalcooli izociclici), în prezenţa oxigenului molecular, rezultând semichinonele corespunzătoare şi două molecule de apă. Prezentă în mai multe plante (*Rhus verniciflua* sau *Rhus vernicifera*, arborele de lac japonez, înrudit cu oţetarul, din latexul căruia a fost prima dată izolată şi de la care provine şi numele enzimei) şi sintetizată de numeroşi fungi (Basidiomycetes, unele Ascomycetes şi Deuteromycetes). Ar participa în degradarea LIGNINEI şi în inducţia formării BASIDIOCARPULUI. Tot sub acest nume sunt cunoscute şi unele **fenol-oxidaze:** TIROZINAZA şi FENOLAZA.

laccază – v. LACAZĂ.

lac eutrofic – (*ecol. microorg.*) lac bogat în nutrienți, uzual mai puțin adânc decât cele oligotrofe, având o rată mare de producție primară. Concentrația oxigenului este mai mică datorită descompunerii extensive aerobe a nutrienților organici.

lac holomictic – (*ecol.*) lac caracterizat printr-o circulație complet liberă în toată coloana de apă, atât în cursul întregului sezon estival cât și în perioada scăderii de temperatură din iarnă.

lac meromictic – (*ecol.*) lac permanent stratificat, cel mai adesea ca rezultat al unor diferențe chimice între EPILIMNION (straturile superioare) și HIPOLIMNION (ape stagnante, anaerobe și bogate în sulfuri), care creează un gradient de densitate (PICNOCLINĂ).

lac oligomictic – lac cu stratificare relativ stabilă, cu rare sau foarte rare perioade de circulație și amestec al apei.

lac oligotrof – (*ecol. microorg.*) lac cu o concentrație mică de nutrienți, adâncime mare, cu un HIPOLIMNION mai mare decât EPILIMNIONUL și cu productivitate primară relativ mică.

β-lactamaze – grup de enzime inductibile sau constitutive (EC 3.5.2.6) care hidrolizează legătura β-lactam (C-N) din structura anumitor ANTIBIOTICE β-LACTAMICE, pe care le inactivează. Codificate de gene cromosomale sau plasmidiale, conferă rezistență față de activitatea antibioticelor respective. Au specificitate diferită: unele sunt mai active asupra penicilinelor (PENICILINAZE), altele pe CEFALOSPORINE (cefalosporinaze). Unele antibiotice au particularități moleculare care le fac rezistente la acțiunea β-lactamazelor. Bacteriile Gram-pozitive le produc inductibil și le eliberează în mediu; *Streptococcus pneumoniae* nu sintetizează β-lactamaze. Bacteriile Gram-negative le produc constitutiv și le rețin în învelișul celular. β-lactamaza de la *ESCHERICHIA COLI* are 263 de aminoacizi (28,18 kDa). Clasificate în trei categorii pe baza relațiilor lor evolutive: 1) produse de bacteriile Gram-pozitive și active asupra penicilinelor; 2) produse de *Bacillus cereus* și active pe cefalosporine; 3) produse de bacterii Gram-negative, de asemenea cu activitate de cefalosporinaze.

lactat – anion, $CH_3–CH(OH)–COO^-$ (α-hidroxipropionat), derivat de la ACIDUL LACTIC. Produs final al glicolizei anaerobe. Prezent în natură ca L(+)-lactat, D(–)-lactat și DL-lactat. Fermentațiile lactice bacteriene produc fie acid lactic D(–), fie L(+), fie racemic (DL), în funcție de natura organismelor individuale.

L-lactat dehidrogenază (LDH) – enzimă (EC 1.1.1.27), care catalizează formarea și îndepărtarea lactatului, după ecuația: piruvat + NADH + H^+ ⇄ lactat + NAD^+. Enzima activă este un homotetramer sau heterotetramer cu două tipuri de catene polipeptidice: catena M, caracteristică pentru țesutul muscular striat, și catena H, existentă în țesutul muscular cardiac. Este un foarte bun exemplu de IZOENZIMĂ, având cinci forme diferite cu aceeași funcție: M_4, M_3H, M_2H_2, MH_3 și H_4, care pot fi diferențiate pe baza proprietăților electroforetice, catalitice și imunologice. Apariția LDH în plasmă sau ser este adesea un indicator de moarte celulară și de eliberare a constituenților citoplasmatici. Analiza poate fi utilă în diagnosticarea infarctului miocardic. **D-lactat-dehidrogenaza** (citocrom *c*-553) acționează asupra D-lactatului și fericitocromului *c*-553 la *Desulfovibrio vulgaris*.

lactază (sin. β-galactozidază) – enzimă, β-D-galactozid-galactohidrolază (EC 3.2.1.23), produsă de o serie de bacterii (*ESCHERICHIA COLI*, *LACTOBACILLUS* spp., *Streptococcus lactis*, *S. cremoris* etc.) și fungi (*Aspergillus* spp., *Kluyveromyces marxianus* var. *lactis*). Hidrolizează LACTOZA la GLUCOZĂ și GALACTOZĂ. Produsă industrial de *Aspergillus* spp. și *Kluyveromyces marxianus*, este folosită pentru a converti soluțiile de lactoză (zerul) provenit din industria brânzeturilor la o soluție mai dulce de glucoză și galactoză. În industria alimentară, este utilizată pentru a preveni cristalizarea lactozei în înghețată sau în laptele condensat și pentru a produce lapte degresat lipsit de lactoză; acest produs este destinat persoanelor cu intoleranță la lapte integral, intoleranță determinată de lipsa lactazei din intestin; v. β-GALACTOZIDAZĂ.

Lactobacillus – grup de BACTERII LACTICE Gram-pozitive (în formă de bacili sau cocobacili, izolați sau în lanțuri), cel mai adesea imobile, nesporulate, anaerobe, facultativ anaerobe sau microaerofile, cu exigențe nutriționale relativ complexe, CHEMOORGANOTROFE, cu metabolism homo- sau heterofermentativ, care produc ACID LACTIC de la GLUCOZĂ; %GC: 32-53. Prezente la om și animale în MICROBIOTA ORALĂ, MICROBIOTA GASTROINTESTINALĂ și MICROBIOTA VAGINALĂ, pe țesuturile vegetale, în produsele lactate. În general, nepatogene (unele, de exemplu, *L. casei* subspecia *rhamnosus* sunt prezente în endocardite, septicemii, abcese la om; altele, de exemplu, *L. piscicola* este patogen oportunist pentru salmonide). Pot

altera diferite produse (lapte, vin, bere, carne etc.). Includ trei subgrupuri: *Betabacterium*, *Streptobacterium*, *Thermobacterium*. În funcție de mecanismul de fermentare a substratului glucidic şi de natura produşilor finali, bacteriile lactice pot fi: 1) **bacterii homofermentative** (homolactice) ca: *Lactobacillus delbrueckii*, *L. lactis*, *L. caucasicus*, *L. curvatus*, *L. helveticus*, *L. bifidus*, *L. bulgaricus*, *L. acidophilus* etc., care fermentează glucoza pe calea glicolizei (CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS) formând ca produs principal (>85%) acid lactic şi numai urme de acizi volatili, etanol, acid formic şi CO_2; 2) **bacterii heterofermentative** (heterolactice), care fermentează hexozele şi pentozele pe calea ciclului pentozofosfatului, având ca produşi finali acid lactic, etanol, CO_2, ACID ACETIC, GLICEROL, MANITOL în proporții variabile după natura materiei prime, condițiile de fermentație şi microorganismul producător. Din acest grup fac parte: *Lactobacillus brevis*, *L. lycopersici*, *L. pentoaceticus*, *L. kefir*, *L. buchneri*, precum şi unele specii de *LEUCONOSTOC* şi *Pediococcus*. Mai multe căi metabolice de la *Lactobacillus* sunt controlate de plasmide.

Lactococcus – gen de bacterii nou-propus (Streptococcaceae) incluzând bacterii Gram-pozitive, în formă de coci sau cocoizi imobili, izolați, perechi sau în lanțuri, nesporulați, facultativ anaerobi, CHEMOORGANOTROFI, cu metabolism fermentativ (fermentează GLUCOZA cu producere de ACID L(+)-LACTIC; %GC: 34-43. Specia tip: *Lactococcus (Streptococcus) lactis*, cu subspeciile: *S. diacetylactis*, *S. cremoris*, *Lactococcus plantarum*, *L. rafinolactis*.

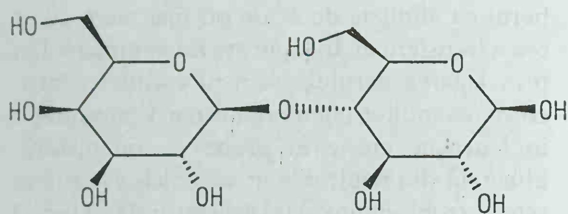
lactococine – BACTERIOCINE (**diplococina, lactococinele A, B, G**) produse de unele subspecii de *Lactococcus lactis*. Au structură dimeră (alcătuite din catene α şi β); afectează permeabilitatea membranelor citoplasmatice sau, după caz, disiparea forței proton-motrice şi eliberarea în mediu a ionilor şi constituenților celulari.

lactofenol (E. *cotton blue*) – reactiv utilizat în micologie pentru colorarea, clarificarea şi montarea preparatelor în vederea conservării, fără modificarea formei sau dimensiunilor. Conține: fenol cristalizat 20 g, acid lactic 20 g, apa distilată 20 g, glicerol 30 ml (amestecate la cald) + *cotton blue* 0,05 g; V. *COTTON BLUE*.

lactoferină – SIDEROFILINĂ, proteină de legare a fierului (masa moleculară 90 kDa), cu rol de TRANSFERINĂ (lactotransferină) prezentă în lapte şi în granulațiile specifice ale polimorfonuclearelor neutrofile. Fixează fierul cu afinitate de 27 de ori mai mare decât cea a transferinei. În lapte are rol antimicrobian prin legarea fierului, element esențial pentru creşterea multor microorganisme. Concentrația în leucocite creşte în procesele inflamatorii. Eliberată din neutrofile în vacuolele fagocitare este microbiostatică, dacă este saturată cu fier. O bună parte ar fi eliberată extracelular exercitând acelaşi rol în mediu. Măreşte interacțiunile adezive dintre neutrofile, dintre acestea şi diferitele țesuturi şi stimulează CHEMOTAXIA altor neutrofile. În cursul FAGOCITOZEI catalizează formarea radicalului hidroxil (HO·), furnizând fier în stare activă. Microorganismele se apără de efectele lactoferinei prin producerea de SIDEROFORI (ENTEROCHELINE sau enterobactine) care competiționează cu lactoferina pentru fier.

lactoperoxidază – enzimă (EC 1.11.1.7) prezentă în lapte, salivă şi fagocite. În salivă omoară bacteriile printr-o reacție care implică ionii Cl^- şi H_2O_2, în care se produce OXIGEN SINGLET. În lapte catalizează oxidarea tiocianatului (SCN^-), produs al metabolismului aminoacizilor cu sulf, şi al anumitor glicozide prezente în cantitate mare la vacile hrănite cu trifoi sau cu plante crucifere, de către peroxidul de hidrogen (H_2O_2) derivat din metabolismul unor microrganisme indigene sau din granulocitele polimorfonucleare. Din reacție rezultă SO_4^{2-}, CO_2, NH_3 şi diferiți produşi antibacterieni cu viață scurtă ca hipotiocianatul ($OSCN^-$). Lactoperoxidaza marcată cu ^{125}I este folosită în cercetare pentru decelarea poziției proteinelor membranare (pe suprafața externă sau pe suprafața internă a membranelor). Enzima poate fi detectată şi prin teste de culoare (prin cuplarea eliberării de O_2 cu oxidarea unui donor de hidrogen ca **tetrametil-benzidina** sau ***o*-fenilen-diamina**, care dau reacții de culoare de mare sensibilitate. Sistemul lactoperoxidază-tiocianat-H_2O_2 poate fi utilizat pentru conservarea laptelui sau pentru obținerea unor paste de dinți „antiplacă dentară", prin acțiunea sa inhibitoare asupra streptococilor orali.

lactoză – dizaharid (D-galactopiranozil-β1→4 -D-glucopiranoză; $C_{12}H_{22}O_{11}$) prezent în lapte (în medie 5%). Prin hidroliza catalizată de *β*-GALACTOZIDAZĂ produce GLUCOZĂ metabolizată pe CALEA EMBDEN-MAYERHOF-PARNAS şi GALACTOZĂ (utilizată pe calea Leloir). Reprezintă sursă importantă de carbon şi energie pentru *ESCHERICHIA COLI* şi alte ENTEROBACTERIACEAE, fiind preluată în celulă cu ajutorul proteinei purtătoare de lactoză (produs al genei *Y*, din OPERONUL *LAC*). Este, de asemenea, folosită de



mai multe specii de LACTOBACILLUS, *Streptococcus lactis*, *S. cremoris* cu producere de ACID LACTIC. Utilizată de puţini fungi ca, de exemplu, levura *Kluyveromyces marxianus* var *lacticus* şi *Aspergillus* spp.

lacuri hipersaline – (*ecol. microorg.*) – prezente în zone deşertice tropicale şi subtropicale (*Great Salt Lake*, *Assal*, *Deep Lake* ş.a.), cu condiţii de evaporare crescute datorită temperaturilor ridicate şi intensităţii radiaţiilor solare. Au o compoziţie ionică similară apelor marine, o biodiversitate limitată şi o densitate de 10^7-10^8 celule procariote/ml. Microbiota, asemănătoare celei a SALTERNELOR marine, include: *Halomonas* spp., *Halobacillus* spp., *Halorubrum* spp. (*Halobacterium* spp.), *Flavobacterium* spp.

lacuri sodice (E. *soda lakes*) – (*ecol. microorg.*) habitate acvatice cu concentraţie mică de Ca^{2+} şi Mg^{2+} şi un conţinut ridicat de Na_2CO_3, care îi conferă alcalinitate ridicată (*p*H 9,5-11,0), frecvent colorate în roşu, datorită prezenţei bacteriilor fototrofe anoxigenice (*Ectothiorhodospira* spp.) şi de Archaea halofile şi alcalifile (*Natronobacterium*, *Natronococcus*, *Bacillus haloalkaliphilus*).

lag (E. *to lag* = a întârzia, a rămâne în urmă) – **1.** timpul scurs între aplicarea unui stimul şi apariţia reacţiei faţă de el; **2.** (*microbiol.*) faza iniţială (de latenţă sau creştere 0; $\mu = 0$), cuprinsă între momentul introducerii bacteriilor în mediu („însămânţare") şi momentul în care încep să se multiplice. Exprimă întârzierea creşterii reale faţă de creşterea „ideală", care se observă în absenţa latenţei. Reprezintă în realitate o fază de adaptare (de refacere a stocului de RIBOSOMI, de sisteme enzimatice şi de metaboliţi esenţiali). Durata perioadei de *lag* depinde de vechimea celulelor din INOCULUM şi de particularităţile fizice şi chimice ale mediului de cultură din care provin, comparativ cu cel în care au fost însămânţate.

***lag* de segregare** – fenomen de întârziere a exprimării fenotipice a unui genotip dobândit recent (mutaţie a unei bacterii care conţine mai multe copii cromosomale), datorită faptului că mutaţia afectează un singur cromosom, iar exprimarea ei necesită o perioadă de tranziţie (*LAG* FENOTIPIC), necesară pentru segregarea acestuia prin diviziune într-o celulă care nu mai posedă copii ale cromosomilor de tip sălbatic.

***lag* fenotipic** – fenomen de întârziere a exprimării fenotipice a unei mutaţii, mai evident ori de câte ori efectul acesteia este pierderea unui produs stabil al genei (tranziţia PROTOTROF → AUXOTROF, care implică pierderea anumitor enzime). În mod asemănător, rezistenţa la bacteriofagi, după mutageneză chimică, apare după mai multe generaţii bacteriene (>10), pentru că bacteriile din mediu posedă încă receptori naturali de fag, preexistenţi. Ulterior, datorită mutaţiei nu se mai sintetizează receptori noi, iar cei vechi dispar prin formarea de perete celular nou. În cazul în care mutaţia afectează un cromosom, dintr-o bacterie care posedă doi sau mai mulţi cromosomi (copii), fenotipul mutant va fi exprimat numai când cromosomul mutant este segregat (*LAG* DE SEGREGARE) prin diviziune celulară, într-o celulă lipsită de copii ale cromosomului de tip sălbatic.

LAK (acron. pentru *Lymphokine Activated Killers*) – (*imunol.*) subpopulaţie derivată din LIMFOCITELE T din sânge, sub acţiunea unor CITOKINE ca IL-2 şi INTERFERONUL α; citotoxice faţă de celulele tumorale omoloage.

LAMARCK, Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet (1744-1829) – autor francez al unei chei de determinare dihotomică aplicată la flora Franţei, a unei clasificări a nevertebratelor şi a unei teorii asupra evoluţiei cunoscută sub denumirea de LAMARCKISM (**ereditatea caracterelor dobândite**).

lamarckism – teorie evoluţionistă depăşită, elaborată de Lamarck (1809), conform căreia mediul extern induce modificări adaptative asupra organismelor individuale fie direct, fie prin intermediul utilizării sau neutilizării unui organ. Folosirea normală asigură dezvoltarea şi capacitatea morfofuncţională a acestuia, în timp ce lipsa utilizării îl face să dispară. Modificările dobândite de organisme ca răspuns la factorii de mediu se transmit ereditar (**teoria eredităţii caracterelor dobândite**).

lamB – v. MALTOPORINĂ.

lambda – a unsprezecea literă din alfabetul grec, utilizată în nomenclatura microbiologică şi marcată cu simbolul λ (literă mică) sau Λ (majusculă), de exemplu, BACTERIOFAG λ, CATENĂ λ etc.

lambdoid – **1.** în forma literei lambda (λ); **2.** (*virol.*) BACTERIOFAG LAMBDOID.

lamelă (L. diminutiv de la *lamina* = foaie, folie) – structură lamelară pe care multe Basidiomycetes produc BASIDIOSPORI, având o regiune internă *trama* – la Agaricales. Lamelele, reprezentând

o modalitate de organizare a regiunii himenale fertile, sunt dispuse radiar în jurul centrului „piciorului", fiind orientate vertical pe partea inferioară a „pălăriei" ciupercilor. Pot avea aranjamente diferite, pot fi ramificate sau anastomozate etc.; particularități cu importanță taxonomică.

lamelipode (E. *lamellipodia*) – prelungiri celulare specializate pentru deplasare prin „înot" pe suprafața unui substrat, funcțional analoage PSEUDOPODELOR de la *Amoeba*, formate prin acțiunea microfilamentelor de ACTINĂ prezente în celulele animale non-musculare (FIBROBLASTE, MACROFAGE, KERATINOCITE, celule embrionare etc.). Apar ca o prelungire citoplasmică fină, lamelară, delimitată de plasmalemă, la unul din polii celulei, cu rol în migrarea uneori rapidă a acesteia. Extinderea membranei celulare este asigurată de un proces de polimerizare, constând din adăugarea de noi subunități de β-actină la extremitățile filamentelor din imediata vecinătate a membranei. În unele cazuri, aceste prelungiri sunt foarte fine, efilate sau digitiforme (FILOPODE) situate, de asemenea, în regiunea frontală a celulelor. Procesul implică mai multe faze succesive: 1) formarea unei prelungiri în regiunea frontală. În cazul celulelor care se deplasează foarte rapid, cortexul celular situat imediat sub membrana plasmatică, îmbogățit în actină este interconectat într-un gel sau într-o rețea de microfilamente organizate foarte lax; 2) lamelipodele sunt atașate de substrat prin intermediul punctelor de ancorare pentru filamentele de actină, de unele structuri complexe care se leagă de alte proteine de la exteriorul sau interiorul celulei. La exterior, INTEGRINELE se leagă de proteinele MATRICEI EXTRACELULARE, iar la interior ele sunt interconectate cu filamentele de actină prin intermediul unor proteine-linker (talina, vinculina, α-actinina); 3) producerea unei tensiuni intracelulare și contracția regiunii posterioare a celulei, determinată de interacțiunea dintre actină și MIOZINĂ, împing corpul celular spre înainte și desprind regiunea posterioară de punctele de atașare de substrat. Când celula aderă foarte strâns de substrat există posibilitatea ca o porțiune din „coada" acesteia să se rupă, fiind abandonată de celula care se deplasează înainte; 4) eliberarea celulei de punctele de atașare de substrat și retracția „cozii". Mobilitatea este asigurată de repetarea succesivă a acestor faze.

lamina bazală – regiune cu aspect de rețea fină bidimensională, componentă a MEMBRANEI BAZALE (grosimea 50-120 nm) situată subiacent celor mai multe epitelii animale și altor grupuri de celule organizate, pe care le separă de țesutul conjunctiv sau de alte celule. Produs al celulelor epiteliale, conține COLAGEN tip IV, care formează rețeaua bidimensională, LAMININĂ, ENTACTINĂ și PERLECAN. Pe de o parte, este legată de celule prin intermediul receptorilor de aderență (INTEGRINE $\alpha_6\beta_4$), iar pe de alta, este ancorată în stratul de fibre de colagen, inclavate într-o matrice de PROTEOGLICANI. Împreună cu LAMINA RETICULARĂ formează membrana bazală. Lamina bazală are numeroase funcții importante: 1) reprezintă un suport structural pentru organizarea țesuturilor; 2) influențează polaritatea celulară; 3) acționează ca o barieră de permeabilitate pentru molecule care intră sau ies din celule; 4) rol în inducția diferențierii celulare; 5) rol în regenerarea țesuturilor lezate; 6) asigură migrarea leucocitelor în DIAPEDEZĂ în cursul RĂSPUNSULUI IMUN și migrarea celulelor canceroase.

lamina reticulară – strat inferior al MATRICEI EXTRACELULARE situat sub monostratul epitelial, separat de acesta prin LAMINA BAZALĂ. Conține structuri fibrilare (COLAGEN, ELASTINĂ etc.). Este probabil secretată de FIBROBLASTELE din țesutul conjunctiv subiacent. Împreună cu lamina bazală formează MEMBRANA BAZALĂ.

laminarină – polimer, în general, linear, alcătuit din molecule de laminaribioză (3-*O*-β-D-glucopiranozil-D-glucoză) legate β1→3. Reprezintă polizaharidul de rezervă la unele alge brune ca *Laminaria* spp. (PHAEOPHYTA); v. CHRIZOLAMINARINĂ.

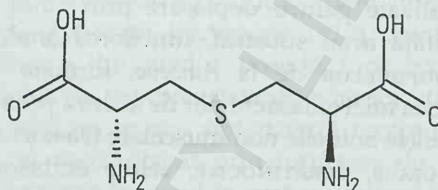
laminină – glicoproteină macromoleculară (850 kDa) din structura MEMBRANEI BAZALE a vaselor sangvine, cu rol în adeziunea diferitelor tipuri de celule. Moleculă lungă, flexibilă, heterotrimeră, alcătuită din trei peptide diferite α, β și γ, interconectate într-o structură în formă de cruce, cu un braț lung și trei brațe scurte, terminate cu structuri globulare, menținute prin legături covalente cu punți disulfidice (–S–S–). Prezintă multiple domenii de legare, pentru diferite tipuri de COLAGEN (în particular, pentru colagenul de tip IV), proteine matriciale, polizaharide pentru entactine, heparină, heparan, diferiți receptori, precum și pentru alte molecule de laminină. Receptorii pentru laminină sunt prezenți pe suprafața celulelor ce interacționează cu membrana bazală, pe celulele ce extravazează cu ușurință (MACROFAGE, polimorfonucleare, celule neoplazice metastazante) și pe suprafața bacteriilor patogene foarte invadante (la *Staphylococcus aureus* ~50 de receptori/celulă).

Există o corelație strânsă între prezența receptorilor de laminină la unele tulpini de *S. aureus* și virulența lor extremă (invazivitate), care implică trecerea în sânge, extravazarea și producerea de abcese metastatice la distanță de localizarea inițială. Rol complex în aderența celulelor de matricea extracelulară, în organizarea celorlalți componenți ai matricei, în determinarea formei celulelor epiteliale și neepiteliale.

Lampropedia – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*), reprezentat de celule rotunde sau aproximativ cubice, dispuse în „plăci" pătrate, hidrofobe de 16-64 de celule, cu laturile adiacente în același plan; ocazional în perechi sau tetrade. Celulele individuale sunt delimitate de un perete celular (tip Gram-negative), iar ansamblul reprezentat de o „placă" este inclus într-un înveliș structurat complex. Conține incluziuni de POLI-β-HIDROXIBUTIRAT. Celulele dintr-o „placă" se divid sincron. Obligat aerobe, au un metabolism respirator strict cu O_2 drept acceptor final de electroni. CHEMOORGANOTROFE, utilizează piruvatul, lactatul, butiratul și fumaratul ca surse de energie, și ARGININA, ALANINA și TIROZINA ca surse de azot. Prezente în medii bogate în substanțe organice (ape stagnante sau poluate) pe suprafața cărora formează pelicule fine cu tendință de extindere. Specia tip (și unică): *Lampropedia hyalina*.

LANDSTEINER, Karl (1868-1943) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1930) pentru descoperirea grupelor sangvine umane (sistemul AB0) și a factorului Rh.

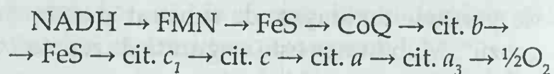
lantibiotice – grup de antibiotice peptidice (1,89-4,63 kDa) care conțin LANTIONINĂ sau metil-lantionină. Aparțin clasei I de BACTERIOCINE. Produse și active în special pe bacterii Gram-pozitive. Din punct de vedere chimic pot fi **monopeptidice** (nisina, mersacidina, lacticina 481) sau **bipeptidice** (lacticina 3147). Un rol aparte, paradoxal, îl are CITOLIZINA, bacteriocină cu proprietăți de lantibiotic produsă de enterococi, activă pe multe bacterii Gram-pozitive dar și pe un spectru larg de celule eucariote (eritrocite de om, bovine, cabaline, celule din retină, leucocite polimorfonucleare neutrofile, epitelii intestinale); rol de factor de virulență în infecțiile umane acute sau terminale. Sunt molecule cationice, amfifile, alungite, active prin formare de pori, care determină disiparea potențialului de membrană și duc la pierderea metaboliților cu dimensiuni mici din celulele sensibile (nisina). Lantibioticele B, globulare, ca *mersacidina*, acționează prin inhibarea activităților enzimatice. Deși diferitele lantibiotice au mecanisme de acțiune precisă, ele au o moleculă-țintă comună, LIPIDUL II, care facilitează formarea porilor și împiedică sinteza PEPTIDOGLICANULUI.



lantionină (simbol Lan) – polipeptid, di(α-aminoacid):S-(alanin-3-il)-L-cisteină, produs de unele microorganisme sau obținut prin extracție din lână cu alcalii slabe (de unde și denumirea „lan"), prezent în componența LANTIBIOTICELOR.

lanț de respirație celulară – V. LANȚ RESPIRATOR.

lanț respirator (E. *respiratory chain*) – include o secvență de transportori de electroni, enzime și alte proteine specifice (FLAVOPROTEINE, CITOCROMI, CHINONE, PROTEINE Fe-S), care funcționează ca un sistem de oxidoreducere, localizată în membrana celulară la procariote și în cea mitocondrială la eucariote, prin activitatea cărora diferitele substraturi (glucide, lipide, proteine) aflate în faza finală de catabolism sunt oxidate la O_2, printr-un proces în care translocația electronilor este asociată cu conversia concomitentă a energiei (fig. L1). Când lanțul transportor de electroni este utilizat în metabolismul respirator al unui substrat el este numit **lanț respirator** sau **lanț de respirație celulară**. În cursul acestui proces oxidarea se produce într-o serie de etape succesive bine definite, prin care reacțiile de transport ale electronilor permit conservarea energiei, cu stabilirea unui GRADIENT PROTONIC prin membrană și sinteza de ATP. Cel mai studiat proces este cel produs în membranele mitocondriale, în care NADH (preluat din CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI) este introdus în secvența:



$$\text{NADH} \rightarrow \text{FMN} \rightarrow \text{FeS} \rightarrow \text{CoQ} \rightarrow \text{cit. } b \rightarrow$$
$$\rightarrow \text{FeS} \rightarrow \text{cit. } c_1 \rightarrow \text{cit. } c \rightarrow \text{cit. } a \rightarrow \text{cit. } a_3 \rightarrow \tfrac{1}{2}O_2$$

Microorganismele, ca și celelalte organisme, au dezvoltat un sistem atât de complex al reacției simple dintre NADH și O_2, pentru a asigura

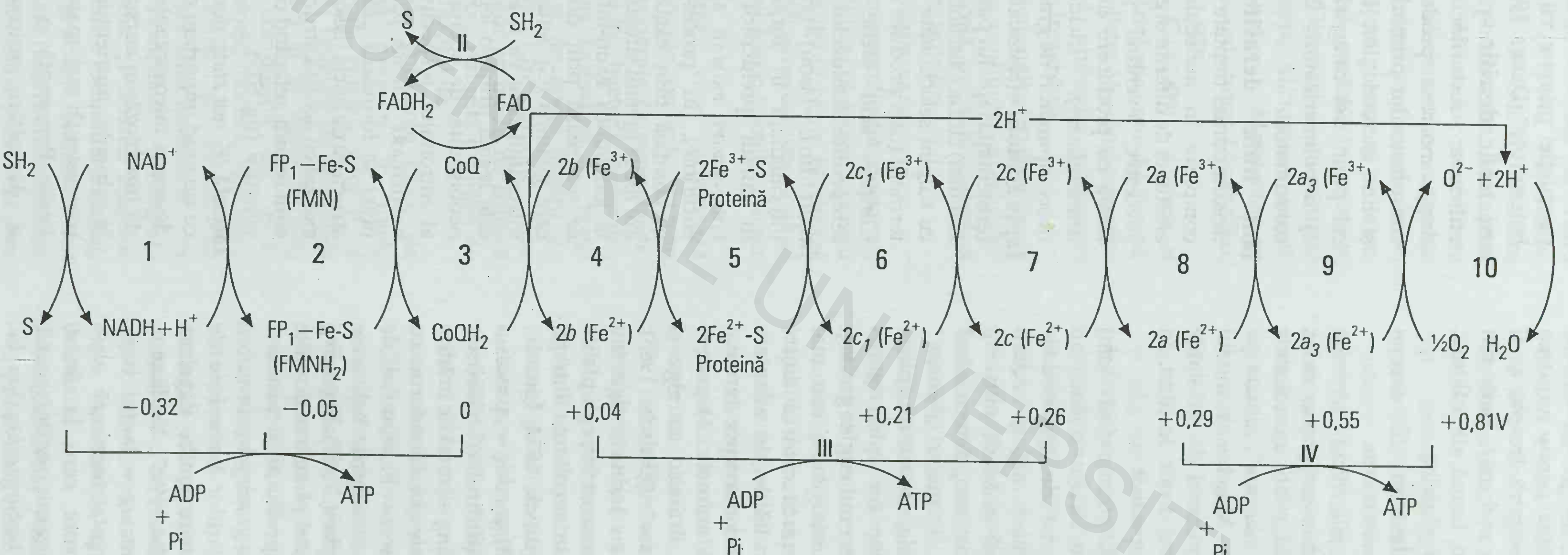


Fig. L1. Reprezentare schematică a lanțului respirator (lanț transportor de electroni).

eliberarea treptată a energiei şi utilizarea ei eficiente, cu pierderi minime, pentru formarea ATP. Eliberarea într-o singură treaptă ar fi ineficientă, deoarece cea mai mare parte din energie s-ar pierde sub formă de căldură, determinând distrugerea celulelor.

lanț transportor de electroni (E. *electron transport chain*) – v. LANȚ RESPIRATOR.

lanț trofic (E. *food chain; trophic chain*) – secvență de organisme (acționând ca un proces ciclic; Botnariuc, 1999) aflate în relații nutriționale „care mănâncă şi sunt mâncate", situate pe nivele trofice succesive. Marchează modul în care se realizează transferul de substanțe şi energie de la un nivel trofic la altul, în comunitatea biologică respectivă.

lanț trofic „fitotrof" (E. *grazing food chain*) – (*ecol. microorg.*) lanț trofic având un nivel de bază reprezentat de organismele fotosintetizante (plante verzi, alge şi bacterii fototrofe), care utilizează surse de nutrienți şi energie ce intră în ecosistem, determinând inițierea lanțului trofic. Termenul „fitotrof" este marcat cu ghilimele, deoarece aplicat lumii microorganismelor nu este riguros corect. El înlocuieşte termenul englez *grazing*, folosit cu semnificații mai mult sau mai puțin nuanțate. Enumerarea câtorva dintre acestea sugerează dificultățile de adaptare la *ecologia microorganismelor* a unor termeni creați pentru plante şi animale: 1) *grazers* = „metazoare care se hrănesc cu alge şi cianobacterii filamentoase" (Ehrlich, 1985); 2) *grazing* = „hrănire cu ierburi, alge sau fitoplancton, prin consumarea întregii plante sau, în primul caz, prin recoltarea întregii suprafețe de creştere" (Brock, 1974; Lincoln, Boxshall şi Cox, 1982); 3) *grazing* = „procesul de hrănire cu plante (fitotrofia)" (Webster Dictionary, 1972); 4) *grazing* = „mod de hrănire propriu unor gasteropode şi echinoderme cu adaptări pentru «raclarea» biofilmului de microorganisme de pe structurile submerse în mediul marin" (Campbell, 1987); 5) *grazing* = termen ce „indică faptul că cele mai multe organisme-pradă sunt producători primari" (Atlas şi Bartha, 1987); 6) *grazing* = „consumul nediscriminat al populațiilor bacteriene de către protozoare-prădătoare (amibe, flagelate, ciliate)" (Atals şi Bartha, 1987; Veldkamp, 1987); 7) lanț trofic *grazing* = lanțul trofic prin care materialul vegetal formează sursa de hrană pentru ierbivore, care, la rândul lor, sunt consumate de carnivore; împreună, acestea formează lanțul trofic *grazing* (Van Es, Leaanbroek şi Veldkamp, 1984); 8) lanț trofic *grazing* = „prima modalitate de utilizare a producției primare vii de către organismele heterotrofe" (Danes, 1988).

lanț trofic detritic – lanț trofic ce asigură utilizarea resturilor organice rezultate după moartea producătorilor primari, a consumatorilor primari şi secundari, precum şi din excretele lor. Implică participarea a cel puțin trei categorii de microorganisme: 1) depolimerizatori; 2) descompunători; 3) consumatori.

lanț trofic dezasimilator – serie de descompuneri treptate a moleculelor organice complexe în molecule organice mai mici, efectuate de diferite organisme la nivele trofice succesive, eventual până la dezasimilare totală cu producere de molecule anorganice (mineralizare). Include depolimerizatori, descompunători de gradul I şi II.

lapte acidofil – (*biotehnol.*) băutură produsă prin fermentația laptelui pasteurizat (adesea parțial ecremat) cu *Lactobacillus acidophilus*, în asociere cu tulpini selecționate de *Streptococcus* spp. termofil (care produce substanțe aromatizate). Conține acid lactic 1%; recomandat în terapeutica disbiozelor intestinale.

lariat (din E. = lasou) – (*genet. microorg.*) structură intermediară în formă de lasou, formată în cursul prelucrării ARNm PRE-MESAGER (TRANSCRIPT PRIMAR al ADN la virusuri şi eucariote), în procesul de îndepărtare a INTRONILOR prin excizie (*SPLICING*). Procesul are loc la nivelul situsului de excizie, respectiv la joncțiunea exon-intron în ARN pre-m şi se realizează prin două transesterificări, în care guanina (G), situată la extremitatea 5′ a intronului care va fi excizat, devenită liberă, este legată printr-o legătură fosfodiester 2′-5′ neobişnuită, de adenina (A) de la capătul 3′ al intronului respectiv numită şi PUNCT DE RAMIFICARE (*branch point*) pentru că la acest nivel se formează „ramificația" de ARN cu structură de buclă (lasou). În final, intronul este excizat cu această structură de lasou, iar EXONII sunt reuniți, refacând continuitatea informației genetice. (fig. S27).

latență (E. *rest state; dormancy*) – termen folosit cu un grad important de ambiguitate pentru a desemna microorganismele aflate într-o stare de hipobioză, în cursul căreia supraviețuiesc, în absența nutrienților, prezentând uneori o rezistență mai mare la acțiunea agenților letali. Reprezintă o întrerupere reversibilă a dezvoltării microorganismelor datorită diminuării activităților metabolice.

latex – emulsie lăptoasă, vâscoasă conținând metaboliți secundari (terpeni, terpenoide, alcaloizi etc.) produsă de celulele specifice ale unor plante: Euphorbiaceae, Moraceae, Apocynaceae. Latexul de cauciuc natural este produs de *Hevea brasiliensis* ca o suspensie coloidală de particule poliizoprenoide într-o fază apoasă, care conține glucide și proteine. Produs relativ instabil, oxidabil în prezența aerului și a luminii. Degradat de numeroase bacterii: *Alcaligenes* spp., *Micrococcus estonii, M. ridleyi*, PSEUDOMONAS, *Mycobacterium, Actinomyces*, ca și de unii fungi (*Aspergillus, Penicillium*). V. TESTUL LATEX.

LAUTERBUR, Paul C. (1929) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2003) împreună cu Sir Peter MANSFIELD, pentru descoperirile privind utilizarea rezonanței magnetice nucleare în imagistică.

lawn (*lawn plate*) – termen englez („pajiște") care desemnează creșterea confluentă a celulelor bacteriene, ca o peliculă pe toată suprafața unei plăci Petri cu agar nutritiv.

***leader*-peptidaze** – V. SEMNALAZE.

leaky – termen englez cu semnificația „neetanș", care are „scurgeri". Utilizat în genetică pentru a caracteriza unele mutante ce nu blochează complet activitatea unei gene, care continuă să se exprime la un nivel foarte scăzut; V. ALELE hipomorfe.

lecitinaze – enzime care acționează asupra LECITINEI (nume generic pentru fosfatidilcolină). Considerate ca FOSFOLIPAZE. Produse de mai multe bacterii anaerobe: *Clostridium perfringens* (α-toxina), *C. novyi* (γ-toxina) etc., dar și de unele tulpini de *Staphylococcus aureus*, care produc zone opace în jurul coloniilor pe medii de cultură cu agar-gălbenuș de ou, datorită formării de fosfat-diacilgliceride insolubile.

lecitine – **1.** grup de substanțe grase de culoare galben-brună prezente în unele țesuturi animale (ficat, rinichi, encefal și gălbenușul de ou) sau vegetale (în semințele plantelor leguminoase) și la unele bacterii Gram-negative. În compoziția lor intră: ACIZI GRAȘI, acid fosforic, COLINĂ, GLICEROL, GLICOLIPIDE, TRIGLICERIDE și FOSFOLIPIDE (fosfatidilcolină, fosfatidiletanolamină și fosfatidilinozitol). Principalele fosfolipide ale lecitinelor din soia și floarea soarelui sunt: fosfatidilcolina, fosfatidilinozitolul, fosfatidiletanolamina și acidul fosfatidic. Sunt hidrolizate de fosfolipaze (LECITINAZE); **2.** nume generic pentru fosfatidilcolina pură, care este principala componentă a lecitinelor.

lectina de legare a mananului (E. *Mannan Binding Protein*: MBP) – proteină plasmatică (32 kDa), înrudită structural cu componentul C1 al SISTEMULUI COMPLEMENT. Leagă specific glucide (MANANI) de pe suprafața virusurilor și microorganismelor (bacterii, levuri, protozoare) stimulând FAGOCITOZA și activând sistemul complement. Deficiența declanșează infecții frecvente la copii.

lectina de legare a manozei – (*imunol.*) proteină plasmatică hexameră din familia COLECTINELOR, structural similară componentului C1q al SISTEMULUI COMPLEMENT care, ca și receptorii de manoză, se leagă de moleculele de manoză și fucoză din componența glicoproteinelor și glicolipidelor de pe suprafața celulelor bacteriene. Acționează ca OPSONINE favorizând fagocitarea acestora de către MACROFAGE care au pe suprafață receptori pentru C1q ce pot lega și lectina, mediind înglobarea bacteriilor. Poate activa sistemul complement.

lectine (L. *legere* = a alege, a selecta) – proteine neenzimatice (de regulă, glicoproteine) produse de plante, animale și microorganisme (bacterii și microfungi) capabile de legare selectivă a unor grupări glucidice specifice (mono- și oligozaharide). Unele aglutinează specific hematii aparținând anumitor GRUPE SANGVINE (FITOHEMAGLUTININE). Unele sunt MITOGENI pentru celulele SISTEMULUI IMUNITAR și HEMAGLUTININE în studiile asupra grupelor sangvine. Rol în interacțiunile celulare, în recunoașterea simbionților (*Rhizobium, Bradyrhizobium*) cu planta-gazdă (leguminoase). Folosite pentru studiul glicoproteinelor în biochimia experimentală. Pot avea rol în patogenia anumitor boli ale plantelor și poate chiar ale unor animale. Cele mai cunoscute lectine sunt: 1) **de origine vegetală**, provenind de la *Canavalia ensiformis* (CONA), *Phytolaca americana, Ricinus communis, Phaseolus vulgaris, Glicine max, Pisum sativum*, germenele de grâu etc; 2) **de origine animală**: de la *Helix pomatia*, limulina de la *Limulus polyphemus*; 3) **provenite de la microorganisme**: discoidinele de la *Dyctiostelium discoideum* și polidinele de la *Polysphondylium*, FIMBRIILE manozo-pozitive de la bacterii.

lectotip – (*biosistem.*) termen propus în sistematica modernă a cianobacteriilor (2001) pentru a desemna una din tulpinile selecționate sau desemnate să servească drept un tip definitiv.

LEDERBERG, Joshua (1925-2008) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1958), împreună cu George W. BEADLE și

Edward L. TATUM, pentru „descoperirile referitoare la RECOMBINAREA GENETICĂ şi organizarea materialului genetic al bacteriilor". A descoperit TRANSDUCŢIA FAGICĂ şi a studiat factorii de sex la bacterii.

legare (E. *binding*) – **1.** proces prin care o moleculă se poate lega de alta prin legături şi interacţiuni chimice între atomii componenţi ai moleculelor ca şi între diferite molecule; **2.** în sistemele biologice, cele mai importante procese sunt condiţionate de reacţii de legare, care implică formarea şi ruperea a diferite interacţiuni necovalente, mai degrabă decât covalente. Între legăturile care condiţionează activităţile biologice sunt: LEGĂTURA COVALENTĂ, LEGĂTURA COORDINATIVĂ, LEGĂTURA DE HIDROGEN, LEGĂTURA IONICĂ, INTERACŢIUNILE HIDROFOBE şi INTERACŢIUNILE VAN DER WAALS. Diferitele tipuri de legături depind de natura chimică a moleculelor, de forma, natura şi structura spaţială a unor zone din suprafaţa lor, care pot fi complementare (legături enzimă/ substrat, anticorp/antigen, ligand/receptor de suprafaţă celulară, molecule monocatenare de acizi nucleici complementare etc.). Unele sunt condiţionate de un grad important de specificitate, legătura făcându-se pe principiul „LACĂT-CHEIE".

legătură chimică – termenul se referă la procesul fizic responsabil de atracţia dintre atomi, grupuri de atomi şi molecule, care conferă stabilitate compuşilor chimici diatomici sau poliatomici. Legăturile chimice şi interacţiunile ce se stabilesc intramolecular (între atomii care constituie moleculele) şi interacţiunile între diferite molecule sunt esenţiale pentru funcţionarea coordonată a SISTEMELOR BIOLOGICE; structura, CONFORMAŢIA şi activitatea moleculelor din sistemele biologice sunt determinate de natura interacţiunilor intramoleculare şi intermoleculare. Forţele de atracţie pot fi explicate cu ajutorul legilor electrodinamicii cuantice. Totuşi, în practică se preferă teoria cuantică sau descrierile calitative mai puţin riguroase, dar suficiente pentru înţelegerea unei legături chimice. În general, o legătură chimică puternică este cel mai adesea asociată cu punerea în comun sau transferul electronilor între atomii participanţi. Energia unei legături chimice variază într-un domeniu larg. LEGĂTURA COVALENTĂ (legătura esterică, legătura eterică, LEGĂTURA PEPTIDICĂ, LEGĂTURA GLICOZIDICĂ, LEGĂTURA FOSFODIESTERICĂ, LEGĂTURA DISULFIDICĂ etc.) este considerată puternică. Uneori şi LEGĂTURA IONICĂ (interacţiune electrostatică) poate fi mai puternică decât forţele de atracţie considerate slabe cum ar fi: LEGĂTURILE DE HIDROGEN, INTERACŢIUNILE VAN DER WAALS şi INTERACŢIUNILE HIDROFOBE. În acest context, clasificarea este relativă deoarece cea mai puternică dintre legăturile „slabe" poate fi mai puternică decât cea mai slabă dintre legăturile „puternice".

legătură chimică bogată în energie – V. LEGĂTURĂ MACROERGICĂ.

legătură coordinativă – variantă de legătură covalentă ce se formează prin cedarea unei perechi de electroni de către un atom (D, donor) altui atom (A, acceptor), care acceptă doi electroni. Reacţia este scrisă prin formula D→A, în care D, donorii de electroni, pot fi atomii de oxigen, azot sau fosfor.

legătură covalentă – legătură chimică puternică şi stabilă între doi atomi, rezultată din punerea în comun a doi ELECTRONI periferici, proveniţi fiecare de pe stratul extern al fiecărui atom care participă la formarea moleculei. De exemplu, un atom de hidrogen (are un singur electron) se combină uşor cu un alt atom de hidrogen pentru a forma H_2, molecula de hidrogen gazos: H• + •H → H:H sau H_2, în care cei doi atomi sunt menţinuţi prin legătura covalentă. Dacă asocierea între doi atomi conţine mai mult de o pereche de electroni, se formează legături duble (C=O) sau triple (N≡N). Starea chimică cea mai stabilă a unui atom este condiţionată de un orbital extern complet (cu opt electroni). Atomului de carbon (care are valenţa 4) îi lipsesc patru din cei opt electroni, necesari pentru a avea un orbital complet. De aceea, atomii de carbon tind să se asocieze între ei şi cu alţi atomi deficitari în electroni, permiţând atomilor adiacenţi să posede o pereche de electroni în comun (câte un electron de la fiecare atom). Numărul electronilor lipsă corespunde valenţei atomului, care la rândul său indică numărul legăturilor covalente pe care le poate forma atomul respectiv.

legătură disulfidică (sin. legătură disulfurică) – legătură covalentă formată din punţi disulfidice (–S–S–) între gruparea sulfhidril liberă (–SH) a unei molecule de CISTEINĂ, care se poate oxida reversibil şi o grupare –SH a altei molecule de cisteină, cu formare de CISTINĂ. În unele cazuri ca, de exemplu, cel al RIBONUCLEAZEI, legătura disulfidică se realizează **intramolecular**, prin legarea a două cisteine care pot fi uneori foarte îndepărtate în secvenţa lineară a polipeptidului, dar care pot fi juxtapuse prin plierea catenei acestuia. În cazul proteinelor multimere, legăturile –S–S–

se formează între molecule de cisteină prezente în polipeptide diferite (ca în cazul insulinei alcătuită din două subunități legate prin -S-S-, **legătură intermoleculară**: R–S–S–R′). Legăturile disulfidice pot fi ușor rupte printr-un proces de reducere și de refacere a celor două grupări sulfhidril. După ce s-a format, legătura disulfidică reprezintă legătura covalentă care contribuie cel mai mult la stabilizarea STRUCTURII SECUNDARE a proteinelor (pe care însă nu o poate determina).

legătură disulfurică – V. LEGĂTURĂ DISULFIDICĂ.

legătură fosfodiesterică – legătură covalentă cu rol esențial în sinteza acizilor nucleici (ADN sau ARN) și a nucleotidelor ciclice. În sinteza acizilor nucleici fiecare nucleotid este legat de următorul printr-o grupare fosfat, care conectează două pentoze (RIBOZA sau DEZOXIRIBOZA), din structura nucleotidelor adiacente: gruparea fosfat legată printr-o legătură ester de atomul C5′ al unui nucleotid se leagă printr-o a doua legătură fosfoester de atomul de carbon 3′ al nucleotidului următor. Legătura devine fosfodiester 3′–5′ pentru că se formează prin reacția de condensare dintre grupările hidroxil provenite de la pentoze și gruparea fosfat. Polinucleotidul are o direcționalitate intrinsecă, pentru că se termină cu o grupare 5′-fosfat la una din extremități și cu alta 3′-hidroxil la cealaltă. Prin convenție, secvența nucleotidelor se scrie totdeauna de la extremitatea 5′ spre 3′.

legătură ionică – interacțiune electrostatică **necovalentă**, determinată de atracția dintre doi ioni cu sarcini electrice opuse, respectiv dintre un ion încărcat pozitiv (CATION) și altul negativ (ANION). Procesul poate avea loc între doi ioni (de exemplu, Cl^- și Na^+ în cazul clorurii de sodiu, NaCl) sau între regiuni diferite ale aceleiași molecule (de exemplu, în cazul proteinelor, atracția dintre grupările polare $-NH_3^+$ din structura unor aminoacizi și cele $-COO^-$ din structura altora) sau între molecule diferite. Spre deosebire de LEGĂTURILE COVALENTE, interacțiunile ionice nu au o geometrie fixă sau specifică deoarece câmpul electrostatic din jurul unui ion, respectiv atracția lui față de o sarcină electrică opusă este uniformă în toate direcțiile. Interacțiunile ionice nu sunt semnificative în legarea bioelementelor. Ele au rol în structura proteinelor, la care grupările funcționale R ale unor aminoacizi sunt încărcate pozitiv, iar altele sunt electronegative. Plierea proteinelor este dictată, cel puțin în parte, de tendința grupărilor încărcate electric de a respinge grupările cu aceeași sarcină și de a le atrage pe cele cu o sarcină opusă. Tăria acestor interacțiuni le permite să acționeze ca forțe de atracție la distanțe mai mari decât în cazul altor legături. În plus, forțele de atracție de acest tip nu sunt direcționate, astfel încât nu sunt limitate la anumite unghiuri, ca în cazul LEGĂTURILOR COVALENTE. Interacțiunile ionice pot fi rupte dacă valorile de *p*H devin prea mari sau prea mici, în așa fel încât fiecare grupare să-și piardă sarcina electrică. Ruperea lor explică, parțial, DENATURAREA PROTEINELOR la valori de *p*H prea mari sau prea mici.

legătură glicozidică – LEGĂTURĂ COVALENTĂ între un atom de C1 **anomer** al unui glucid și o altă moleculă (glucid, proteină, lipid) cu care formează un glicozid. În forma cea mai simplă, două molecule de D-GLUCOZĂ sunt legate α-glicozidic (α1→4) printr-o legătură între atomul C1 al unei molecule de glucoză și C4 al celeilalte, formând un dizaharid (MALTOZA). Dacă adiția moleculelor de glucoză continuă se pot forma trizaharide, oligo- sau polizaharide. Legăturile glicozidice se pot forma în două orientări diferite: α și β. În cazul polimerilor de rezervă (AMIDON și GLICOGEN) structura repetată este alcătuită din unități de D-glucoză repetate, legate α1→4, respectiv între atomii C1 și C4 (atomul de C1 are gruparea hidroxil în configurația α). Ocazional, de-a lungul „scheletului" lor pot exista și legături α1→6, care dau naștere în cazul glicogenului unor catene laterale: la fiecare 8-10 unități de glucoză sunt legate catene laterale de 8-12 unități de glucoză legate α1→4. Acest tip de legătură are consecințe majore, care deosebesc cele două tipuri de polizaharide cu aceeași compoziție chimică. Polizaharidele cu legături α-glicozidice au rol de rezervă, sunt prezente la bacterii, plante, fungi și celule animale, având o structură laxă ramificată sau neramificată. Cele structurale (de exemplu, celuloza), legate β-glucozidic, au o structură fibrilar-bacilară, lineară și nu sunt degradate în intestinul uman ca aliment (degradate în rumen de bacterii, fungi și protozoare). Legăturile glicozidice se pot forma și între un glucid și o proteină (GLICOPROTEINE) sau un lipid (GLICOLIPIDE).

legătură macroergică (simbol ~; sin. legătură chimică bogată în energie) – energia eliberată în REACȚIILE EXERGONICE este transferată sub formă de legături macroergice la o varietate de compuși cu grupări fosfat (compuși macroergici) care servesc ca intermediari între reacțiile ce eliberează și cele ce consumă energie. Convențional, sunt încadrați în această categorie compuși a căror hidroliză

eliberează mai mult de 25 kJ/mol, de exemplu, FOSFOENOL-PIRUVATUL ($G^{0'}$=53,2 kJ/mol), ATP sau ADP ($G^{0'}$=31,8 kJ/mol) etc. Termenul este utilizat ca o modalitate convențională în limbajul curent, deşi este incorect şi ambiguu întrucât marea cantitate de energie nu este localizată în legătura propriu-zisă, ci este o caracteristică a reacțiilor în care este implicată molecula respectivă. În cazul ATP, cel mai important purtător de energie din organismele vii (**moneda energetică universală**), alcătuit din ribonucleozidul ADENOZINĂ de care sunt legate trei grupări fosfat (între grupările fosfat legăturile sunt de tip fosfoanhidridă), cuplarea energiei este asociată cu sinteza ATP, iar eliberarea acesteia cu hidroliza legăturilor fosfat anhidridă terminale şi formarea ADP sau AMP. Eliberarea energiei nu este aleatorie, ci este cuplată cu reacții care necesită energie (sinteze sau alte activități celulare).

legătură peptidică – legătură chimică covalentă, cu caracter de amidă (legătură eupeptidică) între un atom de azot de la gruparea α-amină ($-NH_2$) a unui aminoacid şi un atom de C, de la gruparea carboxil (–COOH) a aminoacidului următor, cu eliminarea unei molecule de apă. Procesul, care necesită informație genetică menită să asigure ordinea specifică a aminoacizilor în catenă şi consum de energie, are o direcționalitate intrinsecă, în sensul că una din extremitățile lanțului polipeptidic este AMINO-TERMINALĂ, iar cealaltă este CARBOXIL-TERMINALĂ.

legături de hidrogen – interacțiune slabă, necovalentă de tip electrostatic între atomul de hidrogen, parțial electropozitiv ($H^{\delta+}$), şi un alt atom electronegativ, cu densitate electronică mare (O, N, S), fie în aceeaşi moleculă (**intramolecular**), fie între molecule diferite (**intermolecular**). În cazul moleculei de apă există doi atomi de hidrogen ($H^{\delta+}$) şi un atom de oxigen, parțial electronegativ ($O^{\delta-}$). Cei doi atomi de hidrogen pot stabili legături cu atomi de oxigen diferiți, de exemplu, între molecule adiacente de apă. Asocierea extensivă a moleculelor de apă între ele, fie în stare lichidă, fie în stare solidă este dată de legăturile de hidrogen dintre atomii de oxigen ai unei molecule şi atomii de hidrogen ai moleculelor adiacente. Ele explică multe din proprietățile acesteia, inclusiv temperatura de fierbere şi capacitatea de a reacționa cu alte molecule. Legăturile de hidrogen sunt foarte slabe (2-5 kcal/mol sau 8-21 kJ/mol), comparativ cu LEGĂTURILE COVALENTE (70-100 kcal/mol sau 290-420 kJ/mol), dar devin semnificative datorită numărului lor mare în structura unei molecule sau între molecule. De aceea, au rol în stabilizarea structurii helicale sau de folie β-pliată a proteinelor: grupările R ale multor aminoacizi funcționali au fie caracterul de bun donor de legături de hidrogen (**hidroxil, amino**), fie de bun acceptor (**carbonil, sulfhidril**) asigurând legarea prin „punți" de hidrogen a unor aminoacizi situați la distanță în secvența lineară a polipeptidului, dar aduşi în proximitate prin pliere. Rol foarte important în împerecherea bazelor azotate ale ADN.

legături hidrofobe – v. INTERACȚIUNI HIDROFOBE.

legături polare – legături covalente care sunt semnificativ polarizate. Datorită atracției diferite dintre nucleii atomilor respectivi, norul electronic apare cu densitate mai mare în jurul nucleului care atrage mai mult, creând de partea respectivă o uşoară sarcină negativă, iar de partea celuilalt nucleu o sarcină pozitivă.

legături slabe – legături bazate pe atracție între sarcini electrice: LEGĂTURI DE HIDROGEN, INTERACȚIUNILE VAN DER WAALS, INTERACȚIUNI IONICE. Au o mare importanță în biologie, datorită numărului lor mare, putând stabili forma unor molecule flexibile cum sunt polipeptidele şi polinucleotidele.

legea biogenetică (Haeckel, 1886) – v. LEGEA RECAPITULĂRII.

legea recapitulării – teorie formulată de E. HAECKEL (1886), conform căreia în cursul dezvoltării sale un individ (în special embrionul) trece prin unele stadii asemănătoare formelor adulte ale strămoşilor săi succesivi: embrionii mamiferelor primitive ar trece prin stadii asemănătoare peştilor sau amfibienilor, înainte de a dobândi caractere asemănătoare mamiferelor. Conceptul a fost formulat sintetic ca o lege biologică: „ontogenia repetă filogenia" (*biogenic law*).

legea toleranței – (*ecol.*) concept referitor la toleranța ecologică (Liebig, 1840; Shelford, 1911), conform căruia fiecare factor ecologic la care răspunde un organism are efecte limitante maxime şi minime, între care există un spectru de valori pe care le poate tolera. Este evident în cazul toleranței microorganismelor la anumiți factori de mediu (frig, temperaturi ridicate, salinitate etc.).

leghemoglobină (abrev. legHb) – pigment roşu (similar mioglobinei) conținând HEM; prezent în nodozitățile active ale plantelor fixatoare de azot, în care poate ajunge până la 40% din proteina solubilă totală. „Proteină simbiotică", formată prin cooperarea dintre celula vegetală (care codifică globina) şi bacterii (*Rhizobium*

spp.), care conțin genele pentru sinteza hemului. Leagă reversibil cu mare afinitate O_2, pe care îl eliberează numai în cantități foarte mici, suficiente pentru a permite metabolismul oxidativ al bacteriilor şi pentru a proteja de inactivare NITROGENAZA.

Legionella – gen de bacterii Gram-negative (familia Legionellaceae), bacilare (0,3-0,9×2->20 µm), mobile cu 1, 2 sau mai mulți flageli drepți sau încurbați, dispuşi polar sau lateral. Aerob, CHEMOORGANOTROF, utilizează aminoacizii ca sursă de carbon şi energie. Necesită prezența în mediu a L-CISTEINEI şi a sărurilor de fier (Fe^{3+}). Conține, în peretele celular, acizi graşi cu catenă ramificată. Nu metabolizează glucidele. Prezentă în ape de suprafață bogate în alge verzi, în apele din rețeaua de instalații domestice, în apa de băut din spitale şi hoteluri, sol umed, mâl, lacuri şi izvoare termale (60°C). Specia tip: *Legionella pneumophila*, patogenă pentru om (LEGIONELOZA, boala legionarilor). Peste 30 de specii, cele mai multe potențial patogene: *L. bozemanii*, *L. feelii*, *L. jordanus*, *L. longbeachae*, *L. sainthelensi* ş.a.

legioneloză (sin. boala legionarilor) – maladie umană produsă de infecția cu *Legionella pneumophila*, în special după inhalarea de aerosoli proveniți din apa turnurilor de răcire, dispozitive de aer condiționat, ca o pneumonie primară cu localizare alveolară şi la nivelul bronhiolelor terminale, exudat alveolar abundent şi semne generale de tip mialgie, cefalee, febră, dureri toracice şi abdominale. Mortalitate mare în cazul bolnavilor cu rezistență diminuată. A apărut sub forma unei epidemii la o reuniune a Legiunii Americane la Philadelphia, SUA (1976).

Leishmania – gen de protozoar flagelat, parazit obligat intracelular (clasa KINETOPLASTIDAE, ordinul Trypanosomatida), dermotrop ⇄ viscerotrop, având un număr mare de specii şi subspecii diferențiate pe baza proprietăților biologice, biochimice, antigenice şi epidemiologice. Rezervorul de infecție este reprezentat de rozătoare sălbatice şi câini. Transmis prin intermediul flebotomilor (*Phlebotomus papatasi*, *P. dubosqui*, *Lutzomyia longipalpis*, *Sergentomyia*) prin intermediul stadiului de PROMASTIGOT (uninucleat, 8-15 µm cu un flagel inserat la polul anterior) care, ajuns în țesutul cutanat, este fagocitat de MACROFAGE, devine imobil, AMASTIGOT (corpuscul 2-4 µm cu un rudiment de flagel), ce este multiplicat în MACROFAG (peste 100 de paraziți/celulă). După distrugerea acestuia invadează alte celule normale. Flebotomii înțeapă omul infectat cu amastigoți, care devin promastigoți neinfectanți în intestinul insectei, pentru ca după o perioadă de multiplicare logaritmică să devină promastigoți metaciclici, localizați în glandele salivare ca forme infectante. Prezintă fenomenul de VARIAȚIE ANTIGENICĂ datorită căreia pot evita RĂSPUNSUL IMUN al gazdei. **Patogenitate:** 1) **Leishmanioza viscerală** (*Kala-azar*) evoluând cu spleno- hepato- şi adenomegalie, caşexie, edemul extremităților cu hiperplazia celulelor reticuloendoteliale din splină, ficat, măduva oaselor, sistemul limfoid; 2) **Leishmanioza cutanată** (*bouton d'Orient*) cu noduli cutanați, indolori sau ulcerați. Specia tip: *Leishmania donovani*. Alte specii: *L. aethiopica*, *L. brasiliensis*, *L. mexicana*, *L. tropica*, *L. major*. Unele specii sunt divizate în subspecii: *L. brasiliensis* (*L. brasiliensis brasiliensis*, *L. brasiliensis guyanensis*, *L. brasiliensis panamensis* etc.) sau *L. mexicana* (*L. mexicana mexicana*, *L. mexicana amazonensis*, *L. mexicana venezuelensis* etc.).

LELOIR, Luis Federico (1906-1987) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1970) pentru lucrările referitoare la biosinteza glucidelor şi în particular a polizaharidelor.

lentic (L. *lentus* = liniştit) – (*ecol. microorg.*) termenul se referă la microorganisme care aparțin habitatelor acvatice cu apă stătătoare (lacuri, bălți etc.).

Lentivirus – gen de virusuri neoncogene (subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia RETROVIRIDAE; „specia" tip: *Human immunodeficiency virus 1*), cu virioni maturi având diametrul de 100 nm, asemănători RETROVIRUSURILOR de tip C, cu o regiune centrală (NUCLEOID) ca o bară sau de formă conică; se maturează şi este eliberat prin înmugurire. Transmise orizontal, determină „boli lente" (*slow disease*) caracterizate prin incubații foarte lungi (luni sau ani) şi evoluție cronică, progresivă simptomatic. Pe baza secvenței genelor lor (*gag*, *pol*, *env*, care codifică proteine structurale şi enzimatice, şi *rif*, *vpn*, *vpr*, *rev* etc., implicate în replicare) s-a demonstrat că formează un grup distinct, deosebit de retrovirusurile de tip C. Includ cinci SEROGRUPURI: 1) **virusul imunodeficienței bovine**; 2) **virusul anemiei infecțioase a cailor**; 3) **virusul imunodeficienței felinelor**; 4) **virusul de tip Višna/maedi** (encefalite/artrite la ovine/caprine); 5) **virusurile lente ale primatelor**: VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE şi virusul imunodeficienței simiene (Baker şi colab. 1995). În prezent, lista publicată de ICTV menționează la genul *Lentivirus*

nouă „specii": *Bovine immunodeficiency virus, Caprine arthritis encephalitis virus, Equine infectious anemia virus, Feline immunodeficiency virus, Human immunodeficiency virus 1, uman immunodeficiency virus 2, Puma lentivirus, Simian immunodeficiency virus* şi *Visna/maedi virus.*

lepromină – preparat utilizabil în teste cutanate pentru lepră, produs prin triturarea, omogenizarea, autoclavarea şi filtrarea ţesuturilor lepromatoase. Conţine fracţiunile termostabile, inclusiv antigene umane neînrudite cu lepra.

lepto+ – prefix cu semnificaţia „subţire", „fin" (de exemplu, în LEPTOSPIRA, LEPTOTHRIX ş.a.).

Leptomyxida – ordin de protozoare (clasa Acarpomyxea), având tipică o structură plată, fină, uneori aproximativ cilindrică sau asemănătoare unui limax. Speciile prezente în sol sau în apele dulci produc CHIŞTI. Include genurile *Leptomyxa* şi *Rhizamoeba.*

Leptospira – gen de bacterii (familia Leptospiraceae), helicale, flexibile (0,1 × 6-24 µm) vizibile la microscop cu câmp întunecat sau contrast de fază. Una din extremităţi sau ambele îndoite în „cârlig"; mobilitate determinată de doi flageli periplasmici, câte unul inserat la fiecare extremitate, depăşind rar regiunea centrală. Prezente în ape dulci şi marine şi în sol. Unele specii patogene pentru om şi animale (**leptospiroze**). În mediile lichide, mobile prin rotaţie în jurul axului lung. În medii foarte vâscoase mişcări flexuoase („în burghiu"). Cresc pe medii simple (apă cu ser sangvin). Aerobe. CHEMOORGANOTROFE cu metabolism de tip oxidativ, temperatură optimă 28-30°C. Specia tip: *Leptospira interrogans*, parazit patogen cu un număr mare (peste 20) de SEROTIPURI (SEROVAR) care includ: *L. interrogans* sv. *icterohaemorrhagiae, L. canicola* (câine şi porc), *L. pomona* (bovine şi porci), *L. grippotyphosa* (bovine) etc. Multe specii saprofite: *L. biflexa, L. borgpetersenii, L. inadae, L. noguchii, L. wolbackii* etc.

Leptothrix – gen de bacterii (*incertae sedis*) cu formă de bacili (0,6-1,4 × 1,0-12 µm), prezent sub formă de celule liber-înotătoare, izolate, în perechi mobile (cu un flagel unic polar sau cu un smoc de flageli) sau frecvent în lanţuri de până la opt celule, incluse într-o teacă. Gram-negative. Conţin incluziuni de POLI-β-HIDROXIBUTIRAT. Teaca, iniţial fină şi incoloră, are tendinţa de îngroşare; se colorează galben-brun, se impregnează sau este acoperită de oxizi de fier şi de mangan. Frecvent tecile impregnate sunt goale, datorită eliberării celulelor în mediu. CHEMOORGANOTROFE cu metabolism respirator (niciodată de tip fermentativ) utilizează glucidele (GLUCOZĂ, FRUCTOZĂ, ZAHAROZĂ), acizii organici (lactic, malic, hidroxibutiric) şi GLICEROLUL ca sursă de carbon şi energie, şi alţi compuşi organici (peptona, acizii aspartic şi glutamic) ca sursă de azot. Multiplicare prin diviziune celulară, urmată de eliberarea celulelor individuale din teacă în mediu cu rolul de celule reproducătoare. Specia tip: *Leptothrix ochracea.* Alte specii: *L. cholodnii, L. discophora, L. epiphytica, L. sideroporis, L. thermalis, L. volubilis.*

leşierea microbiană (E. *microbial leaching*) – tehnologie pentru biosolubilizarea şi recuperarea metalelor („biominerit"), în particular din roci sărace şi depozitele de „steril", prin care minereul, mărunţit în diferite grade, este depozitat în fose cu diametrul de >100 m şi adânci de până la 50 m, deasupra căruia este depus un mediu lichid acidifiat cu H_2SO_4 *pH* 2,0-2,5 şi îmbogăţit cu o cultură de *Thiobacillus ferrooxydans* care, după percolare, este colectat şi recirculat. Procesul eliberează Cu, Fe şi S, din care Cu poate fi concentrat şi purificat prin electroliză. Solubilizarea se produce prin mai multe mecanisme, de exemplu: 1) oxidarea Cu_2S (calcozină) la o formă solubilă Cu^{2+}, cu formarea de CuS (covelină): $Cu_2S + ½O_2 + 2H^+ \rightarrow CuS + Cu^{2+} H_2O$; 2) covelina poate fi oxidată de aceeaşi bacterie, cu formare în continuare de Cu^{2+} solubil şi sulfat: $CuS + 2O_2 \rightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-}$; 3) procesul cel mai important, în care acţiunea bacteriilor este indirectă este cel de **oxidare chimică** a minereului de către ionii ferici, formaţi prin oxidarea bacteriană a ionilor feroşi: $CuS + 8Fe^{3+} + 4H_2O \rightarrow Cu^{2+} + 8Fe^{2+} + SO_4^{2+} + 8H^+$. Cuprul solubil, Cu^{2+}, este recuperat sub formă de Cu metalic (Cu^0), în zona inferioară a instalaţiei în prezenţa Fe^0 (fier vechi): $Fe^0 + Cu^{2+} \rightarrow Cu^0 + Fe^{2+}$. În final rezultă deci Cu^0 (cupru metalic) care este purificat şi concentrat (~5 g/l). Cantităţile mari de lichid bogat în Fe^{2+} sunt introduse într-un iaz de oxidare, în care se multiplică bacteriile *T. ferrooxidans* şi *Leptospirillum ferrooxidans*, care îl oxidează la Fe^{3+} ($Fe^{2+} + ¼O_2 + H^+ \rightarrow Fe^{3+} + ½H_2O$). După adăugarea de H_2SO_4 pentru acidifiere, soluţia bogată în fier feric este recirculată în instalaţie, pentru a percola prin stratul de minereu şi a relua întregul proces. Cu modificările necesare, tehnologia poate fi utilizată şi pentru recuperarea uraniului şi a aurului. V. LEŞIEREA MICROBIANĂ A AURULUI.

leşierea microbiană a aurului – tehnologie, aplicată în unele ţări africane, de biosolubilizare şi de extracţie a aurului în tancuri metalice

din asocierea cu arsen şi pirite, cu ajutorul bacteriilor *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *A. thiooxidans* şi *Leptospirillum ferrooxidans* care solubilizează mineralul arsenopiritic, eliberând aurul capturat, după reacţia: 2FeAsS[Au] + + $7O_2 + 2H_2O + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 2H_3AsO_4$ + [Au]. Aurul este apoi complexat cu cianură după tehnica din mineritul clasic, realizând o eliberare a 95% din metalul încorporat. Arsenul este îndepărtat ca precipitat feric, iar cianura (CN^-) prin oxidare microbiană la CO_2, plus UREE. Utilizat pentru recuperarea aurului la scară mică (pilot), procesul poate fi adaptat şi pentru zinc, plumb şi nichel.

Leu – simbol pentru α-aminoacidul L-LEUCINĂ (alternativ faţă de „L" în nomenclatura aminoacizilor cu o singură literă).

leucemia cu leucocite „păroase" – V. LEUCEMIA CU TRIHOLEUCOCITE.

leucemia cu triholeucocite (sin. leucemia cu leucocite „păroase"; E. *hairy cells leukemia*) – (*imunol.*) disfuncţie severă a LIMFOCITELOR T, probabil ca rezultat al deficienţelor de activare, cu LEUCOCITE ce prezintă prelungiri fine, ce le conferă un aspect „păros" (*hairy cells*). Mai frecventă la bărbaţi adulţi, este caracterizată prin pancitopenie, fără tendinţă de regenerare, şi agravată de hemoragii.

leucină (simbol Leu sau L) – L-leucina, $(CH_3)_2CH-CH_2-CH(NH_2)-COOH$ (acid 2-amino-4-metil-pentanoic; 131 Da), este cel mai abundent aminoacid prezent în proteine, codificat de codonii: CUA, CUC, CUG, CUU, UUA sau UUG. Izolat din GLUTEN, CAZEINĂ etc. Prezent în structura multor antibiotice de origine bacteriană (POLIMIXINĂ, GRAMICIDINĂ). Conferă hidrofobicitate proteinelor, având probabil un rol mai mult structural decât chimic (Lackie, 1999).

leucine zipper – V. FERMOAR DE LEUCINĂ.

leucinopsină – derivat al leucinei (dicarboxipropil-leucină), analog al NOPALINEI, prezent în celulele tumorilor CROWN GALL induse de *Agrobacterium tumefaciens*, care nu sintetizează OCTOPINĂ sau NOPALINĂ.

leuco+ – 1. derivat incolor al unei substanţe colorate, obţinut prin modificare chimică (de exemplu, **leucofuchsina** obţinută prin decolorarea cu acid sulfuros); V. REACTIV SCHIFF; 2. prefix pentru unii termeni ca LEUCOCIDINĂ, LEUCOCIT, LEUCOCITOZĂ etc.

leucocidină – exotoxină dimeră produsă de *Staphylococcus* spp. şi *Streptococcus* spp. Cele două subunităţi (S şi F), diferite prin sensibilitatea la temperatură, separate sunt inactive. Asociate acţionează sinergic, afectând celulele din linia mieloidă (degranularea LEUCOCITELOR şi lezarea membranelor dependentă de Ca^{2+}, urmată de moartea acestora). Factor de virulenţă.

leucocidină Panton-Valentine (E. *Panton-Valentine Leukocidin*: PVL) – toxină produsă de anumite tulpini de *Staphylococcus aureus*, adesea rezistente la antibiotice. Formată din două subunităţi, este codificată de un bacteriofag temperat. Are acţiune citolitică, datorită capacităţii de a se integra în membrana plasmatică a MACROFAGELOR, MONOCITELOR şi NEUTROFILELOR şi de a induce formarea de pori. Produsă, în general, de tulpini hipervirulente ce determină infecţii cutanate severe şi pneumonii necrotizante.

leucocite – Ansamblul celulelor prezente în sânge şi/sau ţesuturi (tabelul L1), cele mai multe circulante, care formează cele trei sisteme celulare de apărare ale vertebratelor: 1) **sistemul fagocitar mononuclear** (MONOCITE şi MACROFAGE); 2) **sistemul fagocitar polimorfonuclear**; 3) **sistemul imunocitar** (limfocite).

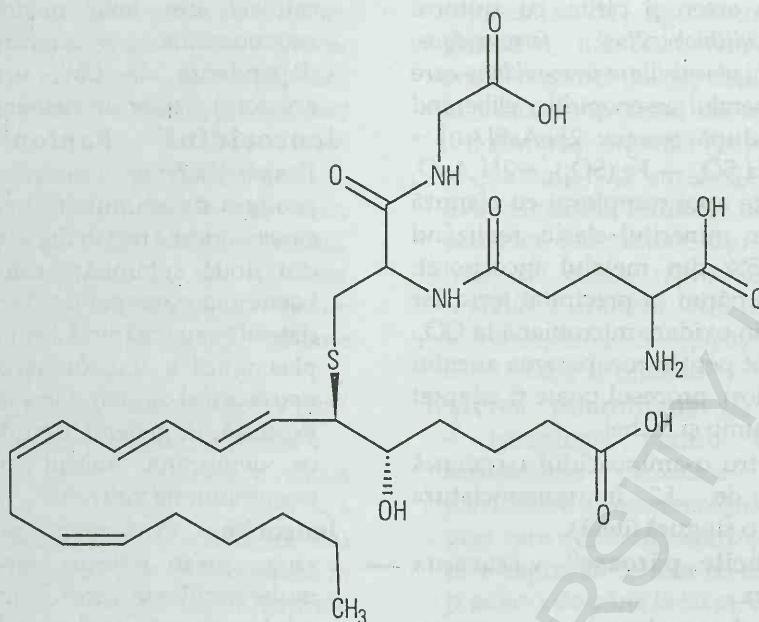
Tabelul L1

Valorile normale ale numărului celulelor sangvine

Tipul de celulă	Limite normale	Nr. mediu/ml
Leucocite	4500 – 11000	7400
Neutrofile	1800 – 7700	4400
Eozinofile	0 – 450	200
Bazofile	0 – 200	40
Limfocite	1000 – 4800	2500
Monocite	200 – 800	300

leucocitoză – (*imunol.*) creşterea temporară (uneori masivă) a numărului LEUCOCITELOR din sângele circulant, cel mai frecvent ca urmare a unei infecţii (opus LEUCOPENIE).

Leuconostoc – gen de bacterii Gram-pozitive (familia Streptococcaceae), sferice, lenticulare sau bacilare (0,5-0,7 × 0,7-1,2 µm), cu extremităţi rotunjite, prezente în perechi sau lanţuri. CHEMOORGANOTROF. Necesită medii bogate, care conţin glucide, aminoacizi, vitamine (ACID NICOTINIC, BIOTINĂ, TIAMINĂ). Metabolizează GLUCOZA în anaerobioză prin FERMENTAŢIE HETEROLACTICĂ la ACID D(–)-LACTIC, CO_2 şi ALCOOL ETILIC. Prezent pe plante, în produse lactate, produse fermentate normale sau alterate şi alte alimente. Specia tip: *Leuconostoc mesenteroides* cu trei subspecii: *mesenteroides*, *cremoris* (*citrovorum*) şi *dextranicum*. Alte specii: *L. citreum*, *L. lactis*, *L. oenos*, *L. paramesenteroides*, *L. pseudomesenteroides*. Unele specii (sau subspecii) produc DEXTRAN.



Leucotrienă C4

leucopenie – prezența unui număr anormal de mic de leucocite în sânge (opus LEUCOCITOZĂ).

leucoplast (E. *leucoplast*) – denumire generică pentru PLASTIDELE incolore, prezente în celulele plantelor implicate în depozitarea unor substanțe de rezervă. În funcție de natura materialului stocat pot fi: AMILOPLASTE, ETIOPLASTE, ELAIOPLASTE și ALEUROPLASTE. Au potențialul de a evolua spre stadiul de CLOROPLAST.

leucoplastidă – V. LEUCOPLAST.

leucopoieză – proces de formare și reînnoire a LEUCOCITELOR într-un organism.

Leucosporidium – (*micol.*) gen de levuri (ordinul Sporidiales, filum Basidiomycota) cu celule care înmuguresc și MICELIU adevărat. Produc TELIOSPORI. Unele produc fermentații. Asimilează NO_3^-. Conțin coenzimele Q8, Q9 și Q10. PSIHROFILE.

Leucothrix – bacterie filamentoasă, formată în realitate dintr-un TRIHOM multicelular, cu celule cilindrice (2,5-5,0 × 0,1-0,5 μm), incolore, cu pereți transversali foarte vizibili. Prezentă în mediile acvatice ca epifită pe algele marine, datorită capacității de a forma un „CRAMPON" la baza filamentului cu care se leagă de diferite substraturi. Multiplicarea și răspândirea în natură se face prin GONIDII mobile, prin ALUNECARE, eliberate la extremitatea liberă a trihomului. Când sunt numeroase ele au tendința de agregare, probabil datorită unei atracții mutuale, formând rozete care conțin până la 50 de celule, în care devin imobile, se alungesc, pentru a forma trihoame și „crampoane" cu care aderă de un nou substrat. Frecvent, trihoamele mature dau naștere prin creștere unor filamente cu aranjare radială. Ocazional, gonidiile se pot dezvolta individual formând trihoame izolate. Specia tip: *L. mucor*, bacterie CHEMOORGANOTROFĂ.

leucotriene (LT) – grup de mediatori inflamatori lipidici, derivați ai ACIDULUI ARAHIDONIC și ai altor acizi grași polinesaturați, produși de mai multe tipuri de celule (MASTOCITE, BAZOFILE, MACROFAGE) în urma unor stimuli imunologici sau nespecifici, pe calea lipooxigenazei. Notați cu abrevierea LT și o cifră care indică numărul de duble legături, dependentă de acidul gras polinesaturat de la care derivă. Leucotrienele LTA_4 și B_4 sunt lipide modificate, iar LTC_4, LTD_4 și LTE_4 sunt lipide conjugate cu glutation (LTC_4) sau cisteină (LTD_4 și LTE_4). LT se leagă de receptori specifici celulari stimulând evoluția proceselor inflamatorii prin CHEMOTAXIE, creșterea permeabilității vasculare, producând edem, stimularea propriilor secreții și bronhoconstricție. LTB_4 este factor chemotactic puternic pentru NEUTROFILE. Amestecul LTC_4, LTD_4 și LTE_4 formează SRS-A (*Slow Reacting Substance of Anaphylaxis*), descrisă inițial ca substanță cu reacție lentă implicată în ANAFILAXIE, cu efect predominant bronhoconstrictor, mediator în ȘOCUL ANAFILACTIC.

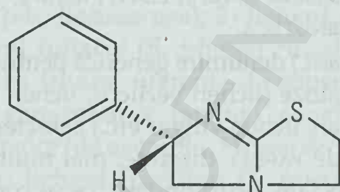
Leucovirus – denumirea inițială a virusurilor oncogene cu genom ARN (*RETROVIRIDAE*), atribuită în special grupului *Oncovirus* C. Include virusurile maladiilor: leucemia

bovină, leucemia felinelor, leucemia primatelor, sarcomul murin, leucemia şobolanilor, leucemia acută, leucoza aviară, sarcomul aviar Rous şi oncovirusul C al reptilelor (vipere). În prezent, lista publicată de ICTV nu mai menţionează denumirea de *Leucovirus* şi nici pe cea de *Oncovirus C*. De exemplu, virusul leucozei aviare (*Avian leukosis virus*) este „specia" tip a genului *Alpharetrovirus*, subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia *Retroviridae*; în acelaşi gen este inclus şi virusul sarcomului aviar Rous (*Rous sarcoma virus*). În schimb virusul leucemiei bovine (*Bovine leukemia virus*) este „specia" tip a genului *Deltaretrovirus* din aceeaşi subfamilie cu genul *Alpharetrovirus*.

leucoză – **1.** afecţiune acută sau cronică determinată de proliferarea centrilor formatori de leucocite, asociată cu trecerea acestora în circulaţia sangvină; **2.** creşterea excesivă a numărului leucocitelor în circuitul sangvin.

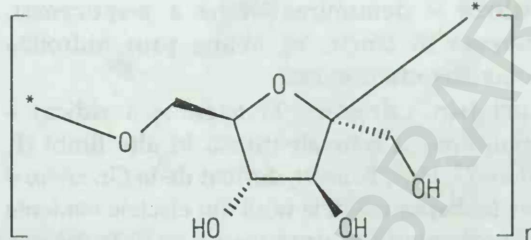
LEVADITI, Constantin (1874-1953) – microbiolog francez de origine română, cu activitate complexă şi rezultate deosebite în domeniile: virologie generală, bacteriologie, chimioterapie, sifiligrafie şi patogenia poliomielitei. Activitate desfăşurată în Institutul Pasteur şi Institutul Fournier (Paris). Coautor (împreună cu Pierre Lépine) al primelor două tratate de Virologie. Membru al Academiei Române.

levamisol (*Ketarax*) – compus organic, (*S*)-6-fenil-2,3,5,6-tetrahidroimidazo[2,1-b][1,3]tiazol, utilizat ca medicament stimulator al RĂSPUNSULUI IMUN MEDIAT CELULAR şi al activităţii fagocitare a MACROFAGELOR; inhibă



formarea tumorilor şi fosfatazele alcaline. De asemenea, este folosit în medicina veterinară pentru tratarea disfuncţiior intestinale cauzate de unii helminţi (de exemplu, cele provocate de *Ascaris lumbricoides*). Utilizat în tratamentul herpesului recidivant, deşi nu este direct antiviral.

levan – polimer linear, (2-6)-β-D-fructofuranan, produs de mai multe bacterii (*Bacillus* spp., *Streptococcus* spp., *Leuconostoc* spp.) ca mucus extracelular. Prezent în placa dentară. Produs în exces, participă în alterarea bacteriană a unor



băuturi (bere, vin) sau alimente (pâine). Material de rezervă în celulele plantelor superioare.

levigare (L. *levigatus* = făcut pulbere) – **1.** (*ecol. microorg.*) transportul unor substanţe din sol (de exemplu, nitraţii şi nitriţii) în apa freatică, prin infiltrarea excedentului de apă de la suprafaţă; **2.** (*chimie*) transformarea unui material solid într-o pulbere fină, impalpabilă sau pastă, urmată de suspendarea în apă sau alt lichid şi sedimentare (separarea particulelor grosiere de cele fine).

LEVI-MONTALCINI Rita (1909) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1986) împreună cu Stanley COHEN pentru descoperirea factorilor de creştere.

Leviviridae (L. *levis* = uşor; sin. bacteriofagi cu ARN m.c.) – familie de virusuri sferice cu diametrul de 26 nm, SIMETRIE ICOSAEDRICĂ realizată prin asamblarea a 180 proteine capsidale şi a unei molecule de proteină A. **Genomul** este reprezentat de **o moleculă de ARN m.c. linear tip «+»**, având 4 kb. Codifică, în principal, patru proteine: proteina A (necesară pentru infecţiozitate şi maturarea virusului), proteine de capsidă, proteine de liză şi polimeraza (ARN polimeraza dependentă de ARN). Genomul reprezintă 30% din greutatea particulei virale. Infecţia celulelor-gazdă (enterobacterii, *Pseudomonas, Acinetobacter* etc.) are loc după adsorbţia virusului pe laturile pililor F (androfagi) şi retracţia acestora favorizată de proteina A, urmată de replicare, autoasamblare şi eliberare a virionilor după liza celulei în care au fost replicaţi. Răspândire generală. Prezenţa în apele de canal a numeroşi bacteriofagi denumiţi: f2, MS2, R17, M12, Qβ etc. Gazde naturale: Proteobacteria. **Două genuri**: 1) *Allolevivirus* cu „specia" tip: *Enterobacteria phage Qβ*; 2) *Levivirus* cu „specia" tip: *Enterobacteria phage MS2*.

levo+ – element de combinare cu semnificaţia „pe stânga" sau „spre stânga".

levorotator [simbol (–) sau L(–)] – compus chimic care roteşte planul luminii polarizate spre stânga, adică în sens invers acelor unui ceasornic.

levuloză – denumirea veche a D-FRUCTOZEI, prezentă în fructe; se obține prin hidroliza ZAHAROZEI sau INULINEI.

levuri (sin. „drojdii"; L. *levere* = a ridica) – denumirea şi echivalenții săi în alte limbi (F. *levure*, G. *Hefe*; E. *yeast*, derivat de la Gr. *zestos* = care fierbe) se referă la unul din efectele evidente ale fermentațiilor: producerea de bule de gaz, care se degajă uneori zgomotos, ridicând spre suprafață celulele în suspensie şi dând impresia unui lichid care fierbe. Termenul popular de „drojdie" utilizat în industrie şi chiar de unii autori, deşi intrat în uz, este neştiințific fiind polisemantic şi, mai ales incorect, deoarece se referă la masa de celule numeroase rezultate din multiplicare ce se depun împreună cu diferite substanțe precipitate la fundul vasului de fermentație la sfârşitul procesului. Levurile reprezintă un grup heterogen de microorganisme eucariote, greu de definit la nivel conceptual deoarece nu formează o grupare naturală. Aparțin regnului FUNGI. Cele mai multe fac parte dintre Ascomycetes, deşi au fost descrise şi levuri-Basidiomycetes şi levuri-Deuteromycetes (*Fungi imperfecti*). Includ, în general, fungi predominant unicelulari, sferici, ovoizi, cilindrici care se multiplică asexuat prin înmugurire sau diviziune, ce pot prezenta o fază pseudomicelială de dezvoltare, nu însă şi un MICELIU tipic. Unele specii (*Saccharomyces cerevisiae*) prezintă TIPURI DE CONJUGARE (*mating-types*) ce amintesc de procesele de sexualitate, în care două celule cu tip de conjugare diferit fuzionează pentru a forma o celulă (ZIGOT), care evoluează în sensul producerii de ASCOSPORI, dar levurile nu sunt **bisexuate**. Dificultatea de a defini riguros levurile ca grup decurge şi din faptul că există mai multe genuri de fungi ce se dezvoltă, de regulă, micelial, care prezintă în anumite condiții o fază levuriformă (*yeast-like*), dar care se deosebesc de levurile tipice prin faptul că nu sunt predominant unicelulare. Levurile sunt microorganismele cele mai folosite în diferite procese fermentative (ALCOOL ETILIC, BERE, VIN, băuturi alcoolice distilate – WHISKY, GIN etc.), panificație, industria chimico-farmaceutică, industria produselor lactate, a proteinelor alimentare (*SINGLE CELL PROTEINS*) etc. Unele specii (*Candida albicans*) sunt patogene pentru om şi animale. Model de studiu pentru biologia şi, în special, genetica celulelor eucariote şi în ingineria genetică.

LEWIS, Edward B. (1918-2004) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1995) împreună cu Christane NÜSSLEIN-VOLHARD şi Eric F. WIESCHAUS pentru descoperirile referitoare la controlul genetic al dezvoltării embrionare timpurii.

lexA – genă prezentă la *ESCHERICHIA COLI* care codifică proteina lexA cu funcție de represor asupra genelor active în sistemul de reparație al ADN numit SOS.

lezarea oxidativă a bazelor (E. *oxidatively damaged bases*) – unul din mecanismele implicate în mutageneza spontană a bacteriilor. Se realizează sub acțiunea diferitelor specii de oxigen activ ca $O_2^{-}\cdot$ (radicalul superoxid), H_2O_2 (peroxid de hidrogen) şi ·OH (radicalul hidroxil), produşi normali ai metabolismului aerob, a căror acumulare este împiedicată de mecanismele celulare. Ei pot produce leziuni oxidative ale ADN şi ale unor precursori ai acestuia determinând apariția unor MUTAȚII SPONTANE.

liaze (E. *lyases*) – clasă de enzime (EC 4.-) care catalizează clivarea nehidrolitică a unei grupări de la un substrat, având ca rezultat, uneori, formarea unei duble legături. În cazul în care reacția inversă domină, fiind mai semnificativă fiziologic, enzimele acționează ca SINTAZE. În funcție de natura legăturilor clivate (C–C, C–O, C–N) liazele sunt denumite DECARBOXILAZE, ALDOLAZE şi DEHIDRATAZE (după cum elimină CO_2, aldehide şi respectiv apa).

liberă (E. *free*) – substanță nelegată fizic de altă substanță sau necombinată chimic cu altă substanță.

library – termen englez cu semnificația „bibliotecă", folosit în terminologia din genetică pentru colecțiile de virusuri, celule (bacterii, fungi etc.), gene, genomuri etc. (*gene library*; *genomic library*; *cDNA library*; *gene bank* etc.). v. GENOTECĂ.

lichen – (*med.*) denumire generică pentru un grup de dermatoze (lichen verucos, lichen tricofitic, lichen plan, lichen vulgar etc.) caracterizat prin apariția de PAPULE discrete, mai mult sau mai puțin asociate, pruriginoase, ce se complică în anumite perioade ale evoluției lor cu îngroşări ale pliurilor cutanate naturale.

licheni – produs al asocierii simbiotice a două microorganisme neînrudite, un PRODUCĂTOR PRIMAR (FICOBIONT) – cianobacterie sau algă – şi un CONSUMATOR primar, un tip de fungi (MICOBIONT), formând o nouă entitate biologică, fără nicio asemănare cu componenții săi individuali, datorită unor modificări structurale, biochimice şi fiziologice esențiale pentru diferențierea morfologică, interacțiunea şi stabilitatea asociației. Gradul înalt de integrare este reflectat de apariția de structuri

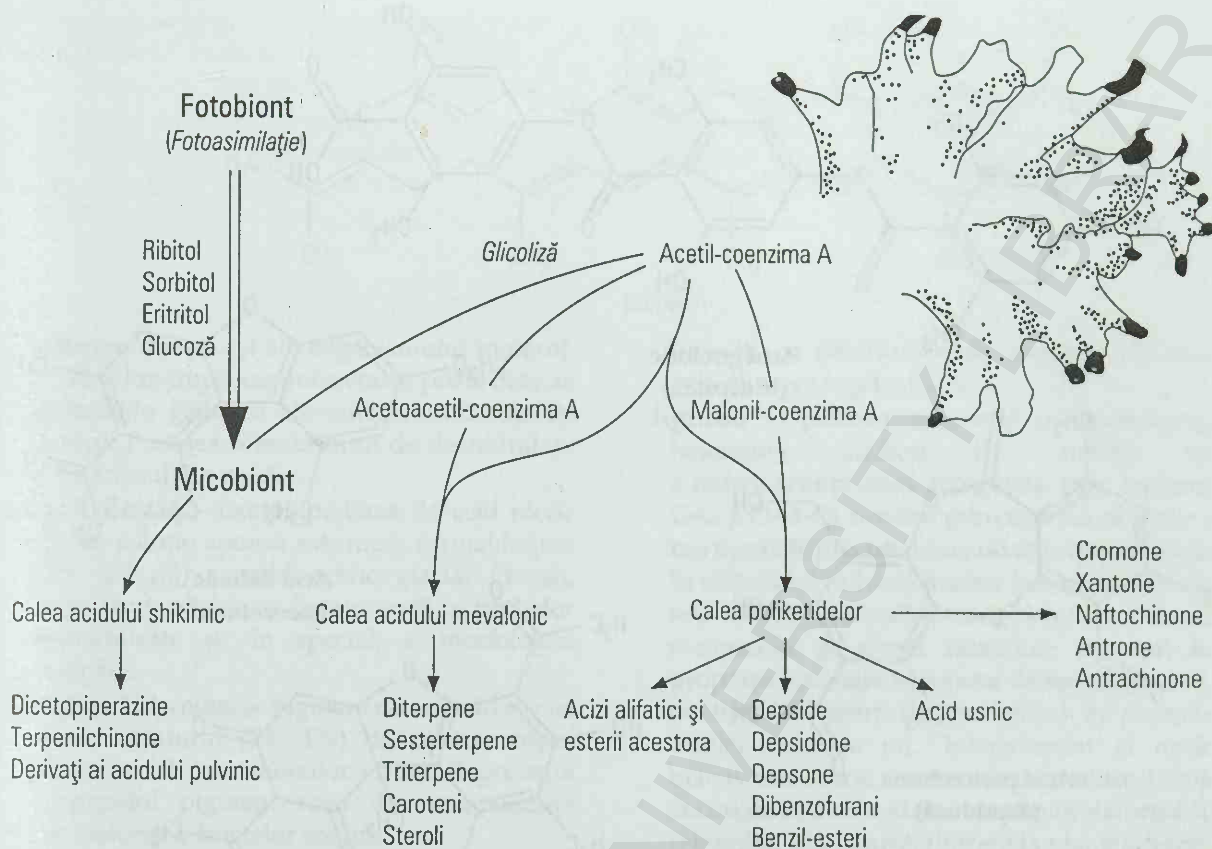


Fig. L2. Căile principale ale metabolismului carbonului, implicate în sinteza celor mai importante clase de metaboliţi secundari la licheni.

(TAL heteromer sau homeomer, SOREDII, IZIDII, HAUSTORI intracelulari sau intramembranari etc.) şi de metaboliţi („SUBSTANŢELE LICHENILOR"), care nu sunt produşi niciodată de componenţii individuali (fig. L2 şi L3). Prezenţi ca trei tipuri majore: 1) **licheni crustoşi** sau **licheni scorţoşi** (E. *crustoses*) iniţial formaţi din cruste mici (areole), strâns aderente de substratul subiacent (de exemplu, *Rhizocarpon*); 2) **licheni frunzoşi** sau **licheni foliacei** (E. *folioses*) cu tal lamelar foliaceu, cu frunze aderente de substrat, prin structuri caracteristice (RIZINE), conglomerate de hife fungice (de exemplu, *Peltigera*); 3) **licheni tufoşi** sau **licheni fructiferi** (E. *fructicoses*) cu aspect de tufe ramificate din filamente lungi şi subţiri (de exemplu, *Cladonia*). Iniţierea şi menţinerea simbiozei necesită condiţii de mediu care nu favorizează dezvoltarea independentă a simbionţilor. Înmulţirea vegetativă prin fragmente, soredii sau izidii care, ajunse în medii favorabile, refac structura originară a asociaţiei. Simbiont ecologic, mai degrabă decât fiziologic, cu răspândire universală în medii extreme (polare sau calde) în regiuni temperate, aride, pe sol (tericoli), pe copaci (corticoli) sau pe stânci (saxicoli). Creştere radială extrem de lentă: de la 1-2 mm până la 4 cm/an în regiunile temperate; în regiunile polare absenţa semnelor de creştere, perioade îndelungate (30 de ani). În regiunile alpine arctice ajung la vârste de 1000-4800 ani. Foarte sensibile la poluare; utilizate ca SPECII INDICATOR. **Sistematică** controversată bazată fie pe sistemul de clasificare al simbionţilor fungici (Ascolichenes, Basidiolichenes, licheni imperfecţi) sau algali, fie pe considerarea lor ca organisme separate, independente (pentru botanişti, încrengătura Lichenophyta sau Mycophycophyta). Ţinând seama de particularităţile unice, a fost propusă gruparea lichenilor într-un regn (nevalidat taxonomic), **Eucaryoprocarya**, denumire derivată de la prefixele celor trei simbionţi potenţiali: **bacterio-, fico-** şi **micobinţi.**

lichenină – polimer linear, prezent în componenţa peretelui celular al unor LICHENI, alcătuit din unităţi de **celotrioză** (unităţi de trei glucoze legate $\beta1\rightarrow3$, reunite prin legături glicozidice $\beta1\rightarrow4$). Au masa moleculară 20-40 kDa. Asociată cu **izolichenina**, mici cantităţi de **pustulan** şi alţi glucani specifici lichenilor.

lichid amniotic – lichid prezent în sacul amniotic la vertebratele terestre (mamifere, reptile şi păsări). Conţine în suspensie celule ale

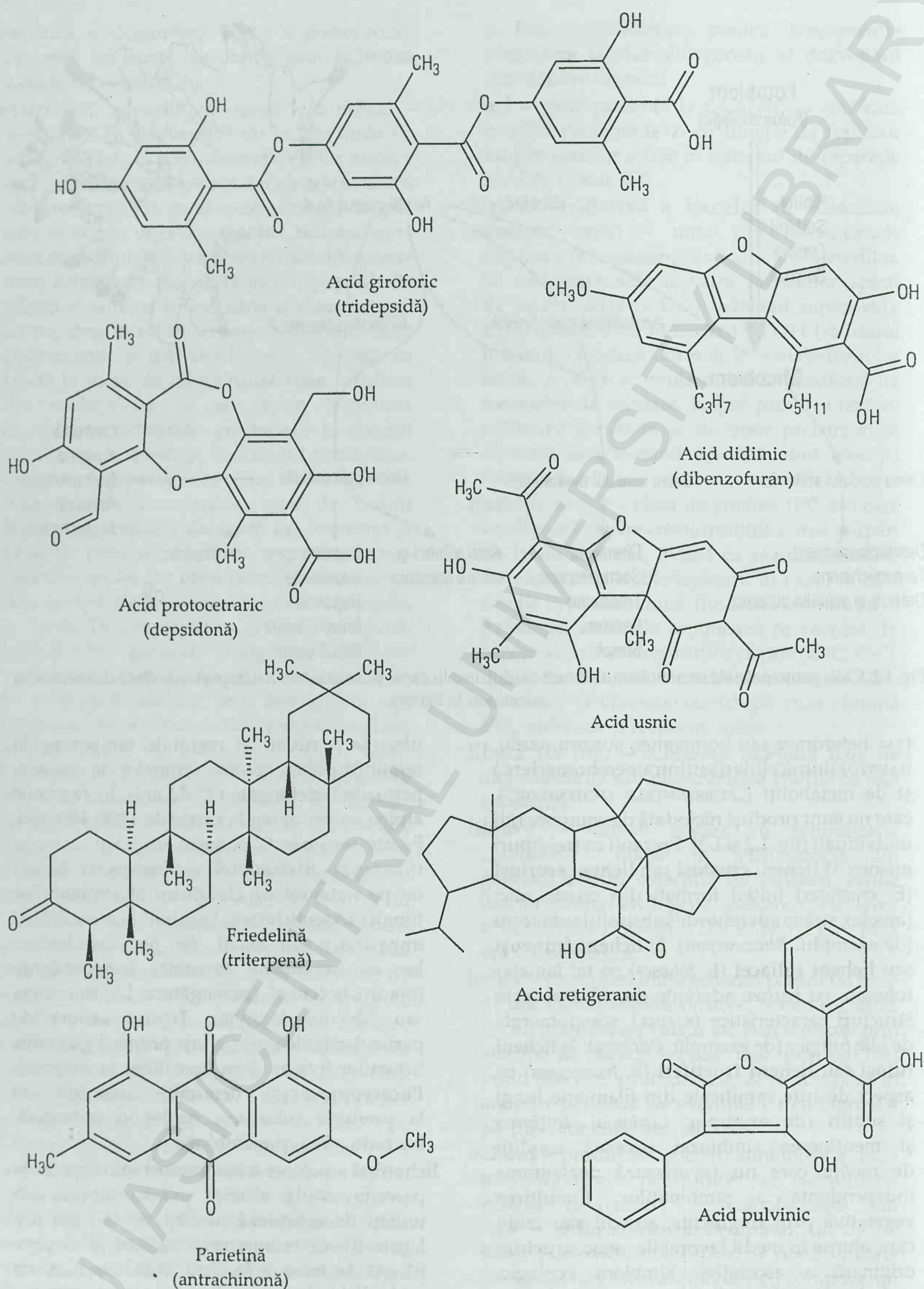
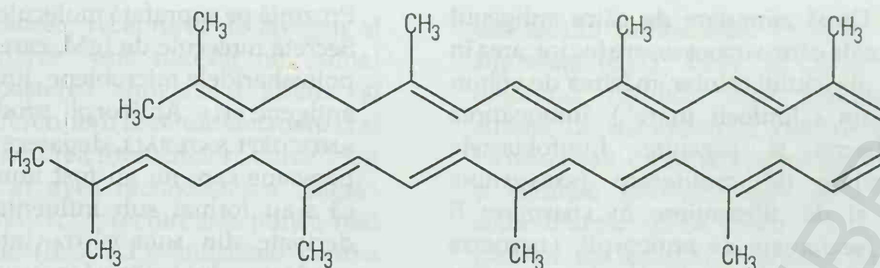


Fig. L3. Structura chimică a unor metaboliţi secundari caracteristici lichenilor. Depsidele şi depsidonele, cu o complexitate structurală considerabilă, constituie cele mai mari două clase de metaboliţi secundari produşi de licheni; de asemenea, depsonele, dibenzofuranii şi derivaţii acidului pulvinic sunt metaboliţi secundari specifici.



Licopen

embrionului (nu şi ale organismului matern). Studiul lor, după AMNIOCENTEZĂ, poate detecta anomaliile genetice ale embrionului sau ale fătului. Protejează embrionul de deshidratare şi de stresul din mediu.

lichid Bouin – fixator pe bază de acid picric (75 ml soluţie apoasă saturată), formaldehidă 40% (25 ml) şi acid acetic glacial (5 ml), permiţând păstrarea îndelungată a probelor nemodificate şi, în special, a morfologiei nucleilor.

licopen (E. *lycopene*) – pigment carotenoid aciclic linear nesaturat (536 Da) de culoare roşie, precursor al carotenoizilor ciclici. Reprezintă principalul pigment roşu din componenţa tomatelor şi a fructelor coapte.

ligand – orice moleculă care se leagă de o altă moleculă; în mod normal, o moleculă solubilă care se leagă de un RECEPTOR sau de o ENZIMĂ. Uneori, diferenţierea dintre ligand şi receptor este aparent arbitrară. În general, ligandul este mai mic decât receptorul; În interacţia lectină-glucid însă, moleculele glucidice au calitatea de liganzi pentru că sunt de regulă recunoscute de receptori. Un medicament care se leagă de o proteină-receptor de pe suprafaţa celulelor este un ligand.

ligaze (sintetaze) – grup major de enzime (EC 6), care catalizează formarea unor legături covalente pentru reunirea a două molecule, utilizând energia obţinută prin hidroliza ATP (sau a altui nucleozid-trifosfat) fie la ADP (ATP + $H_2O \rightarrow$ ADP + Pi; $\Delta G°'$ = 30,5 kJ/mol), fie la AMP (ATP + $H_2O \rightarrow$ AMP + PPi; $\Delta G°'$ = 45,6 kJ/ mol). Formarea legăturilor C–O, C–S, C–N şi C–C este catalizată de diferite subclase de ligaze. ADN LIGAZELE reunesc două molecule de ADN sau extremităţile unor fragmente de ADN printr-o LEGĂTURĂ FOSFODIESTERICĂ. Denumirea de SINTETAZĂ nu este recomandată, datorită confuziei posibile cu SINTAZELE.

ligninază (lignin-peroxidază) – enzimă-cheie (EC 1.11.1.14) a ligninolizei descoperită iniţial (1983) la *Phanerochaetae chrysosporium*. Oxido-reductază cu hem catalizează, în prezenţa H_2O_2, oxidarea ligninei şi a compuşilor înrudiţi cu producerea de radicali cationici, prin clivarea legăturilor C–C.

lignină – polimer aromatic tridimensional, heterogen, alcătuit din unităţi de *p*-hidroxifenilpropan (conectate prin legături C–C şi C–O–C), rezultat prin cuplarea aleatorie a trei tipuri de precursori rezultaţi prin substituţii în alcoolul *p*-hidroxicinamic (alcool coniferilic sau alcool *p*-hidroxi-*m*-metoxicinamic, alcool *p*-cumarilic şi alcool sinapilic), prezenţi în proporţii variabile în funcţie de specia plantei, de tipul de ţesut, de localizarea în peretele celulei vegetale etc. Interconectat şi optic inactiv este foarte rezistent la degradare. După CELULOZĂ este cel mai abundent material organic reînnoibil din natură. Prezent la plantele verzi, inclusiv la ferigi, absent la briofite şi la alte plante cu rang taxonomic inferior. Reprezintă 20-30% din greutatea uscată a lemnului matur.

ligninolitic – agent capabil să degradeze lignina; V. LIGNINAZĂ; LIGNOLITIC.

lignoceluloză – complex care conţine LIGNINĂ, CELULOZĂ şi frecvent HEMICELULOZE, prezent în pereţii celulelor xilemului din ţesuturile lemnoase ale plantelor.

lignolitic – agent capabil să degradeze lemnul.

Liliatae – V. MONOCOTYLEDONATAE.

limfă – lichid clar, incolor sau uşor opalescent, gălbui, prezent în capilarele şi ganglionii sistemului limfatic, care drenează spaţiile intercelulare. Asemănător cu plasma sangvină, conţine săruri dizolvate, proteine sau lipide în suspensie (în corelaţie cu alimentaţia), factori de coagulare şi un număr redus de celule (limfocite mici). Compoziţie variabilă în diferite regiuni ale corpului (mai multe lipide în zona intestinală sau proteine în cea hepatică). Derivă din lichidul interstiţial drenat de vasele limfatice, care în final se întoarce în sânge pe calea canalului toracic.

limfoblast (limfocit mare) – (*imunol.*) celulă limfocitară prezentă în ganglionii şi nodulii limfatici din întreg organismul, care provine din LIMFOCITELE „NAIVE" („virgine") aflate în stare de repaus (sau în stadiul G_0 al CICLULUI

CELULAR). După stimulare de către antigenul specific sau de către MITOGENI, are loc intrarea în stadiul G_1 al ciclului celular, mărirea de volum la 10-12 μm („limfocit mare"), îmbogățirea în citoplasmă și organite. Limfoblastele sunt capabile de proliferare (EXPANSIUNE CLONALĂ) și de diferențiere în LIMFOCITE B efectoare (secretoare de anticorpi), LIMFOCITE T (producătoare de citokine) și CELULE CU MEMORIE. Creșterea numerică a clonei de limfocite B este de ~5000 de ori, iar a celei de limfocite T de circa 50000 de ori.

limfocite B – denumirea derivă din faptul că la păsări sunt maturate în BURSA LUI FABRICIUS, iar la mamifere în măduva oaselor (E. *Bone marrow*). Categorie majoră de limfocite, răspunzătoare împreună cu descendenții lor diferențiați (plasmoblaste și PLASMOCITE) de RĂSPUNSUL IMUN MEDIAT HUMORAL, ca singurele celule capabile să sintetizeze imunoglobuline (Ig). Reprezintă 10-15% din limfocitele sângelui circulant, 20-25% din cele ale ganglionilor limfatici și 40-45% din cele ale splinei. Provine din CELULA STEM PLURIPOTENTĂ din măduva oaselor și prezintă o primă perioadă de diferențiere independentă de antigene, în bursa lui Fabricius la păsări și în structurile echivalente la mamifere, în cursul căreia are loc diversificarea clonală cu apariția limfocitelor B mature „naive" imunocompetente. Acestea formează un număr enorm (de ordinul multor milioane) de subpopulații cu diferite specificități antigenice, care sintetizează fiecare mici cantități ale unui anumit tip de Ig, ce rămân legate de membrana celulară, având funcția de receptor, ca o „antenă" care detectează antigenul specific corespunzător. Fiecare limfocit B poartă pe suprafața sa până la 2×10^5 molecule specifice de IgM și/sau IgD. Celulele imunocompetente migrează în organele limfoide periferice unde are loc evoluția spre stadiul de limfocite mature și stimularea lor prin contactul cu antigenul respectiv și eventual cu LIMFOCITELE T. Fiecare tip de antigen se leagă numai de subpopulația de limfocite B corespunzătoare, determinând activarea acesteia, proliferarea și diferențierea spre stadiul de plasmocit, care poate sintetiza 2000-10000 molecule de Ig/secundă. Limfocitele B care nu evoluează spre stadiul de plasmocit se transformă în CELULE CU MEMORIE.

limfocite B-1 – subpopulație de LIMFOCITE B diferite de majoritatea acestora, cu particularități unice de maturare și exprimare a genelor pentru imunoglobuline, reprezentând ~10% din limfocitele din sânge și țesuturile limfoide. Prezintă pe suprafață molecule de marker CD5. Secretă molecule de IgM, care reacționează cu polizaharidele microbiene, lipidele și cu unele antigene *SELF*. Anticorpii produși sunt numiți ANTICORPI NATURALI, deoarece sunt prezenți la persoane care nu au fost imunizate. Probabil că s-au format sub influența unor antigene derivate din MICROBIOTA intestinală. Nu se cunoaște rolul lor în RĂSPUNSUL IMUN. Prezintă un repertoriu limitat de receptori de antigen și, în consecință, ar răspunde doar la antigene microbiene comune, în special în fazele inițiale ale răspunsului imun. Ar putea reprezenta o sursă rapidă de anticorpi antimicrobieni în situsuri speciale (peritoneu).

limfocite B imature – (*imunol.*) LIMFOCITE B (IgM^+, IgD^-), derivate recent din precursorii săi medulari, incapabile de proliferare sau de diferențiere în urma întâlnirii cu un antigen. Pot deveni areactive funcțional sau pot muri prin APOPTOZĂ. Reprezintă o subpopulație importantă în selecția negativă a limfocitelor B specifice pentru antigenele *SELF* din măduva oaselor.

limfocite incompetente (imature) – limfocite în curs de diferențiere, care nu au încă receptori de antigen pe suprafața lor și, în consecință, sunt incapabile să recunoască antigenele.

limfocite „naive" (E. *naive* = natural, inocent, fără experiență) – denumire alternativă, recentă, pentru limfocitele „virgine". Sunt LIMFOCITE T și B mature (LIMFOCITE IMUNOCOMPETENTE), care nu s-au întâlnit cu un antigen și care nu sunt descendente ale unor limfocite activate de antigen. Recircularea lor în organism este diferită de cea a limfocitelor activate. Ele migrează în organele limfoide, în special în ganglionii limfatici și splină, unde întâlnesc și recunosc antigenele și inițiază RĂSPUNSUL IMUN. Se estimează că zilnic 25×10^9 limfocite „naive" trec prin ganglionii limfatici, respectiv că fiecare limfocit trece o dată pe zi prin ganglioni, unde se concentrează antigenele. După contactul cu antigenele sunt activate (*primed*) și se diferențiază în CELULE EFECTOARE: LIMFOCITE T_H, T_C, T_{CL}, B (PLASMOCITE). Prezintă markeri de suprafață celulară caracteristici limfocitelor mature. Timpul de înjumătățire al limfocitelor „naive" este de 1-3 luni la șoarece (încă neprecizat la om). Populația de limfocite „naive" este menținută într-o stare de echilibru prin producerea de celule noi din progenitorii medulari, pe de o parte, și prin apoptoza celulelor care nu au întâlnit antigenul corespunzător, pe de altă parte. Supraviețuirea lor este esențială pentru activitatea SISTEMULUI

IMUNITAR. De aceea, receptorul de antigen al limfocitelor „naive" este necesar nu numai pentru recunoaşterea antigenelor străine şi declanşarea diferenţierii la celule efectoare ci şi pentru supravieţuirea limfocitelor „naive". Un rol important ar avea recunoaşterea „slabă" a unor antigene *SELF*, precum şi acţiunea mai multor citokine (IL-7 ş.a.), suficiente pentru a asigura menţinerea limfocitelor „naive" în stare viabilă, dar insuficiente pentru a declanşa diferenţierea lor.

limfocite nule – V. CELULE NULE.

limfocite reactive la *self* – subpopulaţie de limfocite care recunosc antigenele proprii (SELF) ale organismului-gazdă şi care mor în TIMUS, într-o anumită fază a procesului de diferenţiere, când interacţionează cu receptorii *self* respectivi, de pe suprafaţa unor celule (TIMOCITE, CELULE DENDRITICE etc.). Dispariţia lor explică toleranţa normală a SISTEMULUI IMUNITAR faţă de propriile antigene.

limfocite T (sin. celule T) – clasă de limfocite maturate funcţional în TIMUS (**timus-dependente**), care realizează RĂSPUNSUL IMUN MEDIAT CELULAR. Exprimă pe suprafaţa lor receptori membranari multiproteici (de exemplu, RECEPTORUL CELULELOR T), care recunosc fragmente peptidice ale proteinelor antigenice străine, legate de molecule *self*-CMH, exprimate pe suprafaţa altor celule (nu recunosc antigenele solubile). LIMFOCITELE T circulă în sânge, populează organele limfoide secundare şi sunt regăsite în localizări periferice unde întâlnesc şi recunosc diferitele tipuri de antigene (aproximativ 25×10^9 limfocite T trec zilnic prin ganglionii limfatici; în medie fiecare limfocit trece o dată pe zi prin ganglionii unde sunt concentrate antigenele). Ca şi în cazul LIMFOCITELOR B există un număr foarte mare de subpopulaţii (CLONE) care prezintă receptori de antigen cu specificitate diferită, deoarece toţi membrii fiecărei clone exprimă un singur tip de receptor, cu aceeaşi specificitate, diferită de la o clonă la alta. Există două subpopulaţii majore funcţional diferite: 1) LIMFOCITELE T_H (*helper*) având markeri fenotipici de suprafaţă ($CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^-$), prezente în sângele circulant, în ganglionii limfatici şi în splină în proporţie de 50-60% din totalul limfocitelor. Ca răspuns la stimularea de către un antigen, secretă CITOKINE ce induc proliferarea şi diferenţierea limfocitelor T, B, a MACROFAGELOR şi altor leucocite; 2) LIMFOCITELE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}) sunt prezente în sângele circulant în proporţie de 20-25%, în ganglionii limfatici 15-20% şi în splină 10-15% din totalul limfocitelor. Prezintă markeri de suprafaţă ($CD3^+$, $CD4^-$ şi $CD8^+$). Acţionează omorând celulele care produc antigene străine ca, de exemplu, celulele infectate cu virusuri sau cu microorganisme intracelulare şi celulele tumorale care sunt inaccesibile acţiunii anticorpilor, precum şi în respingerea grefelor de ţesuturi şi organe incompatibile. În categoria limfocitelor T au fost incluse şi o serie de limfocite cu rol de reglare: LIMFOCITELE T SUPRESOARE, care moderează intensitatea răspunsului imun, menţinându-l în limite fiziologice, limfocitele T_A (amplificatoare ale răspunsului imun) etc.

limfocite T$\alpha\beta$ – (*imunol.*) subpopulaţie majoritară de limfocite T al căror receptor (*T-cell receptor*: TCR) este format din catenele α şi β; V. LIMFOCITE T$\gamma\delta$.

limfocite T_C – V. LIMFOCITE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}).

limfocite T citotoxice (T_C) sau citolitice (T_{CTL}) – subpopulaţie de LIMFOCITE T cu rol esenţial în imunitatea mediată celular, capabile să determine moartea prin APOPTOZĂ sau liza celulelor-ţintă infectate cu virusuri sau cu microorganisme intracelulare, a celulelor tumorale şi respingerea grefelor de ţesuturi. Sunt celule care poartă pe suprafaţă un RECEPTOR DE ANTIGEN (TCR) caracteristic, heterodimer $\alpha\beta$, şi unii markeri fenotipici: CD8 şi CD3 (CD4 nu este exprimat). Fenotipul limfocitelor T_C este: $CD3^+CD4^-CD8^+$. Procentual, reprezintă 20-25% din limfocitele T din sânge, 15-20% din ganglioni şi 10-15% din splină. Limfocitele T_{CTL} îşi exercită funcţia efectoare după recunoaşterea celulei-ţintă cu ajutorul TCR şi al moleculelor accesorii CD8 şi al integrinei LFA-1. Recunoaşterea este facilitată de prezenţa pe suprafaţa celulelor-ţintă a unor molecule CMH clasa I, complexate cu un peptid derivat din antigenul proteic prezentat de CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENUL (APC), în organele limfoide periferice, care acţionează ca liganzi pentru TCR şi pentru coreceptorul CD8, precum şi de o serie de molecule de adeziune intercelulară. „Recunoaşterea" moleculelor *nonself* determină activarea LIMFOCITELOR T „NAIVE" („virgine"), proliferarea lor selectivă (EXPANSIUNE CLONALĂ) şi diferenţierea lor la celule efectoare funcţionale care trec în circulaţia sangvină şi migrează la nivelul situsurilor periferice unde sunt localizate celulele-ţintă. Diferenţierea poate fi stimulată şi de o serie de semnale adiţionale de la limfocitele T_HCD4^+. După câteva minute, celulele-ţintă suferă o serie de modificări, iar după 2-6 ore

sunt eliminate prin apoptoză, chiar dacă în acest interval limfocitele T_{CTL} se detaşează de ele, sugerând rolul esenţial al unei „lovituri mortale". La nivel molecular, după contactul cu celulele-ţintă, în limfocitele T_{CTL} are loc o deplasare a numeroaselor SERIN-PROTEINAZE denumite GRANZIME A, B şi C şi acumulare în zona de contact, urmată de pătrunderea lor în celula infectată, favorizată de intervenţia PERFORINELOR (molecule asemănătoare cu proteinele C9 ale SISTEMULUI COMPLEMENT), fie ca atare, fie sub forma unui **complex granzime/perforine/serglicine**. Au fost incriminate două mecanisme: fie polimerizarea perforinelor care ar forma pori în membrana citoplasmică a celulelor-ţintă prin care are loc translocaţia granzimelor, fie ENDOCITOZA MEDIATĂ DE RECEPTORI. După pătrunderea în acestea, granzimele determină modificări severe ale diferitelor structuri şi iniţiază moartea celulei-ţintă prin apoptoză. În acest proces, limfocitele T_{CTL} şi T_H generează semnale biochimice mediate de contactul intercelular şi respectiv de IFN-γ ce activează MACROFAGELE, care intră, de asemenea, în acţiune.

limfocite T_{CTL} – v. LIMFOCITE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}).

limfocite T de reglare (E. *regulatory T cells*) – tip de limfocite $TCD4^+$, care în mod normal exprimă pe suprafaţă cantităţi mari ale antigenului CD25 (subunitatea α a receptorului pentru IL-2) şi ale factorului de transcriere FOXP3 (*forkhead box* 3). Au o activitate de reglare de tip supresor faţă de LIMFOCITELE T efectoare şi faţă de alte celule ale SISTEMULUI IMUNITAR.

limfocite Tγδ – (*imunol.*) subpopulaţie de LIMFOCITE T localizate predominant în piele şi mucoase, ce exprimă receptori γδ (**γδTCR**) şi care acţionează, probabil ca primă linie de apărare antiinfecţioasă, având proprietăţi imunoreglatoare. Se deosebesc de LIMFOCITELE Tαβ. Majoritatea limfocitelor Tγδ nu exprimă CD4 sau CD8. O serie de funcţii biologice au fost atribuite limfocitelor Tγδ, de exemplu, secreţia de CITOKINE şi liza celulelor-ţintă, funcţii caracteristice, de asemenea, şi limfocitelor Tαβ. În general, funcţiile limfocitelor Tγδ sunt puţin cunoscute. Nu recunosc antigene peptidice asociate cu CMH şi nu se supun restricţiei prin CMH. Unele clone recunosc molecule mici fosforilate (alchil-amine sau lipide de la micobacterii şi alte microorganisme), care pot fi prezentate de molecule asemănătoare moleculelor CMH clasa I neclasice (*non-classical*). Alte celule Tγδ recunosc antigene proteice sau neproteice, ce nu au nevoie de prelucrare şi nici de CELULE CARE PREZINTĂ ANTIGENUL. Diversitatea lor limitată în multe ţesuturi sugerează că liganzii pentru receptorii γδ sunt invariabili şi conservaţi în cursul evoluţiei. Proporţia de limfocite Tγδ variază la diferite specii şi în diferite ţesuturi, dar în medie mai puţin de 5% din limfocitele T exprimă receptori γδ. Diferite subseturi de limfocite Tγδ se pot dezvolta în cursul ontogeniei, dar nu se cunosc funcţiile îndeplinite. O caracteristică interesantă este abundenţa lor în epiteliile anumitor specii. De exemplu, peste 50% din limfocitele din mucoasa intestinului subţire la şoarece şi pui de găină, numite LIMFOCITE T INTRAEPITELIALE, exprimă receptori γδ, în timp ce la om numai 10%.

limfocite T efectoare cu memorie – (*imunol.*), limfocite T localizate în ţesuturile inflamate. Pot exercita imediat funcţiile efectoare, fără nevoia de diferenţiere; v. CELULE CU MEMORIE.

limfocite T_H – v. LIMFOCITE T *HELPER*.

limfocite T_H0 – (*imunol.*) tip de LIMFOCIT T *HELPER* (T_H), care secretă un amestec de CITOKINE T_H1 şi T_H2. Limfocitele T_H „naive" („virgine"), nediferenţiate, aparţin de asemenea acestor subpopulaţii de limfocite T_H. În funcţie de antigenul care este recunoscut şi de factorii de mediu (de exemplu, citokine), limfocitele T_H „naive" se pot diferenţia fie ca LIMFOCITE T_H1, fie ca LIMFOCITE T_H2. Activitatea reciprocă a celor două tipuri de celule reprezintă unul din mecanismele semnificative ale homeostaziei imunologice asociate cu starea de sănătate, în timp ce un echilibru perturbat al lor este observat în cursul bolilor infecţioase şi al celor autoimune.

limfocite T_H1 (celulă T *helper* tip 1) – (*imunol.*) subpopulaţie de celule efectoare derivate prin diferenţierea precursorilor reprezentaţi de limfocitele T_HCD4^+ „naive" („virgine"), ca răspuns la prezenţa anumitor antigene, costimulatori şi CITOKINE inductoare în faza timpurie a RĂSPUNSULUI IMUN. După formare produc anumite citokine şi au funcţii deosebite faţă de precursorii lor. Cel mai important stimul inductor al diferenţierii lor sunt citokinele IL-12, care acţionează şi ca factori de creştere pentru expansiunea subpopulaţiei respective. Apar ca răspuns la prezenţa în organism a unor virusuri şi microorganisme cu localizare intracelulară (*LISTERIA*, *MYCOBACTERIUM*, *LEISHMANIA* etc.), care infectează şi activează MACROFAGELE şi CELULELE NK, declanşând sinteza de IL-12. Funcţia majoră a limfocitelor T_H1 este de apărare antiinfecţioasă mediată de fagocite, în special, faţă de agenţi patogeni

cu localizare intracelulară. Ele produc în mod caracteristic IFN-γ care stimulează proprietățile microbicide ale fagocitelor și distrugerea microorganismelor intracelulare, producerea de anticorpi de tipul OPSONINELOR și de anticorpi IgG fixatori de complement care, de asemenea, intensifică FAGOCITOZA. IFN-γ secretat de limfocitele T_H1 stimulează diferențierea și amplificarea populației de T_H1 și inhibă producerea de limfocite T_H2.

limfocite T_H2 (celule T *helper* tip 2) – (*imunol.*) subpopulație de celule efectoare derivată prin diferențierea precursorilor reprezentați de limfocitele T_HCD4^+ „naive" („virgine"), ca răspuns la prezența în organism a unor alergene și paraziți (helminți) care produc stimularea cronică a LIMFOCITELOR T, fără activarea MACROFAGELOR. Diferențierea limfocitelor T stimulate de antigen la limfocite T_H2 este dependentă de citokina IL-4 secretată inițial în cantitate mică de limfocitele T_HCD4^+ apoi în cantități crescânde, dar și de MASTOCITE și de LIMFOCITELE T-NK, care exprimă markeri prezenți normal pe CELULELE NK. Limfocitele T_H2 sintetizează și secretă un set particular de citokine: IL-4 și IL-5 (definitorii pentru acest tip de celule), IL-13, IL-10, dar și IgE și IgG4, la om. IL-4 și IL-10 stimulează diferențierea limfocitelor T_HCD4^+ și inhibă activarea limfocitelor T_H1. Principala funcție a limfocitelor T_H2 este de implicare directă în RĂSPUNSUL IMUN mediat de EOZINOFILE, MASTOCITE și IgE, reacții induse de IL-4, IL-5 și IL-13, respectiv de apărare față de infecțiile parazitare (helmintiaze) și de reacțiile alergice. Anticorpii formați sub acțiunea limfocitelor T_H2 nu stimulează fagocitoza, nu activează SISTEMUL COMPLEMENT și nici macrofagele. Ele secretă IL-4, care acționează pe LIMFOCITELE B stimulând producerea de anticorpi neutralizanți (IgG4) și IgE, și IL-5 care activează eozinofilele ce se leagă pe suprafața paraziților „acoperiți" de IgE datorită receptorilor Fc, specifici pentru catena grea (H) ε. Eozinofilele activate eliberează conținutul granulațiilor lor (proteine bazice majore, cationice) care pot distruge helminții. Se adaugă acțiunea mastocitelor, care exprimă, de asemenea, receptori Fcε și reacționează cu antigenele asociate cu IgE. Ele suferă degranularea și eliberarea de amine vasoactive, CITOKINE (TNF) și mediatori lipidici care induc inflamație locală.

limfocite T *helper* (limfocite T_H; celule T_H) – subpopulație de LIMFOCITE T ce reprezintă ~60% din limfocitele umane, repartizată egal în sânge, ganglioni limfatici și splină, care poartă pe suprafață un receptor de antigen heterodimer αβ și markeri fenotipici caracteristici: CD3 și CD4 (CD8 nu este exprimat). Fenotipul limfocitelor T_H este: $CD3^+CD4^+CD8^-$. Caracterul molecular definitoriu este reprezentat de markerul CD4, glicoproteină transmembranară (55 kDa) din superfamilia imunoglobulinelor, exprimată ca monomer pe suprafața limfocitelor T_H, care se leagă de regiunile nonpolimorfe ale moleculelor CMH din clasa a II-a, determinând transducția unor semnale, care împreună cu cele provenite de la receptorul de antigen inițiază activarea celulelor SISTEMULUI IMUNITAR. Limfocitele T_H răspund la antigene peptidice numai în prezența unor CELULE CARE PREZINTĂ ANTIGENUL, ce exprimă molecule CMH din clasa a II-a. Acestea sunt reprezentate de celule specializate, „profesioniste", cum sunt CELULELE DENDRITICE care inițiază RĂSPUNSUL IMUN, fagocitele mononucleare (MACROFAGE) în faza efectoare a RĂSPUNSULUI IMUN MEDIAT CELULAR și LIMFOCITELE B în RĂSPUNSUL IMUN MEDIAT HUMORAL. Limfocitele T_H controlează virtual toate formele de răspuns față de antigenele proteice, prin intermediul unor stimuli care asigură proliferarea și diferențierea limfocitelor B și T_{CTL}. Au rol în imunitatea mediată humoral stimulând limfocitele B să evolueze spre stadiul de PLASMOCIT, care sintetizează și secretă imunoglobuline. Determină formarea CENTRILOR GERMINATIVI ai foliculilor limfoizi în care are loc MATURAREA AFINITĂȚII anticorpilor produși pentru un anumit antigen și producerea limfocitelor B cu memorie. Fiecare centru germinativ conține celule derivate de la o singură clonă de celule specifice pentru un anumit antigen. Rol în imunitatea mediată celular prin care stimulează limfocitele T_C să distrugă celulele-țintă. Potențează activitatea macrofagelor în imunitatea mediată celular. Activitatea LIMFOCITELOR T_H se realizează fie prin intermediul unor proteine mesager, CITOKINE, fie prin contact direct. Ca răspuns la anumite antigene, COSTIMULATORI și citokine, limfocitele T_H „naive" ($TCD4^+$) pot fi diferențiate în două subpopulații distincte de LIMFOCITE T_H1 și T_H2, care se deosebesc după natura citokinelor pe care le produc, participarea la dezvoltarea și proliferarea subpopulațiilor respective, precum și prin natura funcțiilor efectoare. Stimulul pentru diferențierea acestora apare în faza timpurie a răspunsului imun. Limfocitele T_H reglează activitatea LIMFOCITELOR T SUPRESOARE și a CELULELOR NK („ucigașe" naturale). Moleculele CD4 sunt receptori naturali pentru VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1 (HIV-1), esențial pentru producerea SIDA.

limfocite T intraepiteliale – (*imunol.*) LIMFOCITE T prezente în epidermă şi în mucoasa epitelială, prezentând o diversitate foarte limitată de receptori de antigen. Unele pot recunoaşte anumite molecule de origine bacteriană (glicolipide). Ar fi celule efectoare ale imunităţii înnăscute, care ar participa în fenomenele de apărare, prin secreţia de CITOKINE, activarea fagocitelor şi omorârea celulelor infectate. Sistemul imunitar cutanat conţine pe lângă limfocitele intraepiteliale, CELULE LANGERHANS şi KERATINOCITE, iar în derm limfocite T şi MACROFAGE.

limfocite T-NK (E. *NK-T cells*) – (*imunol.*) subpopulaţie mică de LIMFOCITE T, care exprimă markeri fenotipici de suprafaţă caracteristici CELULELOR NK. Prezintă receptori celulari (TCR) cu diversitate limitată, care recunosc lipide şi mai ales glicolipide neobişnuite, cum sunt cele din membrana externă a bacteriilor Gram-negative, legate de molecule CD1 nepolimorfe, codificate de gene din afara genelor *CMH*. Aceste molecule sunt prezente frecvent pe suprafaţa leucocitelor şi a unor epitelii, cum sunt cele intestinale. Limfocitele T-NK nu recunosc antigenele peptidice „prezentate" de CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE şi nu sunt supuse restricţiei CMH. Produc rapid CITOKINE de tipul IL-4 şi IFN-γ. Răspund la acţiunea citokinelor produse de CELULELE DENDRITICE activate de un spectru larg de agenţi infecţioşi. Deşi rolul lor fiziologic nu este integral definit, se consideră că aparţin RĂSPUNSULUI IMUN înnăscut, datorită reactivităţii rapide la citokine, fără nevoia de diviziune extensivă sau de diferenţiere, având un rol major în imunitatea mucoaselor; v. CELULE NK.

limfocite T supresoare (E. *supressor T cells*) – subpopulaţie de LIMFOCITE T, mai puţin caracterizată, deoarece încercările de a le izola au fost fără succes. Descrise ca distincte de limfocitele T_C (TCL) purtând antigene CD8, ar acţiona în modularea RĂSPUNSULUI IMUN prin producerea de CITOKINE inhibitoare care blochează activarea şi funcţia limfocitelor T efectoare şi diferenţierea LIMFOCITELOR B la celule secretoare de anticorpi (PLASMOCITE). Probabil că nu există o populaţie de limfocite T supresoare specifice şi că funcţia represoare s-ar realiza de anumite limfocite T capabile să secrete **factori represori specifici** pentru antigene şi citokine inhibitoare.

limfocite „virgine" – V. LIMFOCITE „NAIVE".

limfocitoză – (*imunol.*) stare în cursul căreia numărul limfocitelor din sânge este crescut faţă de normal.

limfogranulomatoză veneriană – maladie venerică produsă de *Chlamydia trachomatis* serotipurile L_1, L_2 şi L_3, evoluând cu leziuni ulcerative ale mucoaselor genitale, limfadenopatie inghinală şi complicaţii la nivelul regiunii inferioare a căilor intestinale.

limfokine – grup variat de substanţe biologic active, în principal de natură proteică, produse de limfocite. După ce s-a demonstrat că aceeaşi proteină poate fi sintetizată şi de MONOCITE/MACROFAGE (MONOKINE) şi de o varietate de celule tisulare, inclusiv de celule endoteliale şi epiteliale, a fost preferată denumirea generică de CITOKINE, care include şi mediatori cu acţiune pe alte leucocite (INTERLEUKINE) produşi ca răspuns la agenţi patogeni sau la alte antigene. Stimulează diferenţierea şi proliferarea celulelor care le produc şi a altor celule-ţintă. Rol important în mecanismele de apărare; mediatori de CHEMOTAXIE. Includ interleukinele, factorii de creştere şi respectiv de diferenţiere a LIMFOCITELOR B, FACTORII STIMULATORI AI COLONIILOR DE GRANULOCITE ŞI MONOCITE; reglează HEMATOPOIEZA; V. CITOKINE.

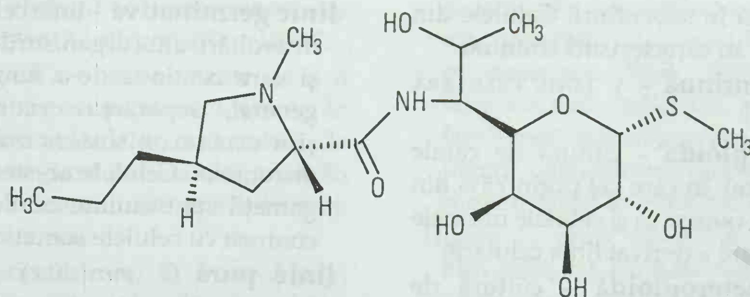
limfom (E. *lymphoma*) – tumoră malignă produsă de LIMFOCITELE T sau LIMFOCITELE B. Formată în organele şi ţesuturile limfoide se poate localiza şi în alte ţesuturi. Exprimă cel mai adesea particularităţile fenotipice ale celulelor din care derivă.

limfom Burkitt – tumoră malignă endemică în Africa, mai ales la copii, cu localizare maxilară/mandibulară, dar şi renală, stomacală, cardiacă, ovariană sau la nivelul coloanei vertebrale. Rară şi sporadică în afara zonelor endemice. Este produsă de infecţia cu VIRUSUL EPSTEIN-BARR (VEB) care în ţările civilizate produce MONONUCLEOZA INFECŢIOASĂ, datorită efectului mitogen asupra LIMFOCITELOR B, care suferă transformarea malignă. Apariţia limfomului este determinată de proliferarea anarhică a LIMFOCITELOR B produse de VEB la persoane cu deficit de imunitate mediată celular. Consecutivă infecţiei malarice cronice; V. *HERPESVIRUS* UMAN 4.

limfom plasmoblastic – (*imunol., virol.*) tip de limfom cu LIMFOCITE B malignizate, în care acestea sunt asemănătoare celulelor ce sintetizează anticorpi (PLASMOCITE).

limfon (E. *lymphon*) – denumire generică pentru totalitatea ORGANELOR LIMFOIDE PRIMARE şi ORGANELOR LIMFOIDE SECUNDARE, precum şi pentru celulele componente care au funcţia de recunoaştere a antigenului.

limfotoxină (sin. TNF-β; E. *lymphotoxin*: LT) – CITOKINĂ produsă de LIMFOCITELE T, secretată



Lincomicină

ca homotrimer (21-24 kDa) sau asociată cu două subunităţi ale LTβ în membrana celulară. Favorizează activarea polimorfonuclearelor neutrofile şi a celulelor endoteliale. Mediator al răspunsului inflamator acut. Rol în organogeneza limfoidă. Absenţa sa determină apariţia unor anomalii în formarea ganglionilor limfatici, a PLĂCILOR PEYER şi a pulpei albe splenice, deficit de limfocite B. Funcţia lor principală în organogeneza limfoidă ar fi cea de inducţie a producerii de CHEMOKINE, care stimulează migrarea limfocitelor în anumite zone caracteristice ale organelor limfoide. Ar corespunde FACTORULUI NECROZANT β AL TUMORILOR cu care prezintă omologie parţială de structură.

limită de rezoluţie (limită de rezolvare; distanţă separatoare) – distanţa minimă la care două puncte adiacente pot fi observate ca fiind independente. Dacă limita de rezoluţie a unui sistem optic este de 500 nm, cele două puncte trebuie să fie situate la distanţă de minimum 500 nm pentru a fi recunoscute ca imagini distincte (V. PUTERE DE REZOLUŢIE). Cu cât limita de rezoluţie este mai mică, cu atât puterea de rezoluţie a microscopului este mai mare.

limnologie (limnobiologie; Gr. *limnos* = lac) – studiul organismelor care trăiesc în lacuri, bălţi şi alte tipuri de ape dulci stătătoare. În sens larg, studiul biotei din APELE DULCI.

limulină – LECTINA LP (400 kDa) izolată de la *LIMULUS POLYPHEMUS* (*horse shoe crab*) se leagă de ACIDUL NEURAMINIC (sialic) şi de LIPOPOLIZAHARIDE. Aglutinează mai multe bacterii Gram-negative, inclusiv *ESCHERICHIA COLI*.

Limulus polyphemus (E. *horse shoe crab*; *king crab*) – crab din subclasa Xiphosura, prezent pe coasta Oceanului Atlantic (America de Nord), probabil mai strâns înrudit cu arahnidele decât cu crustaceele (Lackie şi Dow, 1999). Este folosit în laborator, deoarece amibocitele din cavitatea generală au o mare sensibilitate la ENDOTOXINE (10^{-9} g/ml) care produc degranulare şi liză urmată rapid de gelificare. Testul „LAL" (liză a amibocitelor de la *Limulus*) este folosit pentru detectarea prezenţei unor cantităţi infime de LIPOPOLIZAHARIDE bacteriene în ser sangvin (în septicemii), lichid cefalorahidian, apă potabilă, soluţii de medicamente etc.

lincomicină – antibiotic din familia lincosamidelor (MACROLIDE-streptogramine) produs de *Streptomyces lincolnensis*, activ pe numeroase bacterii Gram-pozitive, coci (*STAPHYLOCOCCUS* spp., *STREPTOCOCCUS* spp., *CLOSTRIDIUM* spp.) şi bacili (*Corynebacterium diphteriae*), inclusiv pe tulpinile rezistente la PENICILINĂ. Inhibă sinteza proteinelor după legarea de RIBOSOMI (subunitatea 50S), prin blocarea reacţiei PEPTIDIL-TRANSFERAZEI şi a formării LEGĂTURII PEPTIDICE. Un derivat al său, **clindamicină**, are un spectru mai larg, fiind activ şi pe bacterii Gram-negative, pe unii anaerobi (*Bacteroides fragilis*). Asociat cu antimalaricele este folosit în tratamentul paludismului, datorită faptului că inhibă (probabil) sinteza proteinelor mitocondriale.

LINE (acron. de la *Long INterspersed Elements*; E. *interspersed* = răspândit, presărat) – tip de RETROTRANSPOZONI non-virali dispersaţi în genomul mamiferelor. Lipsiţi de LTR, sunt prezenţi şi la protozoare, insecte şi plante. La om, au o lungime de 6 kb; pot fi prezenţi în 900000 de situsuri, reprezentând până la 21% din ADN genomic. Codifică o proteină de legare a ARN şi o proteină bifuncţională, cu activitate de ADN endonuclează şi de transcriptază inversă. Datorită prezenţei secvenţelor LINE, transcrierea inversă are loc şi în celulele eucariote normale.

lineage – V. LINIE EVOLUTIVĂ.

lineom – denumire alternativă pentru CROMOSOMUL BACTERIAN (Kühn, 1961), propusă pentru a evidenţia diferenţele faţă de cromosomii eucariotelor.

linie celulară (E. *cell line*) – populaţie de celule cultivate *in vitro*, care descind prin una sau mai multe generaţii dintr-o cultură primară şi care

poate fi menținută în subculturi. Celulele din această populație au caracteristici comune.

linie celulară continuă – v. LINIE CELULARĂ STABILIZATĂ.

linie celulară diploidă – cultură de celule animale (mamifere), în care cel puțin 75% din celule au același CARIOTIP ca și celulele normale ale speciei de la care a derivat linia celulară.

linie celulară heteroploidă – cultură de celule animale (mamifere) în care mai puțin de 75% dintre celule au un CARIOTIP normal corespunzător celulelor normale ale speciei de la care au derivat.

linie celulară stabilizată (sin. linie celulară continuă; E. *established cell line*) – reprezintă modalitatea de evoluție a celulelor animale (mamifere), care supraviețuiesc după transplantarea în subculturi. Ele prezintă alterări morfologice profunde (rotunjiri, aspect epitelioid), au un număr anormal de cromosomi, nu mai păstrează asemănări cu celulele de origine, datorită numeroaselor mutații suferite. Sunt „dediferențiate" (Fenner, 1974). Aceste modificări sunt expresia unei TRANSFORMĂRI MALIGNE spontane și sunt asociate și cu alte caracteristici: produc antigene noi de suprafață, și-au pierdut inhibiția de contact și formează colonii multistratificate pe mediile de cultură solidificate, cresc mai rapid, cresc în suspensie, pot suferi un număr infinit de diviziuni și au o viață practic nelimitată în subculturi (sunt „imortalizate"), putând fi păstrate *in vitro* prin subculturi la intervale regulate cu condiția prezenței unui mediu de cultură și a spațiului adecvat. Inoculate la animale sensibile de laborator induc apariția de tumori. Liniile celulare stabilizate pot fi obținute din țesuturi neoplazice sau din culturi primare normale sau secundare infectate cu virusuri oncogene (SV40, virusul ROUS etc.) sau tratate cu substanțe chimice cancerigene. Cele studiate sunt menținute în colecții specializate în Europa (Porton, UK) sau America (ATCC, Rockville, Maryland, USA).

linie evolutivă (E. *lineage*) – **1.** secvență lineară evolutivă de la o specie ancestrală, incluzând toate speciile intermediare până la o anumită specie din descendență. La procariote sunt celule produse prin diviziune directă de la o celulă ancestrală, iar la eucariote prin diviziune mitotică; **2.** convențional, grup de mai mulți indivizi care au originea într-un ascendent comun și care în cazul microorganismelor poate produce *in vitro* o LINIE CELULARĂ de la o singură celulă; v. CLONĂ.

linie germinativă – linie celulară care în cursul dezvoltării unui organism dă naștere GAMEȚILOR și care continuă de-a lungul generațiilor. În general, separarea CELULELOR GERMINATIVE și a CELULELOR SOMATICE are loc timpuriu în ONTOGENIE. Celulele acestei linii, împreună cu gameții sunt numite celule germinative, prin contrast cu celulele somatice.

linie pură (E. *pure line*) – grup de indivizi homozigoți, obținuți prin consangvinizare, care sunt deosebiți de alți membri ai aceleiași specii.

linii celulare limfoblastoide – (*virol.*) limfocite infectate cu virusuri, având aspectul de celule activate, ce se divid continuu, putând fi propagate în culturi de țesuturi.

linkaj (E. *linkage*; Fr. *group de liaison*) – **1.** (*genet. microorg.*) termenul reflectă localizarea fizică apropiată a două sau mai multe gene nealele, pe același cromosom, din care decurge tendința de a fi transmise împreună, cu frecvențe mai mari decât ar fi transmise separat. **Gradul de linkare** se estimează prin FRECVENȚA DE RECOMBINARE între genele respective exprimată în CENTIMORGAN (cM): cu cât genele respective sunt mai apropiate, cu atât sunt mai puternic linkate și mai frecvent transmise asociat (șansa separării lor prin *crossing-over* este mai redusă). Genele nelinkate au o șansă de 50% de a fi separate prin RECOMBINARE. Proprietate utilizată în CARTOGRAFIEREA genetică (**hărți de linkaj**), deoarece permite poziționarea unei gene nou identificate în raport cu o HARTĂ GENETICĂ stabilită; **2.** (*biosistem.*) în TAXONOMIA NUMERICĂ conexiunea dintre două sau mai multe ramuri ale unei DENDROGRAME; **3.** (*chimie*) alternativă pentru LEGĂTURĂ CHIMICĂ.

linker – **1.** în cazul proteinelor, scurtă secvență de aminoacizi care reunește două domenii de pliere separate. În general, are o structură flexibilă, care permite domeniilor adiacente să ia diferite poziții de pliere în spațiu, una față de cealaltă; **2.** mic oligomer sintetic de ADN monocatenar, având șase sau mai multe baze complementare între ele, care se pot asocia (*self-annealed*) pentru a forma un duplex stabil, cu extremități drepte (*blunt ends*) ce conține un SITUS DE RESTRICȚIE. Util în INGINERIA GENETICĂ.

LINNÉ, Carl von (LYNNAEUS, Carolus; 1707-1778) – biolog suedez, autorul sistemului de clasificare a plantelor și animalelor (extins ulterior și la microorganisme) bazat pe nomenclatura binară sau binominală (primul termen desemnează GENUL, iar al doilea, SPECIA). A avut concepții fixiste și creaționiste asupra EVOLUȚIEI BIOLOGICE.

lio+ (Gr. *lyo*) – element de compunere cu semnificația „dizolvat", „dispersat", „slăbit".

liofil – caracteristică a unei substanțe de a fi ușor solubilă în prezența unui solvent. În cazul suspensiilor coloidale, moleculele de solvent se depun în jurul particulelor aflate în suspensie. Când solventul este apa substanța este HIDROFILĂ; V. LIOFOB.

liofilizare (sin. criodesicare; E. *freeze-drying*) – tehnică de conservare a suspensiilor virale, culturilor de microorganisme, vaccinurilor, antibioticelor etc. în formă uscată stabilă, fără denaturarea structurilor și fără afectarea activității lor, prin înghețare bruscă, cel mai adesea la temperatura de –70°C, urmată de uscare prin sublimarea apei din preparat sub acțiunea vidului înalt. Culturile recente de microorganisme resuspendate într-un CRIOPROTECTOR (de exemplu, lapte ecremat steril 20%) sunt repartizate în fiole (tuburi) speciale și înghețate într-un amestec de CO_2 solidificat (zăpadă carbonică) și metanol, după care sunt supuse vidului avansat prin conectare la un dispozitiv special o perioadă de timp variabilă în funcție de temperatură. Vidul privează atmosfera din fiolă de prezența O_2. În final, fiola este închisă la flacără prin topirea „gâtului" și păstrată la temperatura camerei sau la 4°C. Produsul final, prezent în stare de pulbere uscată, poate fi folosit după rehidratare cu bulion sau ser fiziologic. Deși un număr semnificativ de microorganisme mor în cursul procesului, totdeauna rămân suficiente celule viabile pentru a reface culturile active. De asemenea, proteinele și enzimele rămân în forma nativă și își reiau activitatea după rehidratare. Durata perioadei de menținere a viabilității variază în funcție de natura microorganismelor liofilizate, între 10 și 30 de ani. Procedeele de CRIOCONSERVARE în care se practică înghețarea la temperaturi joase (–70°C sau în azot lichid de la –156°C la –196°C) utilizează crioprotectori mai puternici ca, de exemplu: GLICEROL 10-20% sau DMSO 5-10%.

liofob – substanță sau suprafață rezistentă la „înmuiere" și la solubilizare într-un solvent. Când solventul este apa, substanța este HIDROFOBĂ („respinge apa"); V. LIOFIL.

lipaze – enzime (EC sub-subclasa 3.1.1), glicerol-ester-hidrolaze (acil-glicerol-ester-carboxil-hidrolaze), care catalizează degradarea lipidelor la GLICEROL și ACIZI GRAȘI. Activitate stimulată de Ca^{2+} și acizii biliari. La mamifere sunt prezente în sucul pancreatic, în diferite organe, sânge, țesut adipos. Sunt produse comercial din pancreasul bovin sau porcin și, mai ales, de către unele microorganisme din genurile: *ASPERGILLUS*, *CANDIDA*, *Mucor* și *RHIZOPUS*. Sunt utilizate în industria farmaceutică (adjuvant pentru digestie), la fabricarea săpunului, în industria alimentară pentru intensificarea aromelor unor brânzeturi și a untului și în industria detergenților.

lipide – grup divers de compuși organici hidrofobi, cu afinitate nulă sau foarte redusă pentru apă, solubili în solvenți organici (eter, acetonă, cloroform etc.), incluzând molecule structural și funcțional diferite, cu rol de rezervă de energie, de participare esențială pentru viață în componența biomembranelor și cu funcții biologice specifice (în transmiterea de semnale „între" și „în" celulele vii, în structura unor hormoni sau vitamine: A, E, K). Din punct de vedere chimic formează șase clase majore: ACIZI GRAȘI, FOSFOLIPIDE, GLICOLIPIDE, STEROIZI, TERPENE și TRIGLICERIDE. Se pot combina cu glucidele pentru a forma compuși de tipul LIPOPOLIZAHARIDELOR, importante în biologia microorganismelor, sau cu proteinele (LIPOPROTEINE).

lipid rafts (E. *raft* = pod umblător, ponton, masă plutitoare) – regiuni localizate ale membranelor celulare, bogate în colesterol și glicosfingolipide, reprezentând puncte focale pentru proteine cu rol într-o serie de procese biologice importante. Reprezintă regiuni preferențiale pentru pătrunderea virusurilor, bacteriilor și paraziților în celulele mamiferelor. Veziculele derivate din aceste regiuni par să circule independent, pe căi diferite, fără a fuziona cu ENDOSOMII sau cu LIZOSOMII permițând prezența patogenilor într-un mediu neostil. Procesul nu implică după cât se pare participarea unor RECEPTORI.

lipidul II – substanță naturală, undecaprenil-pirofosfat-MurNAc-(pentapeptid)-GlcNAc, prezentă la bacterii, cu rol esențial în sinteza PEPTIDOGLICANULUI ce asigură translocarea subunităților de peptidoglican prin membrana celulară. Este molecula-țintă de care se leagă unele substanțe antibacteriene (VANCOMICINA și LANTIBIOTICELE) pentru a facilita formarea porilor și împiedicarea sintezei de peptidoglican parietal.

lipidul A – glicolipid, în mare parte, responsabil pentru activitatea endotoxică a lipopolizaharidului (LPS) și pentru capacitatea LPS de a acționa ca un ACTIVATOR POLICLONAL. La enterobacterii este format din diglucozamine substituite, legate β1→6; la *ESCHERICHIA COLI* legăturile sunt de tip β1→4; la unele bacterii capabile de fotosinteză diglucozamina este

înlocuită cu un monomer de diaminohexoză (de exemplu, 2,3-diamino-2,3-didezoxiglucoză la *Rhodopseudomonas viridis*). Fiecare dizaharid este complet substituit cu ACIZI GRAŞI saturaţi (C_{12-16}), inclusiv 3-hidroxiacizi (de obicei, acid 3-hidroximiristic), grupări fosfat şi regiunea oligozaharidică centrală (ataşată prin intermediul unui 2-ceto-3-dezoxioctonat de atomul de carbon din poziţia 6 a GLUCOZAMINEI nereduse). La multe enterobacterii acizii graşi hidroxilaţi sunt 3-*O*-acilaţi şi formează structuri caracteristice de acizi 3-miristoxi-miristici. La *Brucella* spp., acidul 3-hidroximiristic este absent, iar la *Pseudomonas aeruginosa* sunt prezenţi acizi graşi hidroxilaţi în poziţia 2; v. ENDOTOXINĂ; LIPOLIZAHARID.

LIPMANN, Fritz Albert (1899-1986) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1953), pentru descoperirea COENZIMEI A şi stabilirea importanţei acesteia în metabolismul intermediar.

lipofecţie – transferul de ADN mediat de LIPIDE, în care veziculele membranare artificiale (LIPOSOMI), preparate din lipide cationice interacţionează cu ADN, formând complexe stabile. După fuziune cu membrana citoplasmică asigură transferul eficient în celule.

lipofil (sin. hidrofob) – substanţă având mare afinitate, capacitate de dizolvare sau de amestec cu lipidele sau cu alte molecule nepolare.

lipoglican – heteropolizaharid imunogen cu catenă lungă, legat covalent de lipidele membranare şi inclavat în membrana celulară la *Mycoplasma* spp. Seamănă cu lipopolizaharidul bacteriilor Gram-negative, dar nu conţine fosfat şi nici „scheletul" lipidului A. Prezenţa sa conferă stabilitate membranei celulare şi favorizează aderenţa bacteriei de receptorii celulelor animale. Este antigenic şi stimulează anticorpogeneza. Un compus chimic similar, conţinând MANOZĂ şi GLUCOZĂ, este prezent la unele specii din domeniul ARCHAEA (*Thermoplasma* spp. şi, probabil, alte microorganisme arheane lipsite de perete celular), ca o fracţiune majoră a lipidelor celulare, cu rol esenţial în supravieţuirea acestora în izvoarele fierbinţi (asigură stabilitatea membranei); v. ARCHAEA.

Lipomyces – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae, subfamilia Lipomycetoidae) cu celule vegetative sferice sau ovoide, cele mai multe având o capsulă groasă, mucoasă. Reproducere prin înmugurire multilaterală. Mugurii „activi" se pot conjuga cu muguri de pe alte celule sau de pe aceeaşi celulă. În absenţa conjugării atât ei cât şi celula-mamă se pot transforma în ASCE care conţin 1-16 ASCOSPORI/ască, elipsoidali sau alungiţi, netezi sau rugoşi, având striaţii longitudinale şi culoarea chihlimbarului. Celulele bătrâne acumulează lipide sub formă de globule. Nu fermentează, nu asimilează NO_3^-. Conţin coenzima Q9. Prezente în sol. Specii: *L. lipofar*, *L. anomalus*, *L. starkey*, *L. tetrasporus*, *L. kononenkoae*.

lipoplexe (Felgner, 1997) – structuri artificiale asemănătoare virusurilor, formate spontan prin amestecul lipidelor cationice cu PLASMIDELE, în care structuri lipidice tubulare formează un înveliş ce protejează molecula de ADN. Utilizabile în terapia genică, pentru favorizarea TRANSFECŢIEI ADN cu mare uşurinţă în celule. Perfectibile prin inserţia pe suprafaţa externă a unor molecule de proteine, care le dirijează spre anumite tipuri de celule-ţintă. Evită dezavantajele virusurilor ca VECTORI DE CLONARE a genelor.

lipopolizaharid (E. *LipoPolySaccharide*: LPS) – component structural complex (~10 kDa) al celei mai expuse jumătăţi din membrana externă a bacteriilor Gram-negative. Într-o moleculă de lipopolizaharid se disting trei regiuni legate covalent: LIPIDUL A, regiunea oligozaharidică centrală şi polizaharidul O. Lipidul A se află cel mai la interior şi este format din şase lanţuri de acizi graşi (uneori hidroxilaţi) legate de două glucozamine. Regiunea oligozaharidică centrală ramificată conţine glucide, adesea neobişnuite, şi are o structură similară în cazul tulpinilor bacteriene strâns înrudite. Polizaharidul O, cel mai periferic component, cu o compoziţie foarte variabilă reprezentată de aproximativ 50 de unităţi repetate (un tetrazaharid ramificat conţinând şi glucide atipice) determină specificitatea antigenică a unei anumite tulpini bacteriene; v. ENDOTOXINĂ; LIPID A.

lipoproteina Braun – lipoproteină cu masă moleculară mică (7,5 kDa), produs al genei *llp* de la *ESCHERICHIA COLI* şi alte enterobacterii, având probabil formă de bastonaş, prezentă în fiecare celulă în 10^5-10^6 copii, în spaţiul periplasmic. O treime din aceste molecule împreună cu OmpA participă la legarea stratului de peptidoglican (MUREINĂ) de MEMBRANA EXTERNĂ. Lipoproteina Braun este sintetizată ca precursor cu un PEPTID SEMNAL. În imediata vecinătate a situsului de clivare a peptidului semnal se află o cisteină modificată prin substituţie cu diacil-glicerol, care permite cataliza mediată de SEMNALAZĂ. După clivare, o moleculă de acid gras este

atașată de cisteina N-terminală. Semnalaza este inhibată de **globomicină** (antibiotic peptidic).

lipoproteine – proteine conjugate cu lipide, solubile în soluții apoase. În plasma sangvină, lipoproteinele reprezintă forma de transport al lipidelor și, în funcție de mobilitatea electroforetică, se împart în: HDL (*High Density Lipoprotein;* lipoproteine cu densitate mare), LDL (*Low Density Lipoprotein;* lipoproteine cu densitate mică) și VLDL (*Very Low Density Lipoprotein;* lipoproteine cu densitate foarte mică); v. PROTEOLIPIDE.

liposan – bioemulsificator produs de *Candida lipolytica* cultivată pe hexadecan.

liposomi – structuri artificiale sferice (diametru 0,025-0,1 μm), alcătuite dintr-un dublu-strat lipidic (unic sau multiplu) la exterior și o soluție apoasă la interior (fig. L4). Se pot forma spontan când o suspensie de FOSFOLIPIDE este dispersată în soluție apoasă. Au utilizări multiple permițând încapsularea enzimelor, a unor medicamente pe care le protejează de degradarea metabolică, evitând efectul toxic general, care s-ar manifesta dacă ar fi introduse direct în circuitul sangvin. Ca IMUNOLIPOSOMI, în care s-au încorporat anticorpi față de antigenele de suprafață ale unor celule, permit dirijarea unor medicamente spre celulele-țintă specifice, cu care fuzionează, fiind ușor endocitați.

lipozom – v. LIPOSOMI.

Lipothrixviridae (Gr. *lipo* = gras, grăsime; *thrix* = fir de păr) – familie de virusuri cu formă bacilară rigidă sau filamentoasă, având diametrul de 24-38 nm, lungimea de 410-1950 nm, cu înveliș extern terminat asimetric la extremități, fără proeminențe pe suprafață. **Genom ADN d.c. linear, monopartit** (15,9-56 kbp), organizat în operoni, codifică proteine structurale și nestructurale. **Înveliș extern:** glicolipide și fosfolipide, difitaniltetraeteri de la celula-gazdă. **Răspândire:** Islanda, Italia, SUA (*Yellowstone National Park*). **Gazdă:** Archaea. **Patru genuri:** 1) *Alphalipothrixvirus* („specia" tip și unica: *Thermoproteus tenax virus 1* – TTV-1); 2) *Betalipothrixvirus* („specia" tip: *Sulfolobus islandicus filamentous virus* – SIFV); 3) *Gammalipothrixvirus* („specia" tip și unica: *Acidianus filamentous virus 1* – AFV-1); 4) *Deltalipothrixvirus* („specia" tip și unica: *Acidianus filamentous virus 2* – AFV-2). Transmitere realizată prin difuziunea pasivă în medii.

lipoxine (abrev. LX) – (*imunol.*) substanțe din categoria EICOSANOIDELOR, produse prin acțiunea lipooxigenazelor asupra ACIZILOR GRAȘI polinesaturați, ca ACIDUL ARAHIDONIC și acidul eicozapentaenic. Au rol în vasodilatația capilarelor și arteriolelor, în CHEMOTAXIE; inhibă activitatea CELULELOR NK. Cele mai active sunt LXA_4 și LXB_4.

Listeria – gen de bacterii Gram-pozitive cu formă de bacil (0,4-0,5 × 0,5-2,0 μm) sau cocoide, izolate sau în grupuri mici, mobile, cu flageli peritrihi (la temperatura de 20-25°C). Facultativ anaerobe, CHEMOORGANOTROFE, utilizează fermentativ GLUCOZA cu producere de L(+)-lactat. Produce colonii caracteristice albastre-verzui, dacă sunt examinate sub o iluminare oblică. Larg răspândite în sol, materie vegetală în descompunere, fecale de la om și animale sănătoase etc. Unele specii sunt patogene pentru om și unele animale (LISTERIOZA, toxiinfecții alimentare grave etc.). Frecvent oportuniste. Supraviețuiesc în leucocite, pot fi transmise transplacentar. Specia tip: *Listeria monocytogenes*. Alte specii: *L. innocua* (nepatogenă), *L. welshimeri, L. seeligeri, L. grayi, L. murrayi*).

listeriolizină O (LLO) – toxină din familia citolizinelor formatoare de pori, dependente de colesterol, produsă de *Listeria monocytogenes* în cursul infecțiilor intracelulare. Activă la

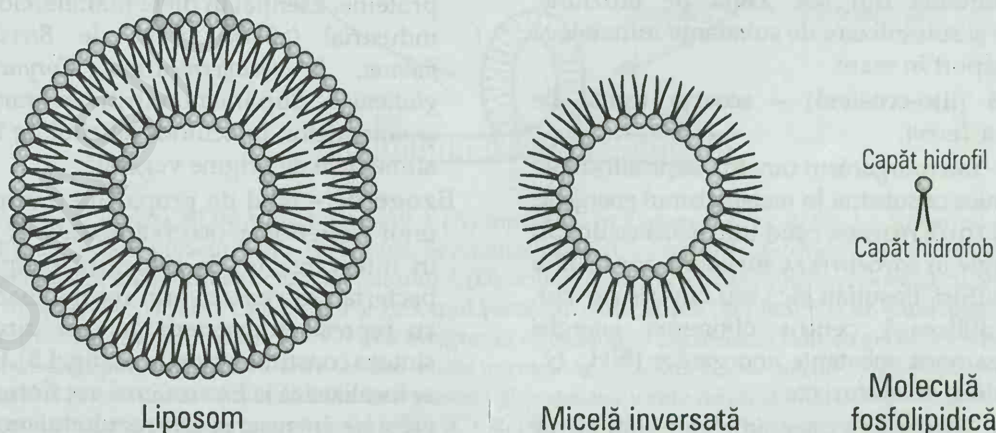


Fig. L4. Reprezentare schematică a aranjării moleculelor fosfolipidice în liposomi și în micele inversate.

*p*H acid (*p*H <6,0 în fagosom), inactivă sau slab activă la *p*H 7,0 în citoplasmă. Această particularitate asigură protecția celulei de liză și implicit supraviețuirea intracelulară a bacteriei. La *p*H acid monomerii solubili de LLO interacționează cu membrana plasmatică a celulei-gazdă, probabil prin legarea de colesterol, se asociază cu alți monomeri, prin LEGĂTURI DE HIDROGEN. Oligomerii formați determină apariția de pori cu diametrul de 25-30 nm. La *p*H neutru molecula de toxină se depliază și pierde capacitatea de a forma pori.

listerioză – maladie rară la om produsă de *Listeria monocytogenes*, cu transmitere orală (bacteria rezistă în laptele pasteurizat), congenitală, respiratorie (inhalare), venerică. Afectează fătul, noul născut, persoanele cu deficit imunitar și cele tratate cu imunosupresoare. Forme clinice: meningoencefalită, septicemie, avort, tumori foarte severe. Boli la bovine, ovine și caprine în regiuni temperate prin consum de furaje însilozate, incomplet fermentate (*p*H >5,5). *Listeria monocytogenes* nu se multiplică în furajele însilozate corect (*p*H 4,0-4,5).

Listonella – gen nou de bacterii (familia Vibrionaceae), care include *Vibrio damsela* și *V. pelagicus*; v. VIBRIO.

litieră (E. *litter*) – (*ecol. microorg.*) ansamblul materialului vegetal recent căzut pe sol, numai parțial descompus, în care organele plantelor sunt încă decelabile.

litmus (sin. indicator turnesol) – pigment cu compoziție complexă, puțin cunoscută, izolat din *Roccella tinctoria* și din alți LICHENI; utilizat în microbiologie ca indicator de *p*H în mediile de cultură. Sub forma unei soluții de turnesol 10%, intră în compoziția MEDIULUI DRIGALSKI, un mediu de cultură diferențial. Are culoare roșie la *p*H 4,5 și albastră la *p*H 8,3.

litoral – domeniu de interfață dintre ECOSFERA marină și LITOSFERĂ, cu microbiotă predominantă din sol. Zonă de eroziune, spălare și solubilizare de substanțe minerale și de transport în mare.

litosferă (lito-ecosferă) – scoarță rigidă de înveliș a Terrei.

litotrof – microorganism care folosește substanțe anorganice ca substrat în metabolismul energetic. Poate fi FOTOLITOTROF, când utilizează ca donori de energie în FOTOSINTEZĂ substanțe anorganice (sulf, sulfuri, tiosulfați etc.) sau CHEMOLITOTROF, când utilizează pentru obținerea energiei oxidarea unor substanțe anorganice (NH_3, H_2, sulf, sulfuri, tiosulfuri etc.).

lixiviere – separarea unor substanțe solubile de materialele insolubile în care sunt incluse cu ajutorul unui solvent adecvat și trecerea lor în soluție.

lizat – produsul lizei celulare.

liză – proces de dezintegrare a învelișurilor celulare (la bacterii, PERETELE CELULAR și MEMBRANA CITOPLASMATICĂ) urmat de eliberarea conținutului celular. Poate fi determinată de virusuri (bacteriofagi, micofagi), microorganisme (bacterii litice, fungi) ca și de factori neanimați: forțe mecanice (vibrații ultrasonice, prese speciale), enzime (LIZOZIM), detergenți, sodium dodecilsulfat (SDS) sau TRITON X-100, care dezintegrează membrana citoplasmică prin îndepărtarea lipidelor sau EDTA care îndepărtează Ca^{2+}, ce protejează structura globală a celulei.

+liză – element de compunere (sufix) cu semnificația „dezintegrare", „descompunere", „disoluție" de exemplu, dezintegrarea celulelor prin lezarea pereților sau membranelor celulare: bacterioliză, hemoliză etc.

liză de la exterior (E. *lysis from without*) – (*virol.*) termenul definește procesul de liză al celulei-gazdă determinat de adsorbția unui număr mare de particule virale pe suprafața acesteia; este tipic în cazul bacteriofagilor T adsorbiți pe suprafața celulelor bacteriene.

liză mediată celular – (*imunol.*) liza unor celule-țintă sub acțiunea LIMFOCITELOR T CITOLITICE prin contact intercelular.

+lizină – agent (toxină, anticorp, enzimă etc.) care produce liza celulelor. Termenul este folosit ca sufix pentru formarea unor cuvinte ca bacteriolizină, citolizină etc.

lizină (simbol Lys sau K) – L-lizina este un aminoacid diamino-monocarboxilic, $H_2N-[CH_2]_4-CH(NH_2)-COOH$ (146 Da), acid 2,6-diaminohexanoic, codificat în sinteza proteinelor de codonii AAA și AAG. Prezent în cantitate mare în ovalbumină, cazeină, gelatină etc. Rol important chimic și structural în proteine. Esențial în dieta mamiferelor. Produs industrial (>35000 t/an) de *Brevibacterium flavum*, *B. lactofermentum*, *Corynebacterium glutamicus*. Supliment nutritiv în hrana omului și animalelor, înlocuind deficitul de lizină din alimentele de origine vegetală.

lizogenie – mod de propagare transmisibilă a unui bacteriofag (BACTERIOFAGUL λ) constând în integrarea lui în structura cromosomului bacterian ca PROFAG, prin recombinare, asociat cu represia transcrierii genelor care codifică sinteza constituenților virali (fig. L5). Profagul λ se localizează la *ESCHERICHIA COLI* între OPERONII *gal* și *bio*. Integrarea este rezultatul recombinării între situsurile specifice de legare *att* (*attachement*

site: *att*), situate pe CROMOSOMUL BACTERIAN şi pe cel fagic, condiţionată de secţionarea prealabilă a celor două genomuri de către ENDONUCLEAZA *ter* („terminază") şi implică intervenţia unei enzime, INTEGRAZA (produs al genei virale *int*), precum şi a două proteine bacteriene (codificate de genele *hip* şi *him*). Integrarea bacteriofagului λ are loc printr-un proces unic de RECOMBINARE INTEGRATIVĂ (RECOMBINARE LA SITUS SPECIFIC). Deoarece omologia dintre situsuri nu este perfectă, la baza acestui proces stă activitatea unor enzime specifice care efectuează secţiuni decalate în raport cu axul de simetrie al unor secvenţe relativ omoloage cu formare de EXTREMITĂŢI COEZIVE în genomul bacterian şi în cel fagic, care permit legarea încrucişată şi integrarea ca profag. Lizogenia este condiţionată de prezenţa unei molecule de REPRESOR şi de legarea acestuia de regiunea OPERATOR pentru blocarea activităţii genelor structurale. Profagul este transmis în cursul diviziunii bacteriilor lizogene în acelaşi mod ca şi celelalte gene bacteriene normale. Starea de lizogenie este perturbată de fenomenul de INDUCŢIE LITICĂ „spontană" (cu frecvenţă mică) sau cu o frecvenţă mărită sub acţiunea unor agenţi inductori (radiaţii UV, radiaţii X, peroxizi, agenţi alkilanţi etc.), prin care profagul

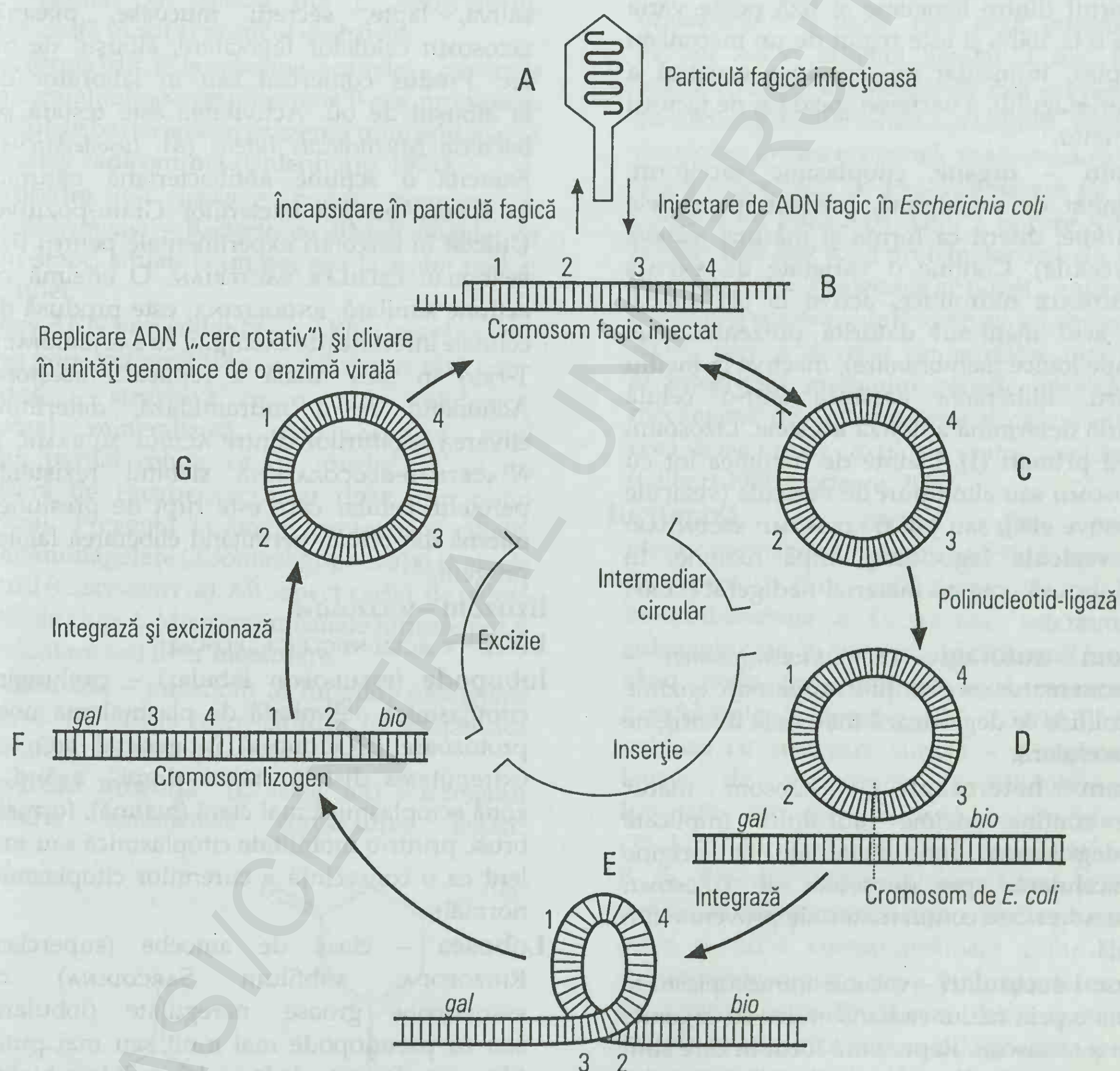


Fig. L5. Inserţia şi excizia ADN λ. Bacteriofagul λ (A) injectează în *Escherichia coli* ADN d.c. linear cu extremităţi adezive (B) care, odată ajuns în celula bacteriană, se circularizează (C). Polinucleotid-ligaza bacteriană închide cele două breşe monocatenare din structura genomului λ (D). Intermediarul circular λ interacţionează cu cromosomul bacterian între genele *gal* şi *bio*. Genomul λ şi genomul bacterian sunt „rupte" şi reunite la un situs unic al fiecăruia (*att*), sub acţiunea integrazei virale: ADN λ este integrat în cromosomul bacterian. Ordinea genelor virale este: *3, 4, 1, 2*, corespunzând permutării circulare a ordinei virale normale *1, 2, 3, 4* (E). Cromosomul *E. coli* este lizogen pentru bacteriofagul λ (F). În cazul inducţiei litice, excizionaza şi integraza virale asigură excizia ADN λ şi conversia lui circulară, cu revenire la ordinea originară a genelor (G). Replicarea genomului λ şi clivarea lui specifică realizată de o enzimă virală, asigură formarea de extremităţi adezive înainte de împachetarea în alte capside fagice.

trece în stare autonomă ca GENOM VEGETATIV care se replică, lizând celula cu formare de fagi progeni. Unii bacteriofagi (P1 de la *E. coli*) persistă ca o plasmidă circulară autonomă, plasmida P1. Alții, ca bacteriofagul F116 de la *Pseudomonas aeruginosa*, se integrează uneori în plasmide.

lizogenizare – conversia unei bacterii normale (nelizogenă) într-o celulă lizogenă prin infectarea cu un bacteriofag temperat, al cărui genom este integrat în CROMOSOMUL BACTERIAN ca PROFAG și se replică sincron cu genele acestuia. BACTERIA LIZOGENĂ este imună față de suprainfecția cu același bacteriofag. Raportul dintre lizogenie și liză poate varia de la 0 la 100% și este reglat de un mecanism complex, influențat de structura genetică a bacteriofagului, a bacteriei-gazdă și de factorii de mediu.

lizosom – organit citoplasmic sacciform, delimitat de membrană, prezent în celulele eucariote; diferit ca formă și mărime (câteva sute/celulă). Conține o varietate de ENZIME LIZOSOMALE hidrolitice, active la *p*H 4,8-5,0 (*p*H acid menținut datorită prezenței unei pompe ionice membranare), inactive în mediu neutru. Eliberarea acestora într-o celulă moartă determină autoliza acesteia. Lizosomii pot fi **primari (I)**, înainte de fuziunea lor cu FAGOSOMII sau alte tipuri de vezicule (vezicule digestive etc.), sau pot fi LIZOSOMII SECUNDARI **(II, vezicule fagocitare)** după fuziune. În final, pot să conțină material nedigerat (CORPI REZIDUALI).

lizosom autofagic (E. *autophagosome*) – lizosom matur care conține numeroase enzime hidrolitice ce degradează materiale de origine intracelulară.

lizosom heterofagic – lizosom matur care conține enzime hidrolitice implicate în degradarea unor materiale cu origine extracelulară, spre deosebire de LIZOSOMII AUTOFAGICI care conțin materiale provenite din celulă.

lizosomi secundari – vacuole intracitoplasmice formate prin fuziunea lizosomilor cu organite sau cu FAGOSOMI. Reprezintă locul în care sunt digerate resturile metabolismului celular și corpii străini. Substanțele nedigerabile și resturile lizosomilor secundari formează CORPII REZIDUALI.

lizostafină – enzimă (EC 3.5.1.-; 22 kDa; prepro-precursorul de la *Staphylococcus simulans* are 389 de aminoacizi și 42,19 kDa), BACTERIOCINĂ produsă de *Staphylococcus staphylolyticus*, *S. simulans*, cu acțiune endopeptidazică. Clivează legăturile glicină-glicină din structura PEPTIDOGLICANULUI. Rol fiziologic în modelarea moleculei sacciforme de MUREINĂ. Utilizată în terapeutică pentru limitarea dezvoltării stafilococilor rezistenți la antibiotice în nazofaringe.

lizozim (sin. muramidază) – enzimă (*N*-acetil-muramidază; endo-β-*N*-acetil-muramid-glicanhidrolază; EC 3.2.1.17) ce hidrolizează legăturile β1→4-glicozidice dintre acidul-*N*-acetil-muramic și *N*-acetil-glucozamină din PEPTIDOGLICANUL peretelui celular bacterian. Prezent în natură în diferite medii de origine animală: lacrimi, salivă, lapte, secreții mucoase, plasmă, LIZOSOMII celulelor fagocitare, albușul de ou etc. Produs comercial sau în laborator de la albușul de ou. Activitatea este testată pe bacteria *Micrococcus luteus* (*M. lysodeikticus*). Exercită o acțiune antibacteriană naturală în special asupra bacteriilor Gram-pozitive. Utilizat în cercetări experimentale pentru liza PERETELUI CELULAR BACTERIAN. O enzimă cu acțiune similară, ENDOLIZINA, este produsă de celulele infectate (de exemplu, cu BACTERIOFAGII T-PAR) în faza finală a replicării acestora. Acționând ca o muramidază, determină clivarea legăturilor dintre ACIDUL MURAMIC și *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ slăbind rezistența peretelui celular care este rupt de presiunea internă din celulă, permițând eliberarea fagilor progeni.

lizozom – V. LIZOSOM.

LNA – V. ACIZI NUCLEICI „BLOCAȚI".

lobopode (PSEUDOPOD lobular) – prelungire citoplasmică delimitată de plasmalema unor protozoare (SARCODINA) în general lată, cu extremitatea distală „tăiată drept", având o zonă ectoplasmică mai clară (hialină), formată brusc printr-o mobilitate citoplasmică sau mai lent ca o consecință a curenților citoplasmici normali.

Lobosea – clasă de amoebe (superclasa RHIZOPODA; subfilum SARCODINA) cu PSEUDOPODE groase, neregulate (lobulare) sau cu pseudopode mai mult sau mai puțin filiforme, derivate de la un lob mai larg hialin. Uzual uninucleate. Formele multinucleate nu formează PLASMODII. Unele specii pot forma CHIȘTI rezistenți. Absența SOROCARPILOR, a SPORANGILOR sau altor corpi fructiferi similari. Include subclasa Gymnamoebia cu ordinele AMOEBIDA, PELOBIONTIDA și Schyzopyrenida, și subclasa TESTACEALOBOSIA cu ordinele ARCELLINIDA și TRICHOSIDA.

locúl (L. dim. *locus* = loc mic, cutiuță) – termenul descrie „camerele" mici, unice sau multiple prezente la foraminifere.

locus genetic (E. *locus*; pl. *loci*) – termenul exprimă poziția unei anumite GENE, a unui OPERON sau a unei mutații în structura CROMOSOMULUI sau a altui REPLICON (PLASMIDE).

Lodderomyces – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferoidale, elipsoidale sau cilindrice care se reproduc prin înmugurire multilaterală; formează PSEUDOMICELIU. Au ASCE persistente cu 1-2 ASCOSPORI netezi, alungiți sau fusiformi. Fermentează; nu utilizează NO_3^-. Conțin coenzima Q9. Specia tip: *L. elongosporus*, prezentă în sol și în sucul de fructe.

lollipops (din E. bomboane, acadele) – particule anormale ale BACTERIOFAGILOR T-PAR, produse în celulele bacteriene în prezența unui aminoacid analog **canavaninei** (Uhlenhopp, 1974).

lofotrihe (Gr. *lopho* = panaș, pompon; E. *lophotrichous*) – bacterie cu flageli dispuși ca un smoc, situați la un pol sau la ambii poli ai celulei.

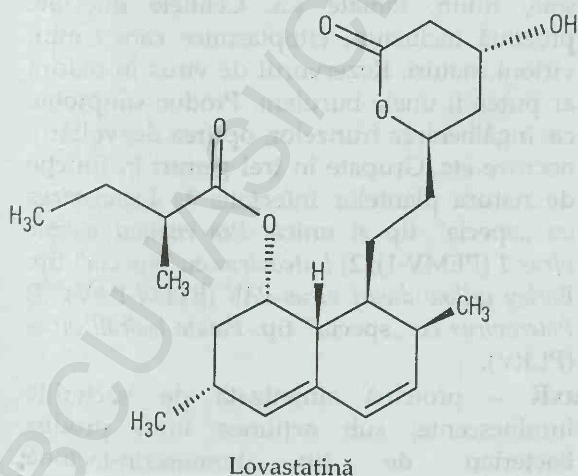
longs ARN non codants – v. ARN LUNG FĂRĂ COD.

long non-coding RNAs – v. ARN LUNG FĂRĂ COD.

lorică – structură ca o cutie celulozică, uzual mineralizată, care acoperă total sau parțial celula, ca un înveliș lax, ce nu aderă de PROTOPLAST, fixat doar prin polul bazal. Prezentă la unele protozoare ciliate, **choanoflagelate** (Zoomastigophora) și la algele aurii (CHRYSOPHYTA). Au aspect variat, de pâlnie sau de clopot. Microorganismele loricate pot fi sedentare sau liber înotătoare.

lovastatină – metabolit al fungilor *Aspergillus tereus, Monascus ruber*, utilizat în terapeutica medicală ca antihipercolesterolemic.

„lovitură mortală" (E. *lethal hit*) – termenul descrie fenomenele consecutive legării ireversibile a LIMFOCITELOR T_C (T_{CL}) de celulele-țintă: polimerizarea PERFORINEI în membrana celulei-țintă, EXOCITOZA granulelor din limfocit, introducerea în celula-țintă a Ca^{2+} și a enzimelor inductoare ale APOPTOZEI (GRANZIME) și sfârșitul letal al acesteia.



Lovastatină

LPS – V. ENDOTOXINĂ; LIPOPOLIZAHARID.

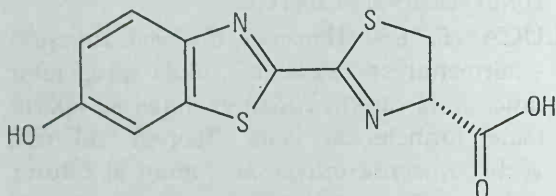
LTR (E. *Long Terminal Repeats*) – V. SECVENȚE LUNGI TERMINALE REPETATE.

LUCA (E. *Last Universal Common Ancestor*) – termenul se referă la „celula"-progenitor unic, de la care în cursul evoluției au apărut toate formele de viață. Teoretic cel mai vechi ANCESTOR UNIVERSAL comun al tuturor organismelor actuale, care ar fi posedat un genom ARN: mesajul genetic a fost inițial înscris în molecule ancestrale mai simple, care au coexistat în interiorul unor entități „celulare" primitive, în care proteinele moderne au apărut după o perioadă de evoluție bazată pe ARN („lumea vie bazată pe ARN"), în care ARN ar fi îndeplinit atât rolul proteinelor actuale, cât și pe cel al ADN. Proteinele ar fi fost „inventate" de ARN și acestea, odată apărute, au „inventat" ADN, care a devenit un purtător mai fidel al integrității mesajului genetic, protejat de mecanisme de autocorectare și care a marcat ceea ce s-a numit „explozia viului" pe Pământ (Gilbert 1968; Forterre, 2000).

luciferază – enzimă din grupul monooxigenazelor (oxidoreductază specifică de specie), care catalizează reacțiile de bioluminescență a LUCIFERINEI sau a altor substanțe care, în stare energizată, emit lumină când revin la starea de bază, neexcitată. Luciferazele bacteriene (EC 1.14.14.3) sunt oxidaze cu structură simplă – glicoproteine legate de membrane la *Photobacterium leiognathi* sau cu structură heterodimerică (75 kDa) formată din două subunități α și β la *Beneckea (Lucibacterium harveyi)*. Este codificată de operonul *lux* care pe lângă genele *lux-a* și *lux-b* corespunzătoare celor două subunități codifică câteva polipeptide cu rol în LUMINESCENȚĂ. Producerea luciferazei este indusă de un AUTOINDUCTOR, *N*-(β-cetocaproil) homoserin-lactona la *Vibrio fischerii*, care se acumulează în mediul de cultură și declanșează sinteza enzimei când atinge o concentrație-prag. Bacteriile nu sunt luminescente decât în culturi dense, când pot produce și acumula suficient autoinductor. În celulele foarte strălucitoare enzima poate ajunge la 5% din proteina celulară. Genele clonate în diferite plante și animale sau în biocaptatorii care conțin celule imobilizate

produc lumină, ceea ce demonstrează activitatea sistemului; v. QUORUM SENSING.

luciferină – acid 4,5-hidro-2-(6-hidroxi-2-benzo-tiazolil)-4-tiazol-carboxilic, substrat organic la licurici (*Photinus pyralis*) care, sub acțiunea LUCIFERAZEI, în prezența O_2 și a ATP, produce lumină (emisie de fotoni). La alte organisme natura luciferinei este necunoscută.



La unele bacterii acest rol ar reveni unor aldehide cu lanț lung, derivate ale acizilor grași, printr-o reacție catalizată de un complex enzimatic codificat de genele: *luxC*, *luxD* și *luxE*.

Lugol – soluție iod-iodurat: iod metaloid 5,0 g + iodură de potasiu 10,0 g + apă distilată *ad* 100 ml. Utilizată, în soluții diluate, în COLORAȚIA GRAM ca și pentru evidențierea granulațiilor de AMIDON, granulațiilor de GLICOGEN și a CHIȘTILOR de *ENTAMOEBA HISTOLYTICA*.

luminescență – tip special de reacție, de conversie a energiei chimice în energie luminoasă, prin care, în loc să fie eliberată sub formă de căldură (ca în cele mai multe reacții chimice), energia este folosită pentru excitarea specifică a unei molecule ce eliberează energie sub formă de fotoni; v. BIOLUMINESCENȚĂ.

lupus sistemic eritematos – (*imunol.*) maladie cronică autoimună cu efect distructiv (**lupus**) asupra unui număr mare de țesuturi (**sistemic** sau generalizat), **eritematos** (cu erupții cutanate în fazele acute) și manifestări clinice plurifocale extrem de diverse, producând artrite, glomerulonefrite, anemii hemolitice, trombocitopenii, afectări ale sistemului nervos central etc. Se observă prezența celulelor lupice (polimorfonucleare) care au fagocitat nucleii altor celule în măduva oaselor cu posibilitatea trecerii în sângele circulant. De asemenea, se constată prezența unui număr însemnat de anticorpi serici antileucocitari, antimușchi neted de stomac, antieritrocitari, antiplachetari, antiribosomali și în special anti-ADN d.c. (nuclear). Existența ADN liber în sânge este urmată de formarea de complexe anticorpi/ADN (în care ADN joacă rolul de HAPTENĂ), care sunt depozitate în țesuturi cu efecte patogene directe (glomerulonefrite cu COMPLEXE IMUNE, artrite, vascularite, erupții cutanate). Anticorpii anti-ADN (IgG) dau reacții încrucișate cu polizaharidele bacteriene, cu proteinele fibrilare ale CITOSCHELETULUI, cu CARDIOLIPINA etc. ANAFILATOXINELE eliberate prin activarea SISTEMULUI COMPLEMENT de către complexele imune inițiază diferite reacții inflamatorii locale. Anticorpii antinucleari (ANA), care reacționează cu nuclei de diferite origini dar și cu antigenele nucleare ale gazdei, se fixează pe nucleii multor țesuturi. Nu se cunoaște mecanismul de alterare a toleranței la *SELF* și nici modul de declanșare și evoluție a bolii. Au fost incriminate genele COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE, o bază genetică complexă poligenică încă nedefinită, precum și posibilitatea existenței unui RETROVIRUS-declanșator sau a unui dezechilibru al hormonilor de sex. Frecvența este mai mare la femei decât la bărbați (9:1). Prezent în faza finală a imunodeficienței produsă de HIV (SIDA).

LURIA, Salvador Edward (1912-1991) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1969) împreună cu Alfred D. HERSHEY și Max DELBRÜCK, pentru descoperirile privitoare la structura genetică și mecanismul replicării virusurilor.

Luteoviridae – familie de virusuri cu virioni sferici și contur hexagonal, având diametrul 25-30 nm și **genom ARN m.c. linear de tip «+»** (5,3-5,7 kb). ARN viral este infecțios și funcționează atât ca genom cât și ca ARNm. Singura proteină tradusă direct de la ARN genomic este ARN polimeraza; celelalte proteine structurale și nestructurale sunt traduse de la molecule de ARN subgenomic (ARNsg). Virionii pot conține și molecule de ARN satelit. Infectează mai multe plante mono- și dicotiledonate prin intermediul afidelor (transmitere persistentă): orz, cartof, soia, tutun, tomate ș.a. Celulele infectate prezintă incluziuni citoplasmice care conțin virioni maturi. Rezervorul de virus în natură ar putea fi unele buruieni. Produc simptome ca: îngălbenirea frunzelor, oprirea dezvoltării, necroze etc. Grupate în **trei genuri** în funcție de natura plantelor infectate: 1) *Enamovirus* cu „specia" tip și unica: *Pea enation mosaic virus 1* (PEMV-1); 2) *Luteovirus* cu „specia" tip: *Barley yellow dwarf virus-PAV* (BYDV-PAV); 3) *Polerovirus* cu „specia" tip: *Potato leafroll virus* (PLRV).

luxR – proteină sintetizată de bacteriile luminescente; sub acțiunea unui produs bacterian de tip homoserin-lactonă

(AUTOINDUCTOR); stimulează exprimarea genelor ce codifică sinteza LUCIFERAZEI.

LWOFF, André Michel (1902-1994) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1965) împreună cu Jacques L. MONOD şi François JACOB, pentru descoperirile privitoare la reglarea genetică a enzimelor şi pentru sinteza virusurilor.

LYNEN, Feodor Felix Konrad (1911-1979) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1964) împreună cu Konrad BLOCH, pentru lucrările referitoare la mecanismul şi reglarea metabolismului colesterolului şi acizilor graşi.

Lyngbya (după numele botanistului danez Hans Christian LYNGBYE, 1782-1832) – gen de cianobacterii (subgrupa 3, ordinul Oscillatoriales) reprezentat de filamente formate din celule mult mai scurte decât late, cu particularităţi foarte asemănătoare celor de la *Oscillatoria*. TRIHOMUL are un diametru variabil de la 1,0 la 80 μm (*L. majuscula*). Celulele apar ca discuri stivuite, septul transversal fin care le separă fiind vizibil la microscopul fotonic. Constricţiile la nivelul septurilor transversale sunt vizibile sau absente. Trihoamele sunt imobile datorită prezenţei unei teci distincte şi persistente, care poate fi fină (vizibilă prin microscopie în contrast de fază) sau laminată şi, eventual, multistratificată. La speciile marine este colorată în galben datorită unor pigmenţi caracteristici, care absorb radiaţiile UV (**scitonemine**). După fragmentare, trihoamele eliberează scurte HORMOGONII care se mişcă lent, până când se formează teaca de înveliş, care le imobilizează; %GC: 43,3. Prezente în apele dulci şi marine. *Lyngbya* face parte din grupul de cianobacterii, descris sub denumirea LPP (*Lyngbya, Phormidium, Plectonema*). Unele specii sunt patogene: *L. majuscula*, care sintetizează mai multe toxine din categoria APLISIATOXINELOR, produce dermatita înotătorilor („pruritul înotătorilor") în apele de coastă din Hawaii şi Japonia. *Lyngbya* este primul microorganism recunoscut în stare fosilizată pe Pământ, descoperit în roci cu o vechime de peste trei miliarde de ani (PRECAMBRIAN, eonul ARHAIC).

Lys – simbol pentru aminoacidul L-LIZINĂ (alternativ pentru K).

lysis from without – v. LIZĂ DE LA EXTERIOR.

Lyssavirus – gen din familia *Rhabdoviridae*; „specia" tip: virusul rabic.

Lyticum – gen de bacterii Gram-negative, în formă de bacili mari (0,6-0,9 × 2,0-10,0 μm), drepţi, flagelaţi peritrihi, endosimbiont la *Paramecium aurelia*. Produce o toxină care lizează rapid tulpinile sensibile. Specia tip: *Lyticum flagellatum* (**particula λ**). Alte specii: *L. sinuosum* (**particula σ**).

M

„Cuvântul este sunet şi culoare.
E mesagerul gândului uman."
Tudor VIANU (1898-1964)

μ – (miu; majusculă: M) – **1.** a douăsprezecea literă a alfabetului grec; **2.** simbol pentru factorul de multiplicare 10^{-6} (micro-).

m – simbol pentru: **1.** masă; **2.** molalitate; 3. metru (unitate fundamentală în SI pentru măsurarea lungimii); 4. mili+ (prefix SI cu semnificaţia 10^{-3}).

m – prefix în nomenclatura chimică pentru *meta*.

M – simbol pentru: 1. aminoacidul L-metionină (alternativ la Met); 2. molar (concentraţie moli/l); 3. mega+ (prefix SI cu semnificaţia 10^6).

Ma (*Mega-annum*) – unitate de timp egală cu 1 milion (10^6) ani.

MAC (E. *Membrane Attack Complex*) – acronim pentru COMPLEXUL DE ATAC AL MEMBRANEI (SISTEMUL COMPLEMENT).

Macerozyme – preparat enzimatic utilizat pentru producerea PROTOPLAŞTILOR celulelor vegetale. Bogat în PECTINAZĂ, prezent în culturi fungice (*Rhizopus* spp.).

MacKINNON, Roderick (1956) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2003) pentru descoperirea canalelor din membranele celulare şi în particular pentru studiile structurale şi de mecanică ale canalelor ionice.

macro+ – element de compunere cu semnificaţia „mare" (ca dimensiune sau durată), „mai mare decât normal" (de exemplu: MACROEVOLUŢIE, MACROGLOBULINĂ, MACROMOLECULĂ etc.).

macrobentos – (*ecol. microorg.*) organisme bentonice cu dimensiuni mai mari de 1 mm lungime.

macrobiotă – (*ecol. microorg.*) organisme din sol cu dimensiuni mai mari de 40 mm; V. MEZOBIOTĂ; MICROBIOTĂ.

macrocapsulă – structură tipică pentru CAPSULA BACTERIANĂ, prezentă ca o formaţiune morfologic distinctă, cu grosime mai mare de 0,2 μm, evidenţiată prin tehnici citologice (coloraţii speciale) cu microscopul fotonic. Acoperă de jur-împrejur fiecare celulă sau o pereche de celule bacteriene.

macrochist (E. *macrocyst*) – formă de latenţă prezentă la mixobacteriile superioare (*Chondromyces, Stigmatella* etc.) la care CORPII FRUCTIFERI apar ca structuri mai complexe datorită faptului că celulele individuale sunt învelite într-un sac comun, formând macrochistul, care după germinare eliberează CELULELE VEGETATIVE, capabile să „roiască" la suprafaţa mediului. La *Chondromyces apiculatus*, corpii de fructificare formează structuri arborescente cu un trunchi principal (peduncul) şi ramuri alcătuite din produşi de secreţie întăriţi, la extremităţile cărora se găsesc CHIŞTII mari strălucitori, închizând sute sau mii de celule individuale cu un perete gros, mai mici decât celulele vegetative, dar cu aceeaşi structură. Datorită structurii pedunculului, corpii de fructificare sunt situaţi deasupra mediului de cultură. La Myxomycetales, macrochiştii sunt stadii de rezistenţă formate în anumite condiţii la *Dictyostelium discoideum*, *D. mucoroides* ş.a. Se formează când se agregă mixamoebele şi agregatul se acoperă cu o teacă fibrilară: una dintre celule – celula fagocitară sau citofagică – creşte şi începe să fagociteze amoebele învecinate. Când această fază este încheiată, celula gigantă rămasă îşi formează un perete gros celulozic, NUCLEUL ei se divide pentru a forma numeroşi nuclei mai mici. Rezultă un macrochist multinucleat care intră în stare de latenţă. În condiţii favorabile are loc germinarea: PROTOPLASTUL macrochistului se divide în preamoebe mari uninucleate, care la rândul lor se divid pentru a forma mixamoebe vegetative cu dimensiuni normale, ce sunt eliberate când se rupe peretele macrochistului. Macrochiştii de la DICTYOSTELIUM ar fi un stadiu sexuat al ciclului de viaţă. Nucleul mare al stadiului citofagic ar putea fi un ZIGOT. MEIOZA ar putea avea loc când nucleul se divide pentru a forma un chist multinucleat.

macroconidie (Gr. *makros* = lungi, mari; *konos* = praf) – CONIDIE cu dimensiuni mari, formată de anumiţi fungi (FUSARIUM spp.).

macroevoluție – descrisă de Goldschmidt (1940) ca evoluție pe scară relativ mare, ce implică emergența unor grupuri întregi de organisme, ca de exemplu, plante cu flori sau mamifere. Corespunde în accepțiunea sa din biologia generală evoluției supraspecifice, care în cursul ERELOR geologice a dus la apariția categoriilor taxonomice superioare speciei (GENURI, FAMILII, ORDINE, CLASE, ÎNCRENGĂTURI) și evenimente care au drept urmare apariția de TAXONI superiori noi. Numită de Simpson (1944) „evoluție cuantică" (*quantum evolution*), macroevoluția implică o comutare mai mult sau mai puțin rapidă a unei populații mici spre o nouă stare de echilibru distinct, deosebit de cel ancestral (sinonim „megaevoluție"; Goldschmidt, 1940). Termen controversat în gândirea evoluționistă, în special prin comparație cu cel de MICROEVOLUȚIE. Unii autori „saltaționiști" consideră că macroevoluția și microevoluția au la bază aceleași mecanisme, în timp ce alții le consideră ca două procese calitativ diferite, atât în ceea ce privește continuitatea cât și mecanismele implicate. Pentru Bock (1979), microevoluția se referă la diferențe de grad ce deosebesc populațiile și subspeciile aceleiași specii, iar macroevoluția la familii, ordine și alte categorii taxonomice cu rang mai înalt, deosebirile dintre genuri fiind considerate la limita inferioară a macroevoluției.

macrofag – populație heterogenă de celule foarte mari (15-20 μm), cu NUCLEU relativ mic, citoplasmă bogată, COMPLEX GOLGI și sistem vacuolar (ENDOSOMI, FAGOSOMI, FAGOLIZOSOMI, LIPOSOMI) bine dezvoltate, cu mare varietate structurală, după natura țesutului în care se găsesc, după starea gazdei (normală, infectată) și diferențele funcționale asociate cu localizările anatomice (alveolare, peritoneale, splenice). Poartă peste 30 de tipuri de RECEPTORI: pentru Fc, sensibilitate sau rezistență la PROTEINAZE, pentru complement (C3b, C3d, C5a), pentru LIMFOKINE, FIBRONECTINE, glicoproteine și o serie de antigene cu rol în RĂSPUNSUL IMUN. Secretă peste 75 de substanțe biologic active: enzime (LIZOZIM, proteaze neutre, proteaze acide), lipide bioactive (PROSTAGLANDINA E_2, TROMBOXAN B_2, metaboliți ai ACIDULUI ARAHIDONIC), proteine plasmatice (FIBRONECTINE, proteine de coagulare, tromboplastină), metaboliți ai nucleotidelor, componenți ai SISTEMULUI COMPLEMENT (C1, C4, C2, C3, C5, PROPERDINĂ), factori stimulatori ai proliferării LIMFOCITELOR T, B și endoteliale, inhibitori enzimatici, metaboliți ai oxigenului reactiv (anion SUPEROXID, radical hidroxil, OXIGEN SINGLET), factori inhibitori ai proliferării celulelor tumorale, ai unor virusuri și bacterii patogene, INTERFERONI etc. Are mare putere de ENDOCITOZĂ, înglobează, prelucrează și prezintă antigenele, interacționează cu limfocitele T și B, participă în funcția de SUPRAVEGHERE IMUNITARĂ, rol în CITOTOXICITATE specifică și nespecifică. Unele MICROORGANISME intracelulare (*Brucella*, *Candida guillermondii*, *Chlamydia*, *Legionella*, *Listeria*, *Mycobacterium tuberculosis*, *M. leprae*, *Pasteurella*, *Plasmodium*, *Rickettsia*, *Salmonella*, *Toxoplasma*, *Trypanosoma*) au dezvoltat strategii care le permit să supraviețuiască și chiar să se multiplice în macrofage.

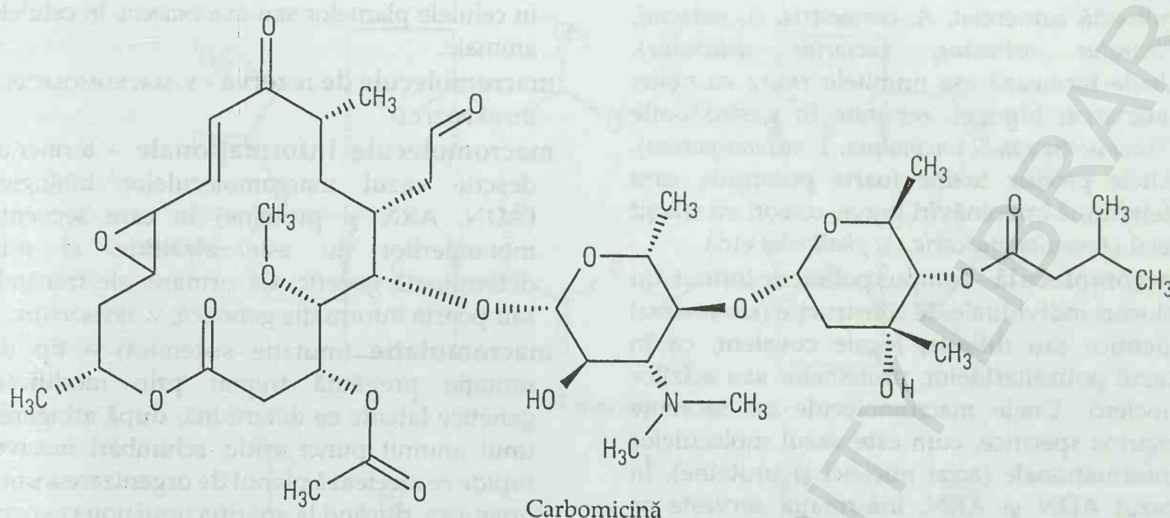
macrofag activat – (*imunol.*) fagocit mononuclear stimulat de interacțiuni complexe **directe** (cu MICROORGANISMELE sau antigenele străine, cu LIMFOCITELE T activate) sau **indirecte** cu LIMFOKINELE (MAF - FACTORUL ACTIVATOR AL MACROFAGULUI, MIF - FACTORUL INHIBITOR AL MIGRĂRII MACROFAGELOR) sau INTERFERONUL γ, având un potențial citotoxic și BACTERICID mult crescut. Prezintă modificări morfologice, biochimice și biologice ca, de exemplu: dimensiuni mai mari, mobilitate crescută, viteză mărită de FAGOCITOZĂ și PINOCITOZĂ, consum de O_2 și ATP celular, activitate glicolitică și microbicidă mult mărite. Eliberare de anioni SUPEROXID ($O_2^{-}\cdot$) și activitate citostatică și antitumorală crescute. Efect microbicid mărit chiar față de bacteriile parazite intracelular (*Mycobacterium tuberculosis*, *Brucella*, *Listeria*, *Salmonella* spp.).

macrofag alveolar – (*imunol.*) MACROFAG prezent în plămân, având funcția de îndepărtare a microparticulelor inhalate. Diferă de macrofagele peritoneale printr-un metabolism oxidativ mai intens. Poate conține structuri multiveziculare, reprezentate de material nedigerat.

macrofagie – proces prin care un organit este acoperit de o membrană dublă derivată din RETICULUL ENDOPLASMIC, formând o VACUOLĂ DE AUTOFAGIE, în care uneori se pot observa resturi celulare. După ce dobândește ENZIME LIZOSOMALE are loc degradarea organitului.

macrofibrile – structuri cu mare rezistență rezultate din răsucirea MICROFIBRILELOR de CELULOZĂ asemenea unei frânghii, pentru a forma complexe mai mari.

macroglobuline – denumire generică pentru GLOBULINE serice cu masa moleculară >400 kDa. Include IgM serică pentameră și α_2-macroglobulina inhibitoare a FIBRINOLIZINEI; secretate de MACROFAGE.



Carbomicină

macroglobulinemie – (*imunol.*) prezenţa în plasma sangvină, în exces, a unor GLOBULINE cu greutate moleculară mare, de tipul IgM serică, pentameră sau similare, în cursul unor îmbolnăviri (**macroglobulinemia esenţială Waldenström**), cu evoluţii lente dar grave, cum sunt **ciroza**, **sindromul nefrotic**, **hepatita cronică** (asociate cu creşteri moderate) sau epiteliomul şi sarcomul (creşteri accentuate ale macroglobulinelor).

macrolide – grup mare de ANTIBIOTICE înrudite, cu structură complexă de bază reprezentată de un macrociclu lactonic (cu 12-14 atomi de carbon). Produse de câteva specii de *STREPTOMYCES*, au un spectru larg de acţiune, în special pe bacterii Gram-pozitive, dar şi pe unele Gram-negative (*NEISSERIA*, *PSEUDOMONAS* etc.). Inhibă sinteza proteinelor prin blocarea activităţii la nivelul subunităţii 50S a RIBOSOMILOR 70S, probabil prin inhibarea reacţiei PEPTIDIL-TRANSFERAZEI şi a translocaţiei catenei polipeptidice în curs de sinteză. Cele mai importante sunt: carbomicina, ERITROMICINA, leucomicina, megalomicina, oleandromicina ş.a.

macromicete – (*micol.*) grup heterogen de FUNGI (peste 1300 specii identificate în România), lipsit de semnificaţie taxonomică, cu morfologie, mod de dezvoltare şi proprietăţi biologice diferite, având în comun capacitatea de a produce CORPI FRUCTIFERI cu dimensiuni mari (până la 50 cm diametru). Cele mai multe aparţin clasei Basidiomycetes, unele la Ascomycetes. Răspândirea în natură este asigurată de SPORI formaţi pe BASIDII (BASIDIOSPORI), de ASCOSPORI formaţi în ASCE, de CONIDII, CLAMIDOSPORI, SCLEROŢI sau fragmente de MICELII. Sporii formaţi în cantitate mare (10^9-10^{12}/corp fructifer) sunt dispersaţi de aer, apă, animale sau om. Miceliile şi RIZOMORFELE se pot propaga şi prin sol, atacând organele subterane ale plantelor. În condiţii favorabile sporii germinează, miceliile cresc şi se dezvoltă formând corpi fructiferi cu forme variate (crustă, copită, pălărie cu picior, pălărie semicirculară, cupă etc.) şi cu consistenţă variabilă (cărnoasă, suberoasă sau lemnoasă). Corpii fructiferi se compun din mai multe părţi: pălăria (suprafaţa fertilă), „piciorul" (porţiunea sterilă), HIMENOFORUL, care poartă stratul himenial, şi „carnea". Macromicetele sunt saprofite dar, în anumite condiţii, devin facultativ parazite atacând, în special arborii şi pomii fructiferi afectaţi de secetă, insecte sau „îmbătrâniţi". Infecţia are loc în special la nivelul rădăcinilor, coletului sau trunchiului, pe calea unor răni. Efectele dăunătoare sunt determinate de producerea de enzime extracelulare foarte active care atacă ţesutul infectat. Majoritatea macromicetelor sunt „polifage", atacă un număr mare de specii de plante diferite. Numai câteva sunt monofage (*Piptoporus tulinus* pentru *Betula* spp., *P. quercinus* pentru *Quercus* spp.). Simptomatologia este variabilă, de exemplu, colorarea şi căderea frunzelor (îngălbenite, brunificate, înroşite sau cu alte modificări cromatice), uscarea ramurilor. Leziunile majore sunt cele de putregai, situate la nivelul sediului iniţial al infecţiei, cu mai multe tipuri de leziuni: PUTREGAI ALB, PUTREGAI MOALE, PUTREGAI BRUN sau putregai marmorat (când miceliul fungic are altă culoare decât masa lemnului), putregai uscat etc. Unele macromicete, *Stereum hirsutum*, *S. necator*, *Phelinus igniarius* etc. produc boli severe la viţa de vie (esca sau apoplexia) şi la arborii de pădure. *Armillaria mellea* creşte pe foioase şi conifere dar şi pe pomi fructiferi producând putregaiul rădăcinilor. Unele macromicete sunt comestibile (*Agaricus brunnescens bisporus*,

cultivată comercial, *A. campestris, A. rodmani, Pleurotus ostreatus, Lactarius deliciosus*). Unele formează aşa numitele TRUFE cu CORPI FRUCTIFERI hipogei, reputate în gastronomie (*Tuber aestivum, T. uncinatum, T. melanosporum*). Altele produc toxine foarte puternice, care determină îmbolnăviri grave, uneori cu sfârşit letal (*Amanita muscaria, A. phalloides* etc.).

macromoleculă – compus polimeric format din blocuri individuale de construcţie (MONOMERI) identice sau diferite, legate covalent, ca în cazul polizaharidelor, proteinelor sau acizilor nucleici. Unele macromolecule au secvenţe riguros specifice, cum este cazul moleculelor informaţionale (acizi nucleici şi proteine). În cazul ADN şi ARN, informaţia serveşte ca funcţie codificatoare şi determină secvenţa aminoacizilor în proteine. În proteine, secvenţa acestora determină structura tridimensională de care depinde activitatea biologică. Modificarea secvenţei afectează capacitatea proteinelor de a îndeplini o anumită funcţie. Polizaharidele au rol structural sau de rezervă, dar şi funcţii importante în medierea interacţiunilor celulare (recunoaştere şi adeziune). Convenţional, macromoleculele au masa moleculară de la 1000 până la câteva milioane de daltoni. **Sinteza macromoleculelor biologice**: 1) polimerizarea, în mai multe etape, a unor molecule mai mici identice sau diferite (monomeri); 2) adiţia fiecărui monomer are loc cu îndepărtarea unei molecule de apă (REACŢIE DE CONDENSARE); 3) unităţile monomerice trebuie să fie în stare activată înainte de a avea loc condensarea; 4) activarea implică cuplarea monomerului cu o anumită moleculă-purtător, pentru a forma un monomer activat; 5) energia de cuplare a monomerului de purtător este furnizată de ATP sau de un alt compus macroergic asemănător; 6) macromoleculele au o direcţionalitate intrinsecă: cele două extremităţi ale catenei sunt chimic diferite una de alta.

macromoleculă structurală – polimer alcătuit dintr-un singur sau mai multe tipuri de subunităţi asociate în ordine nespecifică, având rolul de a asigura structura şi rezistenţa mecanică a celulelor şi ţesuturilor. De exemplu, PEPTIDOGLICANUL din peretele celulei bacteriene, POLIZAHARIDELE din peretele celular al plantelor, CHITINA etc.

macromolecule de depozit (sin. macromolecule de rezervă; E. *storage macromolecules*) – macromolecule acumulate în celule servind ca formă de stocare a energiei. Sunt, în general, polizaharide ca: AMIDONUL, fitoglicogenul (porumb) şi FRUCTANII (de exemplu, INULINA) în celulele plantelor sau GLICOGENUL în celulele animale.

macromolecule de rezervă – v. MACROMOLECULE DE DEPOZIT.

macromolecule informaţionale – termenul descrie cazul macromoleculelor biologice (ADN, ARN şi proteine) în care secvenţa monomerilor nu este aleatorie, ci este determinată genetic. Ca urmare, ele transmit sau poartă informaţie genetică; v. SEMANTIDE.

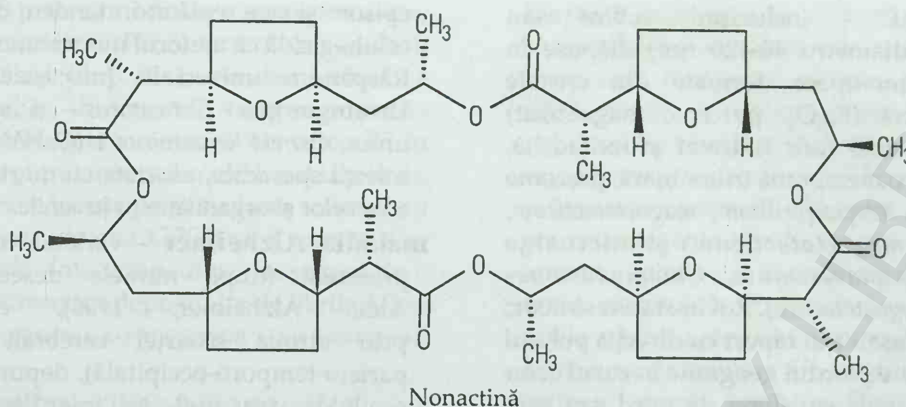
macromutaţie (mutaţie sistemică) – tip de mutaţie pregătită treptat prin modificări genetice latente ce determină, după atingerea unui anumit punct critic, schimbări masive, rapide ce afectează planul de organizare a unui organism, ducând la apariţia unui nou FENOTIP. Se deosebeşte de micromutaţii care au un caracter adaptativ, sunt controlate de selecţie şi au rolul de a finisa adaptarea şi procesele de MICROEVOLUŢIE fără a depăşi cadrul speciei. Macromutaţiile nu au caracter adaptativ şi nu sunt controlate de SELECŢIA NATURALĂ. Sunt mai rare la animale datorită caracterului mai integrat al organizării acestora. Relativ frecvente la plante, la care afectează structura generală a celor mai importante organe şi unele activităţi fiziologice, putând fi punct de plecare pentru apariţia unor TAXONI superiori.

macronucleu – NUCLEU mai mare, ovoid, alungit sau moniliform, cel mai adesea unic, cu NUCLEOLI, prezent la protozoarele ciliate (CILIOPHORA). Este POLIPLOID (conţine de 40-50 de ori mai mult ADN decât în MICRONUCLEU, de la care derivă printr-o serie de modificări complexe). Spre deosebire de micronucleu, care este implicat exclusiv în ereditate, macronucleul are rol în creşterea vegetativă şi în diviziune (transcris la ARNm asigură sinteza enzimelor necesare pentru metabolism). Macronucleul este dezintegrat în cursul conjugării, după care se formează un altul de la micronucleu.

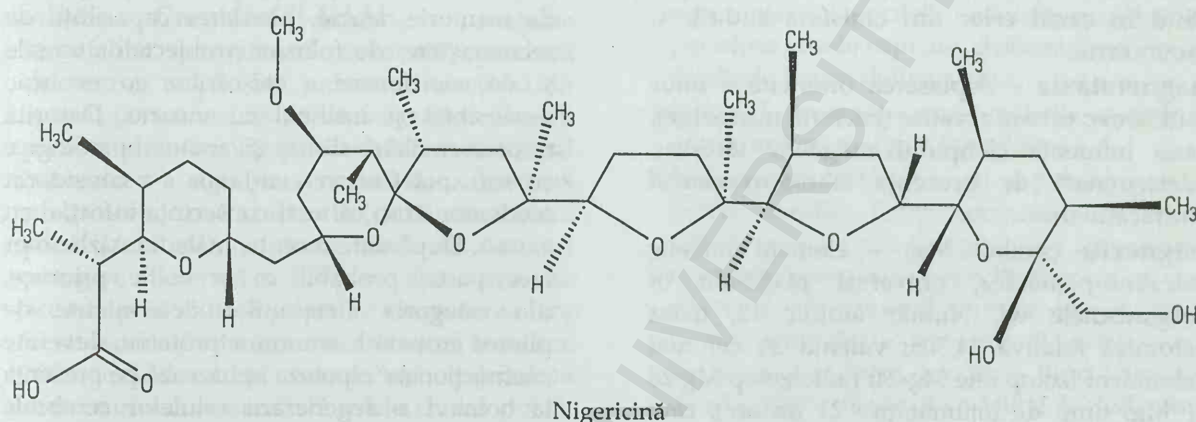
macronutrient (Gr. *makros* = mare + L. a hrăni) – element necesar în compoziţia MEDIILOR DE CULTURĂ, pentru MICROORGANISME, în concentraţii mai mari de 0,5 milimoli/l.

macropinocitoză – modalitate de preluare de materiale din afara celulei, printr-un proces de ENDOCITOZĂ MEDIATĂ DE RECEPTORI, în vacuole delimitate de membrane, dependentă de polimerizarea ACTINEI. Implică formarea de vacuole mari de endocitoză; v. PINOCITOZĂ; PINOSOM.

macropor – por prezent în structura unui gel sau a unui corp poros solid având un diametru de peste 50 nm. În sol, macroporii au mai mult



Nonactină



Nigericină

de 100 μm diametru şi au rolul de a permite pătrunderea rapidă a apei în adâncime.

macroschizont – (*protozool.*) SCHIZONT de talie mare (25-200 μm diametru) de primă generaţie, prezent la unele specii de *Eimeria*. Produce un număr foarte mare de MEROZOIŢI (~200000).

macrosimbiont – (*ecol. microorg.*) simbiontul cu dimensiuni mai mari dintre cei doi parteneri ai unei asociaţii simbiotice.

macrotaxonomie – (*biosistem.*) ramură a TAXONOMIEI care se ocupă cu clasificarea TAXONILOR supraspecifici.

macrotetrolide – grup de ANTIBIOTICE produse, în general, de specii de *STREPTOMYCES*, active faţă de bacteriile Gram-pozitive. Cele ciclice („actine") au ca structură de bază patru cicluri tetrahidrofuran unite prin legături ester şi formează, în funcţie de substituirile făcute: **nonactina** (patru grupări metil), **monactina** (trei grupări metil şi una etil), **dinactina** (două grupări metil şi două etil) şi **trinactina** (o grupare metil şi trei etil). Macrotetrolidele neciclice (polieteri) includ MONENSINA, nigericina ş.a. Acţiunea antibacteriană este determinată de funcţia de IONOFORI pentru cationi monovalenţi.

maculă (L. *macula* = pată) – leziune elementară a pielii, neproeminentă, având o culoare modificată şi dimensiuni variabile. Dispare la presiune. Prezentă în cursul unor boli infecţioase.

maduromicoză – V. MICETOM 2.

Maduromycetes – grup de actinomicete, având MICELII vegetative ramificate, nefragmentate, cu HIFE aeriene care formează fie doi sau mai mulţi ARTROSPORI, fie SPORANGI cu 1-2 spori. Peretele celular conţine PEPTIDOGLICAN. În celule se află cantităţi mari de glucozamină, lipide polare şi MADUROZĂ (3-*O*-metil-D-galactoză). Gram-pozitive, mobile sau imobile; aerobe, CHEMOORGANOTROFE; mezofile sau termofile. Format din două subgrupe: 1) Streptosporangium care include genurile: *MICROBISPORA*, *MICROTETRASPORA*, *PLANOBISPORA*, *Planotetraspora* şi *Spirillospora*; 2) Actinomadura cu genul *ACTINOMADURA*.

madurоză – glucid cu formula 3-*O*-metil-D-galactoză prezent la bacteriile din grupul 26 MADUROMYCETES (Actinomycetes).

magnetită – mineral natural de fier, puternic magnetizat: oxid feromagnetic de fier sau oxid fero-feric (Fe_3O_4, mai exact $FeO{\cdot}Fe_2O_3$) asociat cu Fe feros, oxid feric hidratat şi ferihidrită în MAGNETOSOMII bacteriilor magnetotactice (*Aquaspirillum magnetotacticum*) sau ai unor alge (*Chlamydomonas pleichloris magnetotactica*).

magnetosomi – incluziuni cubice sau octaedrice (diametru 40-120 nm) dispuse în lanț, electrono-opace, formate din cristale de MAGNETITĂ (Fe_3O_4, puternic magnetizat) şi Fe feros, oxid feric hidratat şi ferihidrită, acoperite de o membrană trilaminară, prezente la bacterii (*Aquaspirillum magnetotacticum, Thiococcus magnetotacticum*) şi microalge (*Anisonema platysomum, Chlamydomonas pleichloris magnetotactica*). Rol în MAGNETOTAXIE; asigură deplasarea în raport cu direcția polului magnetic: spre Nordul geografic în cazul celor izolate din apele emisferei de nord sau spre Sud în cazul celor din emisfera sudică; v. MAGNETITĂ.

magnetotaxie – deplasarea orientată a unor MICROORGANISME acvatice (bacterii, microalge), sub influența câmpului magnetic terestru, determinată de prezența MAGNETOSOMILOR intracelulari.

magneziu (simbol Mg) – element metalic alcalino-pământos, universal răspândit în organismele vii. Număr atomic 12; masa atomică relativă 24,305; valența 2^+; cel mai abundent izotop este Mg-24; radioizotop Mg-28 (^{28}Mg; timp de înjumătățire 21 de ore), care emite particule β. Abundent în scoarța terestră. Esențial pentru organismele vii sub formă de cation bivalent (Mg^{2+}). Intră în compoziția CLOROFILEI şi a multor cofactori pentru enzime esențiale. Prezent în oase. Cation biologic major, abundent la om, în special, în schelet.

maitotoxină – toxină cu structură similară CIGUATOXINELOR (cauza toxiinfecției alimentare numite *ciguatera*), produsă de *Gambierdiscus toxicus*, dar şi de *Porocentrum concavum* şi *P. lima*. Concentrațiile subnanomolare produc *in vitro* creşterea intensă a Ca^{2+} liber în citosol, prin activarea canalului cationic permeabil pentru Ca^{2+}, formarea unor pori endogeni mari, citolitici, prin care moleculele organice pot traversa membrana celulară; determină moartea celulară necrotică.

Malacoherpesviridae – familie recent propusă, puțin cunoscută (ordinul *Herpesvirales*) cu VIRIONI sferici sau pleomorfi, cu diametrul de 150-200 nm; 162 de CAPSOMERE aranjate după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Prezintă înveliş extern conținând LIPIDE în care sunt inclavate GLICOPROTEINE. **Genom ADN d.c. monopartit, linear** (134 kbp), cu secvențe repetate interne şi terminale. Conține GENE suprapuse, gene antisens unele față de altele, secvențe necodificatoare. Transcris de polimerazele celulei-gazdă. Poate avea şi perioade de replicare latentă, în care genomul viral se comportă ca un episom şi este replicat în tandem cu ADN din celula-gazdă cu ajutorul mecanismelor celulare. Răspândire universală. Infectează moluştele. **Un singur gen** – *Ostreavirus* – cu „specia" tip şi unica: *Ostreid herpesvirus 1* (OsHV-1). Produce infecții sporadice, asociate cu mortalitate mare a larvelor şi organismelor juvenile.

maladia Alzheimer – varietate de demență presenilă (după numele descoperitorului, Alois Alzheimer, 1906), caracterizată prin atrofia scoarței cerebrale (regiunea parieto-temporo-occipitală), depuneri de plăci senile de AMILOID β (Aβ), pierdere progresivă de memorie, afazie, pierderea capacității de recunoaştere, de folosire a obiectelor uzuale şi de coordonare a mişcărilor cu evoluție ireversibilă şi în final cu moarte. Datorită unor asemănări clinice şi anatomopatologice cu MALADIA CREUTZFELD-JAKOB s-a considerat (nedemonstrat) că ar fi consecința infecției cu PRIONI. După date recente, maladia Alzheimer face parte, probabil ca şi bolile prionice, din categoria afecțiunilor determinate de plierea eronată a anumitor proteine, devenite „nefuncționale". Ipoteza se bazează pe prezența la bolnavi a degenerării celulelor cerebrale asociate cu forme polimerizate, întrețesute, ale proteinei *tau* hiperfosforilate (proteină asociată, stabilizatoare, a MICROTUBULILOR) şi cu plăci de amiloid ce conțin fibrile alcătuite dintr-o mică proteină, proteina Aβ, numită şi peptidul Aβ. Aceasta derivă prin clivare din PROTEINA-PRECURSOR A AMILOIDULUI (*Amyloid-Precursor Protein*: APP), prezentă în membrana plasmatică. Proteina Aβ normală este solubilă şi inofensivă. Mutantele proteinei APP pot da naştere unor molecule Aβ pliate greşit, care se agregă în fibrile lungi, determinând apariția plăcilor de amiloid. În acest proces ar contribui unele forme ale APOLIPOPROTEINEI E (apoE), care pot reprezenta un factor de risc important în apariția maladiei Alzheimer. În mod normal, apoE are rol în transportul colesterolului, dar în anumite condiții poate favoriza formarea plăcilor de amiloid în spațiile dintre celulele nervoase: poate perturba plierea normală a proteinei Aβ, interferă cu îndepărtarea acesteia din spațiile intercelulare sau eliberează colesterol în membranele neuronilor producând un mediu bogat în colesterol, ce stimulează clivarea APP la Aβ. RECEPTORII cuplați cu proteinele G (*G Protein-Coupled Receptors*: GPCRs), implicați în numeroase sisteme cheie de neurotransmițători (sisteme afectate în maladia Alzheimer), influențează de asemenea direct

cascada Aβ prin: 1) modularea SECRETAZELOR α, γ şi β; 2) proteoliza APP; 3) controlul degradării Aβ. În acelaşi timp însă, s-a demonstrat că Aβ perturbă, direct sau indirect, funcţia GPCR. Aceste date sugerează noi orientări în prevenirea şi tratamentul maladiei Alzheimer, inclusiv unele bazate pe stimularea SISTEMULUI IMUNITAR sau vizarea GPCR şi a secretazelor ca potenţiale ţinte terapeutice, cu scopul de a împiedica formarea depozitelor de fibrile Aβ; v. AMILOID β; PROTEINA-PRECURSOR A AMILOIDULUI; SECRETAZE.

maladia Bruton – V. AGAMAGLOBULINEMIE.

maladia Creutzfeldt-Jakob – maladie (encefalită spongiformă subacută) produsă de PRIONI, răspândită universal, afectând, în special, persoane după 60 de ani, cu debut banal, pierderi de memorie şi de echilibru, disfuncţii musculare, agitaţie nervoasă, demenţă progresivă, comă şi moarte (după câteva luni până la doi ani), cu atrofie cerebrală. Agentul patogen, izoformă a PrP^C, se deosebeşte de aceasta prin mutaţii punctiforme cu localizare în situsuri diferite (cel mai frecvent, CODONUL 200, având drept consecinţă înlocuirea GLUTAMINEI cu LIZINA). Formele clinice pot fi: **sporadice** (aparent *sine causa*, „spontane"), **ereditare** (familiale) sau **infecţioase** (iatrogene) determinate de PRIONI exogeni (injecţii cu hormon de creştere hipofizar natural, transplant de cornee, implant de electrozi sau de dura mater, intervenţii chirurgicale cu instrumente contaminate). **Noua variantă CJ**, descrisă în 1995, afectează tinerii după consumul de creier, măduvă, carne tocată sau derivate (gelatine alimentare) provenite de la animale afectate de BOALA VACII NEBUNE (constatare incriminantă făcută în 2001).

maladie metabolică – consecinţă a unei tulburări metabolice, ereditare sau dobândite, care întrerupe o cale de sinteză prin absenţa unei enzime, unei anomalii endocrine etc. Poate afecta metabolismul glucidic (diabet, glicogenoză, galactozemie congenitală), nucleotidic (guta), proteic (aminoacidopatii), lipidic (dislipidoze) şi echilibrele acidobazic, ionic, osmotic, hidric, mineral, fosfocalcic, vitaminic etc.

malarie (ital. *mala* = rău; *aria* = aer; sin. paludism) – maladie infecţioasă acută, cronică sau recurentă produsă de protozoare din genul *PLASMODIUM*: *P. falciparum* (malaria terţă malignă), *P. vivax* (terţă benignă), *P. ovale* (terţă), *P. malariae* (cvartă) transmisă prin înţepătura de ţânţar din genul *ANOPHELES* sau prin transfuzie de sânge contaminat. Prezentă mai ales în regiuni tropicale sau subtropicale, eradicată în multe regiuni temperate. Evoluează cu crize paroxistice de febră, frison, transpiraţii profuze la intervale regulate (36-48 ore în malaria malignă), 42-48 ore (*P. vivax*), 50 ore (*P. ovale*), 72 ore (*P. malariae*) şi fenomene nespecifice: cefalee, stare generală rea, vomismente etc. În formele cronice apar anemia, spleno- şi hepatomegalia. Afectează omul, maimuţele (*P. knowlesi* şi *P. cynomolgi*), unele păsări (genurile *Giovannolaia*, *Novyella*, *Huffia*) sau rozătoare (*P. berghei*, *P. yoelii*). În formele grave (terţă malignă), eritrocitele parazitate şi fagocitele încărcate cu pigmenţi pot bloca vasele capilare, determinând leziuni cerebrale grave, delir şi comă.

malign (L. *malignus* = rău) – maladie cu evoluţie gravă; tumori maligne (neoplasme).

Mallassezia (*Pityrosporum*) – (*micol.*) gen de levuri (familia Cryptococcaceae) cu celule sferice, ovalare sau alungite, care înmuguresc monopolar pe o bază largă. Produc rar MICELIU adevărat. Nu prezintă procese de sexualitate (levuri „imperfecte"). Se dezvoltă greu, numai pe medii complexe, creşterea fiind stimulată de adăugarea de ulei de măsline. Include două specii: *M. furfur* (cu două variante fiziologice *Pityrosporum ovale* şi *P. orbiculare* care produc la om pitiriazis versicolor) şi *M. pachydermatis* prezent pe pielea umană, produce otite externe la câini.

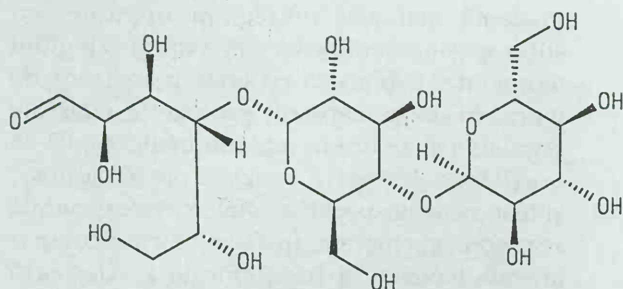
MALT – acron. pentru *Mucosa-Associated Lymphoyd Tissue*; v. SISTEMUL IMUNITAR AL MUCOASELOR.

maltază – ENZIMĂ (α-glucozidază; EC 3.2.1.20) care hidrolizează legăturile α1→4-D-glucozidice, convertind MALTOZA la două molecule de GLUCOZĂ. În cursul degradării AMIDONULUI hidrolizează şi MALTOTRIOZA.

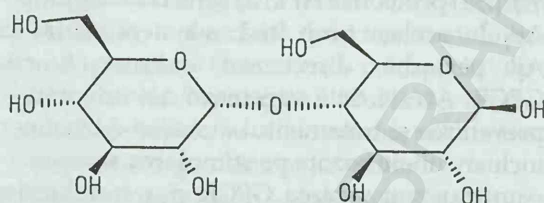
maltoporină (lamB sau proteina lamB) – proteină transmembranară (49 kDa), localizată în membrana externă la *ESCHERICHIA COLI*, codificată de gena *lamB*. Formând un canal transmembranar, acţionează ca proteină de transport pentru MALTOZĂ şi maltodextrine, în prezenţa cărora este sintetizată inductibil, dar şi pentru alte glucide neînrudite cu maltoza. Funcţionează ca RECEPTOR pentru BACTERIOFAGUL λ.

maltotrioză – trizaharid Glc(α1→4)Glc (α1→4) Glc, format prin degradarea AMIDONULUI de α-AMILAZĂ.

maltoză – dizaharid reducător (α-D-glucopiranozil-(1→4)-D-glucopiranoză) intermediar în degradarea AMIDONULUI utilizat de foarte multe MICROORGANISME. La *ESCHERICHIA COLI* este încorporat prin intermediul proteinei



Maltotrioză



Maltoză

LamB (MALTOPORINA). Maltoza este prezentă în structura AMILOPECTINEI şi, respectiv a AMIDONULUI. Prezentă în cantitate mare în seminţele care germinează, în orzul încolţit (zahăr de malţ). În industria berii, maltoza este hidrolizată enzimatic la GLUCOZĂ care este fermentată de LEVURI la ALCOOL ETILIC şi CO_2.

malț – (*biotehnol.*) preparat enzimatic obţinut prin hidroliza AMIDONULUI, catalizată de β-AMILAZE, din orzul de bună calitate (cu mare capacitate de germinare şi energie; 95%). În timpul germinării, în orzul încolţit au loc procese metabolice complexe, cu formarea unei mari cantităţi de enzime active şi de activare a celor preexistente. Extractul de malţ poate fi folosit ca MEDIU DE CULTURĂ, după solidificare cu AGAR 2%, sau ca mediu lichid, după prelucrare simplă, pentru LEVURI şi MUCEGAIURI. Malţul uscat este folosit la producerea BERII şi a *WHISKY*-ului; V. MALȚIFICARE.

malțificare – (*biotehnol.*) proces industrial de germinare controlată a orzului selecţionat ca având mare putere şi energie de germinare, realizat timp de 5-7 zile în condiţii de umiditate şi temperatură adecvate, întrerupte prin expunerea la cald (80°C pentru malţul blond şi 105°C pentru malţul brun), în industria berii. Făina de malţ obţinută prin măcinare, după îndepărtarea rădăciniţelor şi tulpiniţelor, conţine o serie de enzime (α-AMILAZE, β-AMILAZE, PROTEINAZE, citaze, FITAZE etc.) care prin adăugare de apă formează o plămadă. AMIDONUL este hidrolizat la MALTOZĂ (50-55%), MALTOTRIOZĂ (10-15%) şi DEXTRINE, iar proteinele la peptide şi aminoacizi în condiţii adecvate de temperatură. În final, mustul de malţ are un conţinut ridicat de zaharuri (maltoză 55-60 g/l, maltotrioză 15 g/l, GLUCOZĂ 10 g/l, ZAHAROZĂ 4 g/l, FRUCTOZĂ 1 g/l) şi de aminoacizi (ASPARAGINĂ, ACID ASPARTIC, ACID GLUTAMIC, GLUTAMINĂ, SERINĂ, TREONINĂ, LIZINĂ şi ARGININĂ), care sunt utilizaţi de LEVURI ce asigură buna desfăşurare a fermentaţiei berii.

Mamavirus – V. VIRUSUL MAMA.

manan – polizaharid cu D-MANOZĂ, D-GLUCOZĂ şi D-GALACTOZĂ în raport de 3:1:1, prezent ca material de depozit la plante, în asociere cu CELULOZA şi cu HEMICELULOZELE. Component principal al peretelui celular la algele clorofite. GLUCOMANANII sunt componenţi structurali importanţi ai peretelui celular şi la LEVURI.

mandrin – **1.** ghid de metal pentru un cateter flexibil; **2.** fragment metalic (sârmă) utilizat pentru asigurarea permeabilităţii acelor de seringă.

mangan (simbol Mn) – element în stare metalică, alb, lucios, dur, număr atomic 25, masa atomică relativă 54,938, cu valenţe 2, 3, 4, 6 şi 7, prezent în natură numai în formă combinată ca **piroluzit** (MnO_2), **braunit** (Mn_2O_3), **hausmanit** (Mn_3O_4). Larg distribuit şi abundent în scoarţa terestră. Component esenţial al organismelor vii. Sub formă de Mn^{2+} acţionează ca activator a numeroase enzime. Permanganatul de potasiu ($KMnO_4$) este dezinfectant.

mangrove – comunitate de arbori şi arbuşti, în special, din genul *Rhizophora*, având frecvent rădăcini aeriene cu pneumatofori (favorizând schimbul de gaze). Prezente în mlaştinile cu apă sărată sau în apropiere de litoralul marin expus mareelor, în regiuni tropicale şi subtropicale.

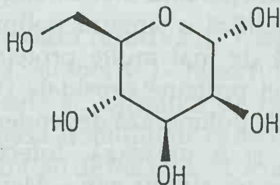
manitol – hexitol (D-manitol) corespunzător D-MANOZEI, de la care derivă prin reducerea grupării –CHO. Principal produs fotosintetic la algele brune (PHAEOPHYTA) şi „aurii" (CHRYSOPHYTA); larg răspândit la plante, FUNGI (Ascomycetes şi Basidiomycetes) şi LICHENI. Utilizat în metabolism de *ESCHERICHIA COLI* şi alte ENTEROBACTERIACEAE. Produs în furajele însilozate de la FRUCTOZĂ sub acţiunea bacteriilor. Produs comercial din cenuşa de *Fraxinus ornus*. În mediul marin ar acţiona ca osmoreglator pentru alge şi fungi, în cursul modificărilor de salinitate.

manopină – OPINĂ specifică sintetizată de celulele vegetale infectate cu *Agrobacterium tumefaciens* ce conţine PLASMIDE Ti de tip

agropinic (tumori CROWN GALL). Manopina rezultă prin condensarea GLUTAMINEI cu MANOZA.

manoproteine – componente majore ale peretelui celular al LEVURILOR, localizate pe stratul extern, alcătuite la *SACCHAROMYCES* spp. din manoză 85-90%, proteine 10-15% şi cantităţi foarte mici de molecule cu fosfor legate prin „punţi" diester. Mare heterogenitate chimică determinată de gradul diferit de polimerizare al subunităţilor de MANOZĂ, prezenţa altor oze, gradul de complexare cu alte molecule. Rol structural, antigenic, de ADEZINE şi recunoaştere celulară.

D-manoză (simbol Man; E. *mannose*) – aldohexoză identică cu D-GLUCOZA, exceptând orientarea grupării –OH (epimer C-2 al glucozei). Prezentă



ca D-manoză în componenţa MANANILOR, a HEMICELULOZELOR, a GLICOPROTEINELOR şi în mucolipide şi mucoproteine.

manozidază – ENZIMĂ (α-manozidază, EC 3.2.1.24) prezentă la *Saccharomyces cerevisiae*, care catalizează îndepărtarea MANOZEI terminale, nereducătoare, din α-D-manozide (GLICOZIDE în care componenta glucidică este o moleculă de manoză).

MANSFIELD, Sir Peter (1933) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2003), împreună cu Paul C. LAUTERBUR, pentru descoperirile privind utilizarea rezonanţei magnetice nucleare în imagistică.

MAP-kinază (kinază activată de mitogeni; E. *Mitogen-Activated Protein kinase*: MAPk) – familie de serin/treonin-kinaze cu rol în transducţia semnalelor, care sunt activate când celulele în repaus sunt tratate cu MITOGENI şi transmit semnale pentru intrarea în CICLUL CELULAR având ca moleculă-ţintă unii FACTORI DE TRANSCRIERE. Fosforilează multe proteine diferite, în special, factori de transcriere, reglând exprimarea unor proteine specifice, importante pentru CICLUL CELULAR şi diferenţiere. Rol esenţial în transmiterea semnalelor de la membrana plasmatică la NUCLEU, în reglarea activităţii unor FACTORI DE TRANSCRIERE cu rol în creşterea şi diviziunea celulară. La levuri (*Saccharomyces cerevisiae*) are un rol esenţial în transmiterea de semnale pentru tranziţia de la MITOZĂ la conjugare. La rândul său MAPk este fosforilată de **MAP-kinaza kinaza** (MAPkk; EC 2.7.1.-).

MAPs (*Microtubule-Associated Proteins*) – v. PROTEINE ASOCIATE CU MICROTUBULII.

marcare cu feritină – utilizarea FERITINEI, datorită caracterului său electrono-opac, pentru a marca localizarea în celulele MICROORGANISMELOR a anumitor substanţe, după legarea covalentă a moleculelor de feritină de substratul respectiv.

marcare cu fluorocrom – conjugarea unor proteine (antigen proteic sau IMUNOGLOBULINĂ) cu un FLUOROCROM, de exemplu, IZOTIOCIANATUL DE FLUORESCEINĂ, care la *p*H alcalin reacţionează cu gruparea amino liberă a LIZINEI, formând o legătură tiocarbamidică (fluorocrom–CS–NH–proteină).

Marea Moartă – (*ecol. microorg.*) mediu acvatic ATALAZOHALIN, cu concentraţii mari de Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+} şi K^{+} (salinitate 260‰, de peste şapte ori mai mare decât cea a Oceanului planetar). Microbiota reprezentată predominant de MICROORGANISME arheane (*Haloferax mediterranei, H. volcanii, HALORUBRUM* spp.), bacterii (*Chromohalobacter marismortui, PSEUDOMONAS* spp., *Flavobacterium, Halomonas* spp.), alge (*DUNALIELLA*, producător primar prin glicerolul produs ca osmolit organic intracelular, care reprezintă principala sursă de nutrienţi organici pentru microorganismele arheane) şi protozoare.

maree (E. *tide*, derivat de la *tid* = timp; oportunitate) – formă oscilatorie regulată şi ritmică a nivelului Oceanului, materializată prin creşterea (flux sau maree înaltă) şi scăderea nivelului (reflux sau maree joasă) în fiecare zi, în acelaşi loc, cu o periodicitate de ~12,5 ore. Determinată de atracţia Lunii şi a Soarelui, ale căror acţiuni se combină în mod variabil în cursul unei zile.

margaratoxină – peptid toxic (39 de aminoacizi), înrudit cu **charibdotoxina** produsă de scorpionul *Centruroides margaritatus* care blochează canalele de potasiu la mamifere în ţesutul nervos şi în limfocite.

„marginare" – aderarea leucocitelor de suprafaţa internă a endoteliilor capilare şi venulelor postcapilare, în cursul inflamaţiei acute. Este indusă de factorii eliberaţi din celulele lezate şi reprezintă o precondiţie pentru migrarea prin DIAPEDEZĂ din sânge în ţesuturile inflamate.

mariner – (*genet.*) grup de TRANSPOZONI cu largă distribuţie filogenetică, alcătuiţi dintr-o genă ce codifică TRANSPOZAZA, delimitată de scurte

secvențe repetate invers. Prezent la artropode, nematode, planarii și la om.

marker (caracter marcant) – particularitate caracteristică unei anumite celule sau organism, utilizată pentru studierea unor proprietăți structurale sau funcționale și a unor caractere ereditare; **1.** (*imunol.*) markeri de diferențiere ai leucocitelor umane, utilizați cu nomenclatura recomandată de Organizația Mondială a Sănătății – CD (*Cluster of Differentiation*), stabiliți pe baza studiilor biochimice, serologice și genetice; **2.** (*genet.*) MARKERI GENETICI, secvențe de ADN ce pot fi identificate în vederea studierii unei gene sau a unui caracter ereditar, pentru stabilirea ordinii genelor (CARTOGRAFIERE) într-un CROMOSOM și pentru a urmări transmiterea ereditară a anumitor gene; **3.** MARKERI ENZIMATICI și moleculari.

marker enzimatic – caracterizarea funcțiilor specifice ale MEMBRANELOR poate fi realizată prin descrierea ENZIMELOR, a proteinelor de transport, a RECEPTORILOR și a altor molecule pentru care localizarea intracelulară este cunoscută și utilizată ca MARKER. Activitatea anumitor enzime poate fi utilizată pentru identificarea și caracterizarea unor fracțiuni subcelulare purificate. Glucozo-6-fosfataza, legată de RETICULUL ENDOPLASMIC, poate fi utilizată ca marker pentru a studia distribuția MICROSOMILOR în diferite fracțiuni celulare și pentru purificarea preparatelor finale. Integritatea diferitelor organite celulare purificate poate fi determinată prin activitatea diferitelor enzime marker: FOSFATAZA ACIDĂ pentru LIZOSOMI, succinat-dehidrogenaza pentru MITOCONDRII, GALACTOZIL-TRANSFERAZA pentru COMPLEXUL GOLGI, CATALAZA pentru PEROXISOMI. De asemenea, unele macromolecule pot fi folosite ca markeri neenzimatici: CLOROFILA pentru CLOROPLASTE, iar proteinele care leagă specific GTP pentru ENDOSOMI.

marker genetic (sin. caracter marcant; F. *markeur*) – secvență de ADN (genă) care codifică o anumită proprietate caracteristică, ușor de detectat. Prezența sa poate fi identificată datorită unui **caracter fenotipic** evident (de exemplu, rezistența la un anumit ANTIBIOTIC) pentru a verifica dacă un transfer genetic sau o recombinare genetică a avut loc, sau datorită unui **caracter genotipic** prin HIBRIDARE cu o sondă complementară.

marker radioactiv – RADIOIZOTOP atașat sau încorporat într-o moleculă, cu scopul de a permite recunoașterea acesteia sau a unui grup de molecule din care face parte, urmărirea transferului sau transformărilor chimice ale compusului respectiv sau a produșilor rezultați, într-un SISTEM BIOLOGIC.

marker rescue (E. *rescue* = salvare, recuperare) – proces observat când o bacterie este infectată de doi BACTERIOFAGI, dintre care unul inactivat prin iradiere cu RADIAȚII ULTRAVIOLETE. După replicare, fagii progeni provin de la fagul neiradiat. Cu o frecvență foarte mică, în unii din bacteriofagii multiplicați pot fi găsite GENE provenite de la cel iradiat, care sunt recuperate prin RECOMBINARE între GENOMUL fagului normal și cel al fagului inactivat.

Marnaviridae – familie de virusuri „sferice" (ordinul *Picornavirales*), cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, alcătuite din 60 de proteine trimere (VP1/VP2/VP3). **Genomul** este alcătuit dintr-o moleculă de **ARN m.c. tip «+»** (8,6 kb). ARN viral este infecțios, funcționând atât ca GENOM cât și ca ARNm. Codifică o singură poliproteină care este clivată de mai multe proteinaze pentru a forma trei proteine capsidale (VP1, VP2 și VP3), o ARN polimerază dependentă de ARN, proteinaze și o HELICAZĂ. Infectează algele marine. Are **un singur gen** – *Marnavirus* – cu o singură „specie": *Heterosigma akashiwo RNA virus* (HaRNAV).

MARSHALL, Barry James (1951) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2005) împreună cu John Robin WARREN pentru descoperirea bacteriei *HELICOBACTER PYLORI* și a rolului său în gastrite și ulcerul peptic.

MARTIN, Archer John Porter (1910-2002) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1952), împreună cu Richard L.M. SYNGE, pentru descoperirea cromatografiei de partiție.

masă (simbol m sau M) – **1.** una din cele șapte mărimi fizice fundamentale. În Sistemul Internațional, unitatea de măsură pentru masă este kilogramul (kg). De asemenea, lungimea, timpul și masa reprezintă cele trei mărimi esențiale ale mecanicii; **2.** termen general pentru cantitatea de materie conținută într-un corp sau într-o particulă sau care ia parte la o reacție chimică; această caracteristică este, pe de o parte, o măsură a rezistenței corpului la modificări ale vitezei sale (adică, **masa inerțială**) și, pe de altă parte, o măsură a forței la care este supus corpul într-un câmp gravitațional (adică, **masa gravitațională**). În acord cu teoria relativității, masa inerțială și masa gravitațională sunt egale, masa crește cu viteza, iar masa și energia sunt convertibile reciproc ($E = mc^2$). Adesea, masa este confundată cu GREUTATEA. Masa unui corp este independentă de locul unde se află acesta și poate fi definită prin raportul dintre greutate și accelerația gravitațională.

masă atomică relativă (E. *relative atomic mass*; abrev. r.a.m.; simbol A_r) – raportul dintre masa unui atom şi constanta de masă atomică (1/12 din masa atomului de carbon-12 sau ^{12}C). A_r nu are unitate de măsură. În cazul elementelor chimice cu mai mult de un izotop, calculul A_r ia în considerare masa şi proporţia relativă pentru fiecare izotop prezent. Termenul de masă atomică, deşi frecvent utilizat, nu este foarte corect.

masă gravitaţională (sin. masă gravifică sau masă grea) – v. MASĂ.

masă inerţială (sin. masă de mişcare) – v. MASĂ.

masă moleculară (E. *molecular mass*) – masa unei molecule dintr-o anumită substanţă, exprimată în UNITĂŢI ATOMICE DE MASĂ UNIFICATE sau în DALTONI (Da).

masă moleculară relativă (E. *relative molecular mass*: r.m.m.; simbol M_r) – raportul dintre masa unei molecule şi constanta de masă atomică (1/12 din masa atomului de carbon-12 sau ^{12}C). M_r nu are unităţi de măsură. M_r a unei molecule este descrisă şi ca GREUTATE MOLECULARĂ.

masă zoogleică – v. *ZOOGLOEA*.

mascul – caracter simbolizat sub forma unui scut şi o lance (♂), reprezentând în simbolistica zodiacală pe Marte, zeul războiului din mitologia romană.

„masculinizare" epidemică – (*genet. microorg.*) PLASMIDA F şi „sexualitatea masculă" au un caracter infecţios la procariote, determinând o masculinizare rapidă a populaţiei de celule receptoare (♀), în aşa fel încât după aproximativ o oră de contact, 50% dintre bacteriile F^- devin F^+. Procesul are loc iniţial cu o rată mai redusă de transfer, afectând o mică parte din populaţia de celule receptoare. Ulterior însă, celulele care au dobândit prin conjugare o plasmidă F (care nu conţin substanţe represoare ale transferului), precum şi descendenţii lor, transmit plasmidele respective cu o mare frecvenţă, în aşa fel încât are loc o răspândire epidemică rapidă a acestora: practic, întreaga populaţie poate fi formată din celule F^+. Procesul de transfer este încetinit pe măsură ce concentraţia intracelulară a moleculelor represoare se măreşte.

Mastigomycotina – subdiviziune ce include FUNGI unicelulari, dar cel mai frecvent miceliali (diviziunea EUMYCOTA), având în cursul unei părţi a ciclului de viaţă celule mobile (forme vegetative sau spori cu flageli). Include clasele: CHYTRIDIOMYCETES, Hyphochytridiomycetes, OOMYCETES, Plasmodiophoromycetes (PLASMODIOPHOREA).

mastigonemă (Gr. *mastix* = bici; *nema* = filament) – termenul se referă la fiecare din numeroasele proiecţii mici, de natură proteică, drepte, relativ rigide, solide sau tubulare, dispuse în două şiruri longitudinale de fiecare latură a flagelului, ataşate de membrana flagelară a flagelilor ornamentaţi. Uneori pot fi mai fine, lungi şi flexibile (*flimmers*), asemănătoare firelor de păr. Numărul şi natura lor pot reprezenta un caracter taxonomic important. Prezente la unele protiste (*incertae sedis*) considerate de unii micologi (Patterson, 1992; Alexopoulos, 1996) ca aparţinând filumului Oomycota, regnul STRAMENOPILA.

Mastigophora – (*protozool.*) subfilum de protozoare (filum SARCOMASTIGOPHORA) cu celule (TROFOZOIŢI) având unul sau mai mulţi flageli. Reproducere asexuată prin diviziune binară, intrakinetală. Unele grupuri se reproduc sexuat. Două clase: PHYTOMASTIGOPHOREA şi ZOOMASTIGOPHOREA.

mastigosom – v. CORP BAZAL.

mastocite (E. *mast cell*; G. *Mast* = îngrăşare) – celule bazofile cu conţinut ridicat în PROTEOGLICANI acizi, conţinând peste 1 000 de granulaţii colorabile metacromatic, ce maschează prezenţa nucleului. Prezintă două tipuri diferite structural, biochimic şi funcţional: **mastocitele tipice din ţesutul conjunctiv**, în special în jurul vaselor sangvine din ficat, splină şi rinichi, şi **mastocitele din mucoasele digestive şi respiratorii**. Poartă RECEPTORI cu mare afinitate pentru Fc IgE şi anumite subclase de IgG, pentru componenţii SISTEMULUI COMPLEMENT C3b, C5a, C4a şi C3a. Legarea IgE, indusă de prezenţa antigenelor, determină degranularea şi eliberarea conţinutului acestora, sinteza şi secreţia altor mediatori, care induc reacţiile de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ. Stochează în granulaţiile citoplasmatice mari cantităţi de HISTAMINĂ, SEROTONINĂ (5-hidroxitriptamină), HEPARINĂ şi o serie de enzime (triptază şi/sau chimază, HIDROLAZE ACIDE, CATEPSINĂ G, carboxidaze). După activare, produc **mediatori lipidici** (prostaglandina D_2, LEUCOTRIENELE C4, D4, E4, care determină permeabilitate vasculară crescută, secreţie de mucus, bronhoconstricţii prelungite) şi CITOKINE (IL-3, IL-P, IL-13, IL-5, TNF-α ş.a.). Mastocitele au un rol important în reacţiile de tip HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ şi în INFLAMAŢIA acută. Prin localizarea în piele şi mucoase formează o barieră sensibilă la pătrunderea ALERGENILOR, eliberând local mediatori, înainte ca aceştia să ajungă în ţesuturile subiacente, declanşând mecanismele

de activare şi împiedicând stabilirea unor leziuni importante tisulare (*sentinel cell*).

material genetic – moleculă purtătoare a informaţiei genetice primare ce serveşte ca MATRIŢĂ (*TEMPLATE*) pentru propria sa replicare şi furnizează informaţia pentru TRANSCRIEREA GENETICĂ (*transcription*) la ARNm, pentru TRADUCEREA la proteine (*translation*) şi pentru reglarea genetică a activităţilor celulare. Materialul genetic este reprezentat de ADN dublu-catenar la eucariote, bacterii şi unii BACTERIOFAGI, de ADN monocatenar la unele virusuri (*Parvovirus*), bacteriofagi (M13, ΦX174) şi de ARN monocatenar sau dublu-catenar la ribovirusuri şi la bacteriofagii ARN.

mating (conjugare, încrucişare) – unirea a două organisme de sex opus din aceeaşi specie, pentru a realiza reproducerea sexuată; v. TIP DE CONJUGARE.

mating type – v. TIP DE CONJUGARE.

matrice (E. *matrix*) – substanţă fundamentală în care sunt inclavate celulele sau care umple un spaţiu, de exemplu, cel din MITOCONDRIE. Termenul este folosit cel mai frecvent pentru MATRICEA EXTRACELULARĂ în care sunt incluse diferite celule, dar şi pentru diferite materiale filtrante sau absorbante.

matrice de similaritate (E. *S matrix*) – în TAXONOMIA NUMERICĂ, reprezentare grafică („diagrama Sneath"), cu aspectul unei table de şah sau grile de cuvinte încrucişate, în care sunt înregistrate valorile COEFICIENŢILOR DE SIMILARITATE (S), pentru fiecare pereche de tulpini (OTU), pe un pătrat cu atât mai umbrit cu cât S este mai mare. Cu cât S este mai scăzut, cu atât valoarea sa taxonomică este mai mică, deoarece nu conţine decât tulpini reunite printr-un coeficient S puţin important; v. TAXONOMIE NUMERICĂ.

matrice extracelulară (acronim MEC; E. *ExtraCellular Matrix*: ECM) – reţea de proteine şi polizaharide sintetizate de celule şi secretate prin membrana citoplasmică în spaţiul dintre ele, formând în ţesuturile animale o masă gelatinoasă în care sunt inclavate celulele (fig. M3). Conţine COLAGEN, ELASTINĂ, reticulină, **proteine solubile multiaderente** şi GLICOZAMINOGLICANI. În unele ţesuturi, de exemplu în cel osos, poate fi mineralizată pentru a răspunde şocului mecanic şi greutăţii la care acesta este supus. În altele, de exemplu în cartilagiu, are o componentă care asigură amortizarea şocului sau în cel al tendoanelor, rezistenţa la extensibilitate. Compoziţia MEC variază în funcţie de localizarea anatomică şi de starea fiziologică a ţesutului. Componenţii săi sunt constant remodelaţi, degradaţi şi resintetizaţi local. Are funcţii complexe şi foarte importante de suport pentru o serie întreagă de componenţi; reglează diferite procese ca mobilitatea, migrarea, diviziunea celulară, fenomenele de recunoaştere şi aderenţă în cursul dezvoltării embrionare. Are rol în morfogeneză – în ultima fază a dezvoltării embrionare când formează o reţea intercelulară în care se pot deplasa diferitele celule; ţesuturile şi organele se formează prin deplasări şi reorganizări celulare, dependente de fenomene de aderenţă matrice/celule şi celule/celule. Reprezintă un rezervor pentru multe din moleculele extracelulare cu rol de semnalizare şi control în creştere şi diferenţiere. Diferiţii RECEPTORI de suprafaţă celulară, inclusiv unele INTEGRINE, se pot lega de anumiţi componenţi ai MEC, modulând interacţiunile dintre celule şi mediu.

matriţă (sin. model; E. *pattern* = model, exemplu după care se poate face ceva; *template*) – model macromolecular (ADN sau altă moleculă înrudită) care poate servi pentru a determina compoziţia şi structura unei noi molecule, când aceasta este sintetizată. La modul general, un model sau un *pattern* care poate fi copiat şi reprodus ca formă. Exemplul cel mai cunoscut în biologie se referă la secvenţa nucleotidelor care dirijează sinteza unei secvenţe complementare cu ea, prin regula Crick-Watson de împerechere a bazelor (A=T; C≡G); v. *PATTERN*.

matrixine – (*imunol.*) enzime cu rol în evoluţia procesului inflamator, deoarece hidrolizează MATRICEA EXTRACELULARĂ. Includ COLAGENAZELE şi ELASTAZA.

maturare – **1.** (*imunol.*) spre deosebire de diferenţiere, care corespunde „angajării" celulei de a urma un anumit program genetic particular, nou, maturarea corespunde însăşi derulării şi realizării lui. Reprezintă perioada cuprinsă între momentul în care celula-ţintă primeşte mesajul ce o angajează la o anumită evoluţie, adesea ireversibilă, şi cel în care a dobândit caracterele corespunzătoare. Maturarea se traduce în modificări calitative şi cantitative evidente (mai matur, mai puţin matur), sub forma unor proprietăţi măsurabile în populaţia celulară, în raport cu o anumită cronologie; **2.** (*virol.*) etapa finală a procesului de asamblare a VIRIONILOR maturi (morfogeneză) în cursul replicării. Are loc fie în celula-gazdă (ADENOVIRUS, HERPESVIRUS, *Picornavirus*, *Poxvirus*, *Reovirus*), când eliberarea virionilor progeni necesită liza celulară, fie este asociată cu procesul de eliberare din celulă prin

„ÎNMUGURIRE", în cazul virusurilor „învelite" cu PEPLOS (*Orthomyxovirus*, *PARAMYXOVIRUS*, *RETROVIRUS* sau *Togavirus*).

maturare moleculară (E. *processing*) – ansamblul reacțiilor biochimice care au drept consecință transformarea unui precursor într-o moleculă funcțională biologic activă, de exemplu, în procesul de maturare a ARN PRE-MESAGER, prin îndepărtarea INTRONILOR și „ÎNNĂDIREA" EXONILOR (*splicing*), cu formare de ARNm funcțional sau cel de îndepărtare enzimatică a unui peptid-semnal dintr-o proteină, clivarea corectă a poliproteinelor, glicozilarea etc.

maturarea afinității – (*imunol.*) proces care duce la O AFINITATE mărită a anticorpilor față de un anumit antigen specific, pe măsură ce răspunsul humoral progresează („proces de învățare"). Anticorpii din RĂSPUNSUL IMUN secundar au afinitate mai mare decât cei din răspunsul primar, datorită trecerii de la IgM, cu afinitate medie de legare (10^{-5} M), la IgG. Maturarea afinității depinde de doza de antigen introdusă în organism: dozele mari – aparent paradoxal – induc o afinitate insuficientă, determinând formarea de anticorpi cu afinitate mai redusă decât dozele mici. *In vivo*, dozele mici de antigen determină activarea preferențială a limfocitelor predeterminate genetic să aibă o mare capacitate de legare, care au RECEPTORI adecvați (10^{-13} M) și, drept urmare, vor fi sintetizați anticorpi cu mare afinitate de legare. La doze mari de antigen sunt activate simultan toate celulele specifice (și cele care au afinitate mare și cele cu afinitate mică). Proces foarte important, deoarece eficiența IMUNIZĂRII nu depinde numai de concentrația anticorpilor produși, ci poate chiar mai mult de calitatea lor (afinitatea pentru antigene). În organism, procesele de apărare mediate de anticorpi au loc la concentrații mici de antigene în lichidele corpului.

maturarea limfocitelor – (*imunol.*) diferențierea LIMFOCITELOR „NAIVE" (B, T_H, T_S, T_{CL}) purtătoare de RECEPTORI de antigen, prezente în țesuturile limfoide periferice, pornind de la precursori medulari pluripotenți. Maturarea are loc în medii specializate (măduva oaselor pentru LIMFOCITELE B și TIMUSUL pentru diferitele tipuri de LIMFOCITE T).

maturază – moleculă mică de proteină, codificată de informația dintr-un INTRON de tip II și cea din EXONUL precedent, descoperită inițial în MITOCONDRIILE de la LEVURI, având rolul de a asigura îndepărtarea (excizia) din ARN PRE-MESAGER a intronului care o codifică. Cea nucleară conține o **regiune introtip**, codificată de intron (localizată în membrana nucleară) și o **regiune exotip**, codificată de EXON (localizată în NUCLEU). Acțiunea esențială de îndepărtare prin clivare a intronului, „ÎNNĂDIREA" și legarea exonilor adiacenți (*splicing*) s-ar realiza, în cazul maturazei nucleare, prin plierea adecvată a ARN pre-mesager, stabilizarea structurii sale tridimensionale și poziționarea corespunzătoare la nivelul unui POR NUCLEAR, acolo unde este situat complexul enzimatic de clivare/"înnădire" – „splicaza" – care asigură acest proces și formarea de ARNm matur, pentru a trece prin porul nuclear în citoplasmă. Probabil că maturaza nu este o enzimă, ci un factor care stabilizează interacțiunile precise tridimensionale, necesare pentru efectuarea rapidă a procesului *in vivo*, și modifică specificitatea unor ENZIME de *splicing* (excizie și înnădire) preexistente, după legarea ARN intronic de tip II.

maxicelule (E. *maxicells*) – celule de *ESCHERICHIA COLI* obținute prin iradierea cu radiații UV a unor mutante *recA* și *uvrA*, în care ADN cromosomal este degradat datorită iradierii, în timp ce plasmidele mici (prezente în copii multiple) sunt intacte și, în consecință, se pot replica. Ele furnizează celulei informația genetică pentru a sintetiza în exclusivitate produși ai genelor plasmidiale. Maxicelulele reprezintă un model experimental ideal pentru studiul produșilor codificați de plasmide.

maxiprep – termen colocvial (*slang*) care se referă la purificarea pe scară mare a unei PLASMIDE, a unei molecule recombinate etc. dintr-o cultură bacteriană (în general, pornind de la 100-500 ml cultură); v. MINIPREP, MEGAPREP.

Mayorella – (*protozool.*) gen de protozoare (ordinul Amoebida; subordinul Conopodina) care formează continuu PSEUDOPODE secundare hialine, caracteristice, digitiforme, conice terminate drept, neramificate, cu lungimi similare, derivate de la prelungiri lobuloase ale celulei. Diviziune nucleară tipică mezomitotică. De regulă nu formează CHIȘTI. Prezente în ape dulci și stațiuni de tratare a apelor uzate. *M. viridis* conține ZOOCLORELE.

MAYR, Ernst (1904-2005) – zoolog evoluționist american, de origine germană, cu cercetări în domeniul teoriei și practicii SISTEMATICII, mecanismelor SPECIAȚIEI, coautor al teoriei sintetice a evoluției (NEODARWINISM); studii privind istoria biologiei și organizarea lumii vii.

mărimea genomului (E. *genomic size*) – cantitatea de ADN prezentă per GENOM haploid, exprimată în picograme (1 pg = 10^{-12} g)

în cazul celulelor eucariote, în kbp la procariote, respectiv în kbp sau kb la virusuri; 1 kbp ADN = 1,02 × 10^{-6} picograme (= 618 kDa); 1 pg ADN d.c. = 0,98 × 10^6 kbp sau 6,02 × 10^{11} Da (King & Stansfield, 1997). Când numărul perechilor de baze este foarte mare, mărimea genomului este prezentată în megabaze (Mb = milioane de baze) sau gigabaze (Gb = miliarde de baze). În general, genomul viral conține câteva mii de pb, *Escherichia coli* 4639221 pb (4,6 Mb), iar unele plante și amfibieni 100 miliarde de pb. Lungimea genomului ADN este de 2 μm la virusurile mici (SV40), 1400 μm la *E. coli* și până la 34 metri la unele plante ca *Trillium*. A fost identificată funcția a peste 2700 de gene din cele aproximativ 4700 prezente la *E. coli* demonstrând că 21% sunt implicate în metabolism, 5,5% au funcții structurale, 10% în transport, 8,5% în reglare, 2,7% în replicare, 1,3% în transcriere, 4,5% în traducere, 8,5% în alte procese cunoscute și 38,1% cu funcții necunoscute. Cel mai mic genom prezent în natură (0,49 Mb) aparține unui MICROORGANISM arhean (*Nanoarchaeum*) sub forma unui CROMOSOM circular unic, din care 95% codifică proteine. Au fost identificate GENE pentru replicare, transcriere și traducere, nu însă și pentru sinteza unor monomeri (aminoacizi, nucleotide etc.), coenzime, proteine catabolice. Aceste funcții ar fi efectuate de celulele-gazdă (*Ignicoccus*) pe care *Nanoarchaeum* s-ar dezvolta ca parazit pentru energie și sursă de carbon. În general, genomul celulelor eucariote este de 2-3 ori mai mare decât cel al procariotelor. El conține INTRONI, secvențe repetate, multe secvențe cu funcție necunoscută sau cu rol de reglare. *Caenorhabditis elegans* are mai multe gene decât *Drosophila*, care are o organizare și un comportament mult mai complexe. Unii amfibieni și unele plante au genomuri gigante comparativ cu alte organisme din aceleași categorii. Planta *Trillium* sp. are de 30 de ori mai mult ADN genomic decât omul, fără să aibă nevoi specifice deosebite. Mărimea genomului nu este direct corelată cu complexitatea biologică a celulelor sau organismelor respective. Alte particularități prezente la eucariote explică necorelarea dintre mărimea genomului și complexitatea lor structurală și funcțională: 1) procesul de „ÎNNĂDIRE" ALTERNATIVĂ (*alternative splicing*), care permite producerea mai multor molecule de ARNm de la o singură genă; 2) modificările proteinelor consecutive traducerii informației genetice; 3) diferențele calitative în interacțiunile dintre proteine și integrarea lor în căile metabolice. Mai importante decât mărimea genomului sunt numărul și identitatea genelor funcționale și secvențele care controlează exprimarea lor.

„mături de vrăjitoare" (E. *witches broom*) – (*micol.*) tip de malformații produse de unii fungi (*Taphrina cerasi* la cireș, *Melampsorella cerastii* la conifere etc.), constând din dezvoltarea haotică a unor ramuri subțiri, uneori dispuse în smocuri, adesea umflate la bază, datorită hipertrofiei locale asemănătoare unei mături de nuiele. Ele înfrunzesc primăvara, au frunze mici, înguste, clorotice, care se brunifică și cad. Arborii afectați nu înfloresc și nu produc fructe. De obicei, sunt rupte de vânturile puternice.

McCLINTOCK, Barbara (1902-1992) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1983) pentru descoperirea ELEMENTELOR GENETICE TRANSPOZABILE la porumb și pentru studiile privind fenomenul de rupere și reunire la nivelul CROMOSOMILOR.

MCP (*Methyl-accepting Chemotaxis Protein*) – proteine localizate pe fața internă (citoplasmatică) a MEMBRANEI CELULARE la bacterii, care interacționează cu RECEPTORII de pe suprafața externă a acesteia. Pot fi metilate la situsuri diferite ca rezultat al adaptării la diferite semnale. Rol în CHIMIOTAXIE: legarea anumitor molecule-efector de receptorii celulari generează semnale, care sunt transmise prin membrana celulară de **proteine transductoare** de semnal numite MCP, determinând sensul rotației („orar" sau „antiorar") al „motorului rotativ" flagelar. La *Escherichia coli*, sunt produsul genelor *tar*, *trg* și *tsr*.

MDR (*Multi Drug Resistance*) – formă de rezistență multiplă la diferite medicamente, determinată de administrarea îndelungată a unor substanțe terapeutice ce induc exprimarea unor glicoproteine membranare (**glicoproteina-P**) din superfamilia **proteinelor de transport tip ABC**, care utilizează energia obținută din hidroliza ATP pentru a pompa în afara celulei diferite medicamente hidrofobe. Acțiunea este nespecifică și se manifestă față de o gamă largă de medicamente puțin înrudite structural sau funcțional cu cel care o declanșează. Efect negativ major, deoarece concentrația intracelulară a medicamentelor este redusă considerabil, creând rezistență la tratament, în special în afecțiunile cronice și, mai ales, în CANCER.

mecanicism – doctrină conform căreia toate fenomenele din Univers, în special viața, pot fi explicate în termeni de fizică și chimie. Ignorând specificul fenomenelor biologice, le reduce la cele fizico-chimice, încercând să explice diversitatea lor prin natura și legile mecanicii.

Viața însăși ar fi un rezultat al proceselor fizice și chimice și ca urmare EVOLUȚIA BIOLOGICĂ ar fi supusă legilor respective. Termen opus: VITALISM.

mecanism declanșator (E. *trigger mechanism*) – (*bacteriol.*) mecanism utilizat de anumite bacterii parazite (*SALMONELLA* și *SHIGELLA* spp.), pentru a depăși învelișurile celulare și a pătrunde în CITOSOL: interacționează direct cu CITOSCHELETUL celulelor eucariote, injectând anumiți efectori bacterieni printr-un SISTEM DE SECREȚIE special. Prin aceasta, generează mari rearanjări citoscheletale, în urma cărora bacteria este internalizată într-o vacuolă de înglobare; v. MECANISM „FERMOAR".

mecanism *flip-flop* – mecanism de reglare a activității unor GENE sau OPERONI, prin comutarea stării funcționale a acestora între două stări alternative, de exemplu, în VARIAȚIA DE FAZĂ.

mecanism *headful* (E. medievală *headful* = care conține cât mai mult posibil, atât cât poate cuprinde un spațiu dat pentru a fi umplut) – mecanism de împachetare a genomului în cursul morfogenezei virusurilor. Inserția GENOMULUI în previrion sau în precap la BACTERIOFAGI începe cu legarea unei extremități a moleculei de ADN și continuă până când VIRIONUL este „umplut". Terminarea împachetării este determinată numai de lungimea genomului care trebuie „împachetat" și nu de o secvență specifică a ADN. În cazul bacteriofagilor T4, conținutul în ADN al fiecărui cap depășește cu 2% lungimea genomului (*headful genom*). În loc de 166 kbp (mărimea normală a genomului) este împachetată o cantitate de 169 kbp. Molecula de ADN poligenomic (concatemer) este secționată de un mecanism specific (*headful cutting mechanism*) realizat de O ENDONUCLEAZĂ specifică (produsă de gena fagică *46*), care secționează în funcție de lungimea genomului introdus în CAPSIDA fagică. Fenomenul are drept consecință O PERMUTARE circulară caracteristică a genomului. Prin același mecanism, în cazul BACTERIOFAGULUI MU, care are un genom de 37,5 kb, este împachetată în cap o secvență genomică de 39 kb.

mecanism „fermoar" (E. *zipper mechanism*) – **1.** (*bacteriol.*) mecanism utilizat de anumite bacterii ce cresc și se multiplică în CITOSOL, în particular de *LISTERIA* și *YERSINIA*, pentru a pătrunde în celulele-gazdă. Ele vin în contact cu acestea, favorizând interacțiunea dintre proteinele de legare de pe suprafața celulelor bacteriene cu RECEPTORII de pe celulele eucariote, care sunt cel mai adesea proteine transmembranare de adeziune celulară. Expansiunile membranare produse și rearanjările citoscheletale permit înglobarea bacteriei parazite; v. MECANISM DECLANȘATOR; **2.** (*imunol.*) proces premergător ENDOCITOZEI, condiționat de interacțiunea secvențială continuă între receptorii de pe suprafața fagocitului, pe de-o parte, și liganzii de pe suprafața celulei bacteriene, pe de altă parte. Înglobarea acesteia în fagocit este condiționată de o interacțiune cu caracter continuu, circumferențial, care funcționează printr-un mecanism de fermoar (*zipper-like mechanism*). În cazul în care această interacțiune este numai parțială, limitată la o porțiune din suprafața celulei bacteriene, bacteria rămâne legată de fagocit fără a fi înglobată; **3.** (*virol.*) mecanism de VIROPEXIE (Fazekas de St. Groth, 1952) descris de Griffin (1976), conform căruia legarea inițială virus-RECEPTOR celular ar genera un semnal care declanșează agregarea MICROFILAMENTELOR din celule și formarea unor PSEUDOPODE, care cresc numărul interacțiunilor dintre VIRION și receptori până când se realizează o fuziune a membranelor în jurul virionului (vacuolă de endocitoză).

mecanismele toleranței imunologice – proprietate esențială a SISTEMULUI IMUNITAR, TOLERANȚA IMUNOLOGICĂ față de antigenele SELF s-ar realiza în cursul procesului de „educație" a LIMFOCITELOR în TIMUS în cadrul căruia acestea „învață" să recunoască substanțele *self*, prin intermediul moleculelor CMH. Proces încă misterios, s-ar putea realiza prin DELEȚIE CLONALĂ sau SELECȚIE NEGATIVĂ (distrugerea și eliminarea clonelor de limfocite, care poartă determinanți de *self*), prin inactivare ireversibilă („amnezie clonală"), prin oprire în evoluție, urmată de eliminare (*clonal abortion*) sau ca rezultat al „bombardării" lor cu molecule *self*, în faza timpurie a evoluției, urmată de dispariție, fiind clone „interzise" (teoria clonelor „interzise"). Cea mai bine cunoscută este selecția negativă a TIMOCITELOR, care implică legarea acestora cu mare AVIDITATE de moleculele *self*-CMH, cu legarea peptidelor pe CELULE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE din timus, urmată de APOPTOZA timocitelor.

mecanotaxie – mod de răspuns adaptativ la obstacole de mediu, care induc, probabil, modificări bioelectrice ale MEMBRANEI PLASMATICE. Exemplu: „reacția de evitare" la *PARAMECIUM*, care înoată „înainte", se lovește de un obstacol, suferă o mișcare de recul și reia drumul înainte după o rotație de un anumit număr de grade, în jurul extremității posterioare, care determină schimbarea

direcției, ocolirea obstacolului și deplasarea mai rapidă înainte.

MEDAWAR, Peter Brian (1915-1987) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1960) pentru descoperirea fenomenului de TOLERANȚĂ IMUNOLOGICĂ dobândită.

medii deshidratate – MEDII DE CULTURĂ produse comercial, preparate în stare uscată, după o formulă standard riguros controlată. Au avantajul stabilității și al compoziției precise. Utilizare rapidă (dizolvare, repartizare în eprubete sau alte recipiente, sterilizare).

mediu (E. *environment*) – ansamblul condițiilor înconjurătoare complexe fizice, chimice și biologice care caracterizează HABITATUL unui organism, la un moment dat.

mediu abiotic – (*ecol. microorg.*) component neviu al ECOSISTEMULUI reprezentat de factorii fizici și chimici.

mediu bulion-selenit – mediu de îmbogățire pentru izolarea tulpinilor de *SALMONELLA* din materiile fecale, bazat pe proprietatea selenitului de sodiu de a inhiba celelalte bacterii ale MICROBIOTEI. Conține: PEPTONĂ 5,0 g, LACTOZĂ 4,0 g, $NaHSeO_3$ 4,0 g și o combinație de Na_2HPO_4 și NaH_2PO_4 pentru a da un *p*H final = 7,0. Apă *ad* 1000 ml. Nu se autoclavează. Sterilizare la vapori de apă 30 minute. Incubare 12-16 ore.

mediu cartof-glucoză-agar (pentru levuri) – 100 g cartofi spălați, decojiți, mărunțiți fin, lăsați peste noapte în 300 ml apă robinet. Filtrare prin tifon, autoclavare la 121°C, 60 min. Se adaugă 230 ml din acest extract la 770 ml apă robinet + 20 g GLUCOZĂ + 20 g AGAR; după dizolvare, sterilizare 15 min. la 121°C. Utilizabil ca atare sau după adăugare Tween 80 1%.

mediu Chapman – mediu de cultură pentru diferențierea stafilococilor patogeni de cei nepatogeni. Conține: extract de carne 8,0 g, PEPTONĂ 9,0 g, NaCl 75-100 g, MANITOL 10-100 g, ROȘU FENOL 0,025 g, AGAR 20,0 g, apă distilată *ad* 1000 ml, *p*H 7,6. Stafilococii patogeni utilizează manitolul și virează culoarea mediului la galben. Cei nepatogeni îl lasă nemodificat. Mediul este și **selectiv** deoarece conținutul ridicat de NaCl împiedică dezvoltarea altor MICROORGANISME.

mediu Chapman-Stone – mediu de cultură **selectiv** pentru izolarea stafilococilor și **diferențial** pentru tulpinile patogene, de cele nepatogene. Conține: extract de LEVURI (*yeast extract*) 2,0 g, triptonă 10,0 g, GELATINĂ 30,0 g, MANITOL 10,0 g, NaCl 55,0 g, $(NH_4)_2SO_4$ 75,0 g, K_2HPO_4 5,0 g, AGAR 15,0 g, apă distilată *ad* 1000 ml. Conținutul ridicat de NaCl inhibă creșterea altor MICROORGANISME. Coloniile de stafilococi nepatogeni sunt albe; cele de patogeni sunt colorate în galben sau oranj, înconjurate de o zonă clară datorită hidrolizei gelatinei.

mediu complex – mediu de cultură care conține ingrediente cu compoziție chimică complexă, nedefinită, ca extracte organice de țesuturi vegetale sau animale, extracte de levuri (*yeast extract*), sânge sau lichid de ASCITĂ, care conțin glucide, aminoacizi, peptide, baze purinice și pirimidinice, VITAMINE etc. Reprezintă medii de dezvoltare pentru MICROORGANISMELE „pretențioase" cu exigențe speciale de creștere (AUXOTROFE), la care suplinesc incapacitățile de sinteză autonomă ale acestora.

mediu Conradi-Drigalski – mediu de cultură selectiv pentru izolarea bacteriilor patogene intestinale (*SALMONELLA*, *SHIGELLA*) din materiile fecale. Conține: PEPTONĂ 20,0 g; LACTOZĂ 10,0 g; NaCl 5,0 g; BROMCRESOL PURPURIU 0,03 g; cristal violet 0,001 g; AGAR 15,0 g; apă distilată *ad* 1000 ml. Coloniile de *ESCHERICHIA COLI* (fermentează lactoza) sunt înconjurate de o zonă galben-roșietică datorită reacției ACIDULUI LACTIC produs cu reactivul bromcresol; cele de *Shigella* și *Salmonella* sunt necolorate.

mediu Czapek-agar – $NaNO_3$ 3,0 g, $MgSO_4{\cdot}7H_2O$ 0,5 g, KCl 0,5 g, $FeSO_4$ 0,01 g, K_2HPO_4 1,0 g. Se dizolvă în apă distilată toate substanțele, cu excepția K_2HPO_4, care se dizolvă separat. Se amestecă cele două soluții. Se adaugă ZAHAROZĂ 30,0 g și AGAR 15,0 g, apă distilată *ad* 1000 ml. Mediu standard pentru izolarea unor fungi (*ASPERGILLUS*, *Penicillium*). Poate fi îmbogățit cu PEPTONE sau extract de levuri și făcut mai selectiv prin adăugare de ANTIBIOTICE (care inhibă bacteriile).

mediu Czapek-Dox lichid – pentru cultivarea fungilor saprobionți, include: ZAHAROZĂ 30,0 g, $NaNO_3$ 3,0 g, K_2HPO_4 0,35 g, $MgSO_4$ 0,5 g, KCl 0,5 g, $FeSO_4$ 0,01 g, apă distilată *ad* 1000 ml, *p*H 7,3. Sterilizare 20 min. la 121°C.

mediu de bază pentru fermentație – se dizolvă 4,5 g extract de levuri pulbere (sursă de factori de creștere) + PEPTONĂ 7,5 g în 1000 ml apă distilată + ALBASTRU DE BROMTIMOL (3 ml din soluția apoasă 1%). În eprubetă se introduc tuburi colectoare de gaze (DURHAM). Sterilizare la autoclav 15 min. la presiune de 1 bar. După răcire se adaugă câte 1,0 ml din soluții sterile (prin filtrare) de zaharuri de testat (soluții apoase 6%, excepție RAFINOZA 12%; Wickerman, 1959).

mediu de cultură – amestec de substanțe în stare lichidă sau solidă, de la cele mai simple, anorganice, până la cele mai complexe, care oferă condițiile fizice și chimice

corespunzătoare exigențelor nutritive ale diferitelor microorganisme (autotrofe, heterotrofe etc.) pentru creștere, multiplicare și menținere. Ele conțin apă, o sursă de carbon și azot, substanțe minerale (ioni: Na^+, K^+, Ca^{2+}, Fe^{2+}, Mg^{2+}, Co^{2+}, fosfat, sulfat), vitamine (factori de creștere) etc., condiții de aerare sau, după caz, anaerobioză, *p*H corespunzător etc. Sterile, repartizate în recipiente sterile închise. În funcție de compoziția lor pot fi **medii simple** (uzuale), **complexe** (conținând substanțe organice ca ser sangvin, sânge, lapte, extract de levuri, extract de malț, extract de sol etc.), **selective**, de **diagnostic diferențial**, **sintetice**, de **menținere (conservare)** etc. Solidificarea se face cu gelatină sau agar (geloză).

mediu definit – mediu de cultură în care toți componenții sunt cunoscuți. În cazul mediilor pentru culturi celulare, serul sangvin utilizat, în mod normal, poate fi înlocuit cu transferină sau factori de creștere derivați din plachetele sangvine etc.

mediu de transport – mediu preparat special pentru transportul agenților patogeni (virusuri sau bacterii), din momentul recoltării de la bolnavi, până la laboratorul unde au loc izolarea și identificarea. Scopul este de a asigura infecțiozitatea și, în cazul microorganismelor, viabilitatea în vederea izolării. Cele mai multe nu au calitatea de mediu nutritiv. La prepararea lor se ține seama de particularitățile biologice ale agentului patogen (aerob, anaerob etc.). În unele cazuri sunt strict adaptate exigențelor unui anumit agent infecțios (de exemplu, mediul Monsur sau mediul Stuart). În cazul virusurilor, conțin proteine (albumine) care încetinesc viteza de inactivare, împiedică desicația, modificările de *p*H etc.

mediu diferențial – mediu care evidențiază unele proprietăți importante pentru diagnostic (identificare). De exemplu, mediul Mac Conkey-agar, care conține lactoză, este utilizat pentru izolarea *Salmonella* și *Shigella* din fecale. Coloniile bacteriilor care utilizează lactoza (*Escherichia coli*) apar roz sau roșii, în timp ce celelalte apar incolore.

mediu Drigalski (lactoză turnesolată-agar) – mediu de diagnostic diferențial pentru bacteriile care fermentează lactoza de cele non-fermentative. Include: peptonă 6,9 g, NaCl 5,1 g, lactoză 15,0 g, turnesol (soluție 10%) 1,2 ml, agar 13,0 g, apă distilată *ad* 1000 ml, *p*H 7,4. Turnesolul poate fi înlocuit cu soluție de albastru de bromtimol. Are culoarea violet deschis. Poate fi îmbogățit cu extract de levuri (*yeast extract*). Coloniile de *Salmonella* (lactozo-negative) apar colorate în albastru. Cele de *Escherichia coli* și alte specii lactozo-pozitive apar colorate în roșu.

mediu Earl – soluție salină echilibrată, utilizată în laborator, având compoziția: NaCl 6,8 g, KCl 0,4, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,2 g, $NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$ 0,158 g, $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 0,264 g, $NaHCO_3$ 2,2 g, glucoză 1,0 g, roșu fenol 0,01 g, apă distilată *ad* 1000 ml, *p*H 7,6-7,8.

mediu „îmbogățit" (E. *enriched medium*) – mediu de cultură de bază, lichid sau solid, la care s-au adăugat diferite substanțe organice complexe (glucide, sânge, ser sangvin, ascită, extracte de levuri etc.), pentru a favoriza dezvoltarea unor microorganisme „pretențioase", cu incapacități de a-și sintetiza singure anumite substanțe necesare (factori de creștere). Poate conține anumite ingrediente care favorizează dezvoltarea mai rapidă a unor microorganisme de interes sau inhibă creșterea altor tipuri asociate dintr-o populație naturală heterogenă. De exemplu, mediile cu **selenit** sau cu **tetrationat** pentru *Salmonella* inhibă bacteriile enterice comune, favorizând multiplicarea speciilor de interes.

mediu Kligler – utilizat pentru decelarea producerii de H_2S și a unor deosebiri între membrii Enterobacteriaceae-lor. Conține la 100 ml apă distilată: glucoză 0,1 g, lactoză 1,0 g, Na tiosulfat 0,05 g, citrat feric amoniacal 0,05 g, roșu fenol 0,0025 g, agar 2,0 g (*p*H 7,4). Reacția pozitivă: colorare în negru datorită producerii de sulfură feroasă neagră.

mediu Krumweide – mediu de cultură diferențial pentru identificarea bacteriilor enterice Gram-negative. Conține: extract de carne 3,0 g, peptonă 10,0 g, lactoză 10,0 g, zaharoză 10,0 g, glucoză 1,0 g, NaCl 5,0 g, roșu fenol 0,025 g, agar 15,0 g, apă distilată *ad* 1000 ml, *p*H 7,3. Se solidifică la temperatura camerei înclinat, cu precauție pentru a avea o coloană bazală de cel puțin 3 cm. Dacă are loc numai fermentația glucozei, agarul înclinat rămâne roșu (alcalin), iar coloana bazală este galbenă (acid); dacă are loc și fermentația zaharozei și lactozei atât agarul drept cât și cel înclinat au culoarea galbenă (cu sau fără producere de gaze).

mediu lactoză-cristal violet – mediu de cultură selectiv pentru detectarea bacteriilor coliforme. Conține: peptonă 5,0 g, lactoză 5,0 g, K_2HPO_4 5,0 g, KH_2PO_4 1,0 g, cristal violet 0,0014 g, apă distilată *ad* 1000 ml. Cristal violetul inhibă creșterea bacteriilor Gram-pozitive. Coliformii se dezvoltă, fermentează lactoza cu producerea de gaze.

mediu Levine (eozină-albastru de metilen) – mediu de cultură diferențial pentru ESCHERICHIA COLI și SALMONELLA spp., utilizat în analiza microbiologică a apei. Conține: PEPTONĂ 10,0 g, K_2HPO_4 2,0 g, AGAR 15,0 g, apă distilată *ad* 1000 ml. Se dizolvă la cald, se repartizează în baloane, sterilizare la 121°C, 30 min. În momentul utilizării se adaugă la 100 ml mediu lichefiat: 5,0 ml soluție LACTOZĂ 20%, 2,0 ml soluție eozină galbenă 2% și 1,3 ml soluție ALBASTRU DE METILEN 0,5%. Omogenizare, repartizare în plăci Petri. Coloniile de *E. coli* (fermentează lactoza) apar albastru închis, cu luciu metalic în lumina reflectată. Cele de *Salmonella* sau SHIGELLA (nu fermentează lactoza) sunt transparente sau incolore.

mediu Mac Conkey – mediu selectiv pentru izolarea bacteriilor din fecale, utilizat în formă solidificată (AGAR) sau lichidă (bulion) și un indicator de *p*H: roșu neutru sau ROȘU DE BROMCRESOL.

mediu Mac Conkey-agar – mediu de cultură selectiv pentru izolarea primară și diferențierea unor bacterii enterice, pe baza capacității de a fermenta (sau nu) LACTOZA. Include: PEPTONĂ 20,0 g. LACTOZĂ 10,0 g, săruri biliare 1,5 g, NaCl 5,0 g, roșu neutru 0,03 g, cristal violet 0,001g, AGAR 13,5 g, apă distilată *ad* 1000 ml, *p*H 7,1. Sărurile biliare înhibă dezvoltarea bacteriilor Gram-pozitive. COLIFORMII produc colonii roșu-cărămizii, înconjurate de o zonă de săruri biliare precipitate, sub acțiunea acizilor rezultați din fermentația lactozei. Coloniile de SHIGELLA și SALMONELLA (care nu fermentează lactoza) apar transparente și necolorate.

mediu Mac Conkey lichid – bulion Mac Conkey cu aceeași compoziție ca și mediul Mac Conkey solidificat, din care lipsește AGARUL; indicatorul de *p*H roșu neutru poate fi înlocuit cu BROMCRESOL PURPURIU.

mediu microaerob – mediu în care oxigenul este prezent, dar la o presiune semnificativ mai mică decât cea din aerul atmosferic.

mediu minimal – mediu de cultură format în exclusivitate din substanțe simple și lipsit complet de factori de creștere. Permite numai creșterea MICROORGANISMELOR PROTOTROFE, capabile să-și sintetizeze totalitatea constituenților celulari de la substanțele simple.

mediu Monsur – MEDIU DE TRANSPORT, lichid sau solidificat cu AGAR, utilizat pentru transportul probelor de materii fecale de la locul recoltării la laborator, în vederea izolării VIBRIO CHOLERAE. Conține PEPTONĂ, taurocolat de Na, telurit de K, NaCl, Na_2CO_3. Utilizat la *p*H 9,0.

mediu MYPG (*Malt-Yeast-Peptone-Glucose*) – mediu pentru cultivarea levurilor, care conține: extract de malț pulvis 3 g, PEPTONĂ 5 g, GLUCOZĂ 20 g, AGAR 20 g, apă distilată *ad* 1000 ml, *p*H 5,5.

mediu neselectiv – mediu de cultură care conține, în general, diferiți nutrienți, capabil să satisfacă exigențele de creștere și multiplicare ale unui număr foarte mare de MICROORGANISME.

mediu NNN (Novy, Nicolle și MacNeal) – (*protozool.*) mediu de cultură pentru anumite protozoare (LEISHMANIA, SCHIZOTRYPANUM, TRYPANOSOMA etc.) bazat pe AGAR-sânge defibrinat de la mamifere, soluție Locke și ANTIBIOTICE pentru a inhiba dezvoltarea bacteriilor contaminante. Dezvoltarea culturilor durează zile sau chiar săptămâni.

mediu Raulin – mediu pentru FUNGI. Se dizolvă la cald prin fierbere: NH_4NO_3 4,0 g, K_2CO_3 0,6 g, $(NH_4)_2HPO_4$ 0,6 g, $MgCO_3$ 0,4 g, $(NH_4)_2SO_4$ 0,25 g, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,07 g, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,07 g. Se filtrează prin vată. Se adaugă 50 g zaharoză și 4,0 g acid tartric. Apă distilată *ad* 1000 ml. Agitare, dizolvare, adăugare 20,0 g AGAR, topire la cald. Sterilizare 15 min. la 121°C.

mediu Sabouraud – pentru culturi de microfungi patogeni pentru om și animale: PEPTONĂ 10 g, D-GLUCOZĂ (MALTOZĂ) 20-40 g, AGAR 20 g, apă distilată *ad* 1000 ml, *p*H 5,4-5,6 (pentru a inhiba creșterea bacteriilor). Se pot adăuga diferite ANTIBIOTICE pentru a inhiba creșterea unor MICROORGANISME nedorite.

mediu Sauton – mediu de cultură pentru *Mycobacterium tuberculosis*. Conține: ASPARGINĂ 4,0 g, ACID CITRIC 2,0 g, K_2HPO_4 0,5 g, citrat de fier amonical 0,005 g, glicerină 60,0 ml, $MgSO_4$ 0,5 g, apă distilată *ad* 1000 ml.

mediu selectiv – mediu de cultură care conține unul sau mai multe substanțe inhibitoare, ce limitează selectiv multiplicarea anumitor MICROORGANISME nedorite, dintr-o probă heterogenă, creând condiții de dezvoltare pentru o anumită specie. Folosește ca inhibitori CRISTAL VIOLET (1/500000), săruri biliare, substanțe anorganice (telurit de K), azidă de Na etc. Exemple: MEDIUL MAC CONKEY, MEDIUL CONRADI-DRIGALSKI etc.

mediu Simmons (citrat-agar) – mediu de cultură pentru diferențierea bacteriilor care utilizează citratul. Conține: fosfat de amoniu 1,0 g, K_2HPO_4 1,0 g, NaCl 5,0 g, citrat de sodiu 2,0 g, sulfat de Mg 0,2 g, ALBASTRU DE BROMTIMOL 0,08 g, AGAR 15,0 g, apă distilată *ad* 1000 ml. Repartizare în tuburi în coloană. Însămânțarea prin înțepare. ESCHERICHIA COLI, care ca și *Salmonella typhosa*, *S. paratyphi*,

SHIGELLA tip B nu utilizează citratul, nu se dezvoltă. *Aerobacter aerogenes, S. schötmuelerii, S. enteritidis* şi *Shigella* de tip A care utilizează citratul, se dezvoltă, alcalinizând mediul (normal verde), colorându-l în albastru intens după 24-48 ore la 37°C.

mediu sintetic – mediu de cultură cu compoziţie chimică bine definită (glucide simple, aminoacizi, soluţii de săruri minerale, inclusiv microelemente). Lipsite de factori de creştere. Avantajoase pentru determinarea capacităţii şi ratei de metabolizare a unui compus chimic, deoarece componentele sale pot fi dozate cu precizie după dezvoltarea culturii. Oferă posibilitatea reproducerii fidele a unui experiment, precum şi a comparării obiective a rezultatelor.

mediu Stuart – mediu de transport lichid sau semisolid (AGAR 0,2-1%) utilizat, în special pentru bacterii anaerobe sau puţin rezistente la condiţiile uzuale de mediu (*Neisseria gonorrhoeae*). Conţine tioglicolat de Na sau acid tioglicolic (agent reducător), ALBASTRU DE METILEN (indicator redox). Incolor după sterilizare. Repartizare în tuburi foarte mici şi înguste pentru a evita contactul cu aerul.

mediu TSI-agar (acron. pentru *Triple Sugar Iron*) – mediu complex utilizat în testele pentru producerea H_2S de către MICROORGANISME. Conţine la 100 ml apă distilată: PEPTONĂ 2,0 g, GLUCOZĂ 0,1 g, LACTOZĂ 1,0 g, ZAHAROZĂ 1,0 g, sulfat feros amoniacal 0,02 g, NaCl 0,5 g, tiosulfat de Na 0,03 g, ROŞU FENOL 0,0025 g, AGAR 1,5 g. Producerea de H_2S determină formarea de sulfură feroasă de culoare neagră. Mediul permite decelarea modificărilor de *p*H cu ajutorul indicatorului roşu fenol şi a producerii de gaze atât în AEROBIOZĂ cât şi în ANAEROBIOZĂ (microaerofilie).

mediu YPGA (*Yeast-Peptone-Glucose-Agar*) – utilizat pentru izolarea, cultivarea şi conservarea LEVURILOR. Conţine: extract de levuri Difco 10 g, bactopeptonă Difco 10 g, GLUCOZĂ 20 g, AGAR 20 g, apă distilată *ad* 1000 ml.

mediu Wilson-Blair – mediu selectiv pentru izolarea *Salmonella typhi* prin coproculturi; conţine PEPTONĂ, GLUCOZĂ, *beef extract*, fosfat disodic, sulfat feros, verde briliant Holborn, sulfit de bismut (ca indicator) şi AGAR. Inhibă dezvoltarea tulpinilor de SHIGELLA şi a COLIFORMILOR. Coloniile de SALMONELLA apar negre, cu un luciu metalic.

MEDLINE – sistem de bibliografie ştiinţifică computerizată, realizat în SUA, în corelaţie cu *Index Medicus*. Furnizează referinţe bibliografice de medicină, biologie şi biochimie.

mega (simbol M) – prefix SI cu semnificaţia „multiplică cu 10^6".

megabaze (simbol Mb) – unitate de lungime a unui polinucleotid egală cu 10^6 baze într-un acid nucleic monocatenar şi, respectiv 10^6 perechi de baze într-un polinucleotid dublu-catenar.

megacariocit – celulă gigantă (50-100 μm), poliploidă, cu un nucleu multilobulat prezentă în măduva oaselor (necirculantă în sânge), de la care se formează printr-un proces asemănător celui de înmugurire 3000-4000 plachete sangvine (trombocite).

megadalton (simbol MDa) – unitate de masă egală cu 10^6 daltoni.

megaevoluţie – evoluţia categoriilor sistematice superioare (FAMILII, ORDINE, CLASE, FILUMURI; Simpson, 1941).

megagenomică – denumire alternativă, impusă în ulimii ani, pentru METAGENOMICĂ (genomică „pe scară mare"), aplicată comunităţilor mari şi complexe de MICROORGANISME.

megaloschizont – SCHIZONT cu dimensiuni foarte mari, care produce un număr extrem de mare de MEROZOIŢI. Reprezintă o formă de reproducere asexuată la *Leucocytozoon simondi*.

meganuclează – ENDONUCLEAZĂ ce recunoaşte situsuri specifice de acţiune de mari dimensiuni, de peste 14 pb în molecula de ADN. Reprezentată în natură de *homing endonucleases* codificate, în general, de ELEMENTE GENETICE TRANSPOZABILE, de INTRONII din grupul I şi de INTEINE, care contribuie la răspândirea lor. Procesul de *homing* permite intronilor din grupul I să invadeze o genă dată dintr-o populaţie lipsită de introni, urmată de O RECOMBINARE omoloagă cu o genă care poartă un intron.

megaplasmide – (*genet. microorg.*) PLASMIDE cu dimensiuni foarte mari; convenţional având peste 100 Kbp.

megaprep – termen colocvial (*slang*) care se referă la purificarea unei PLASMIDE din culturi bacteriene care depăşesc 500 ml; v. MAXIPREP, MINIPREP.

Megatrypanum – (*protozool.*) subgen de protozoare (Trypanosomidae; grupul Stercoraria) având celule mari, uneori >100 μm şi KINETOPLAST situat între NUCLEU şi extremitatea posterioară a corpului, cu flagel liber. Parazite la bovine şi ovine, în general nepatogene. Include speciile *Trypanosoma* (*Megatrypanum*) *theileri* şi *T.* (*M.*) *melophagium*.

meiospor (Gr. *meion* = mai puţin + *spora*) – spor format după MEIOZĂ (sin. TELEOMORF; Reynolds şi Taylor, 1993).

meiosporange – (*micol.*) sporange în care are loc meioza.

meioză (Gr. *meion* = mai puțin; *osis* = condiție) – tip de diviziune celulară caracteristic organismelor eucariote cu reproducere sexuată, având ca rezultat formarea GAMEȚILOR (celule sexuale). Meioza este parcursă doar de o categorie specială de celule somatice – **meiocite** – aflate în organele de reproducere (fig. M1). Meiocitul este o celulă diploidă (Gr. *diploos* = dublu), adică are în NUCLEU două garnituri de CROMOSOMI – una de origine maternă, cealaltă de origine paternă; convențional, starea de diploidie se notează (2n). Prin diviziune meiotică, un meiocit (2n) generează patru celule sexuale (gameți) care sunt haploide (Gr. *haploos* = o dată), adică au o singură garnitură de cromosomi, stare notată convențional (n). Înainte de a intra în diviziunea meiotică, în INTERFAZĂ, în nucleul meiocitului se desfăşoară etapa de sinteză a ADN (REPLICAREA ADN); la sfârşitul acestei etape, cantitatea de ADN (CROMATINĂ) din meiocit este dublă, iar cromosomii (deşi încă neindividualizați, datorită stării relaxate a fibrei de cromatină) sunt bicromatidici (fiecare cromosom prezintă două CROMATIDE identice morfologic şi în privința seturilor de gene conținute, numite **cromatide-surori**). Diviziunea meiotică se desfăşoară în două etape succesive între care nu se mai interpune o perioadă de sinteză a ADN. Aceste etape sunt: **meioza I**, numită şi **reducțională** sau **heterotipică** (are loc reducerea la jumătate a numărului de cromosomi, astfel încât, celulele care rezultă sunt haploide), şi **meioza II**, numită şi de maturație, **ecvațională** sau **homotipică** (se desfăşoară ca o MITOZĂ, dar în celulele haploide rezultate în urma meiozei I). Ambele etape ale meiozei au patru faze, denumite ca şi în cazul mitozei: profază, metafază, anafază şi telofază. Pentru meioza I cele 4 etape se notează: profaza I, metafaza I, anafaza I şi telofaza I, iar pentru meioza II, etapele sunt notate: profaza II, metafaza II, anafaza II şi telofaza II. **Profaza I** este divizată în cinci stadii ale căror denumiri reflectă starea de condensare a fibrei de cromatină şi dinamica cromosomală: 1) **leptoten** sau **leptonema** (Gr. *leptos* = subțire; *tainia* = panglică; *nema* = fir, filament) – cromatina, aflată în stare relaxată, despiralată, este vizibilă în nucleu ca un filament fin, cu zone punctiforme de îngroşare, numite cromomere; în acest stadiu, cromosomii nu sunt identificabili; 2) **zigoten** sau **zigonema** (Gr. *zygotos* = înjugat) – cromosomii încep să se individualizeze, prin condensarea fibrei de cromatină, apărând asociați („înjugați") sub formă de perechi sau **bivalenți**; deoarece un bivalent conține doi cromosomi omologi bicromatidici, deci, în total patru cromatide, el este cunoscut şi sub numele de **tetradă cromatidială**. Asocierea cromatidelor cromosomilor omologi pe toată lungimea lor (**sinapsă cromosomală**) este favorizată de constituirea, între respectivele cromatide, a unei formațiuni proteice tripartite, de tip „fermoar", numită **complex sinaptonemal** sau complex sinaptinemal (CS); 3) **pachiten** sau **pachinema** (Gr. *pachis* = gros) – prin condensarea accentuată a cromatinei, bivalenții apar ca structuri scurte şi groase în interiorul nucleului; asocierea intimă dintre cromatidele cromosomilor omologi, favorizată de existența CS, permite realizarea procesului de CROSSING-OVER (CO; schimbul de fragmente cromatidice); prin CO se realizează un prim moment de amestecare a informației genetice provenită de la genitorul matern şi de la cel patern (având în vedere că unul dintre cromosomii omologi este de origine maternă, iar celălalt de origine paternă), proces numit RECOMBINARE GENETICĂ **intracromosomală**; 4) **diploten** sau **diplonema** (Gr. *diploos* = dublu) – stadiu în care procesele de CO s-au încheiat, iar CS s-a dezorganizat; la nivelul fiecărui bivalent, are loc o îndepărtare a omologilor unul față de celălalt, ca şi a cromatidelor fiecărui cromosom una față de cealaltă, dar omologii nu se separă complet, rămânând uniți la nivelul **chiasmelor** (E. *chiasmata)* – punctele în care s-a realizat CO; bivalenții apar, aşadar, ca structuri duble; 5) **diakineza** (Gr. *dia* = prin; *kinesis* = mişcare) – condensarea cromatinei continuă; are loc migrarea chiasmelor către porțiunile terminale ale bivalenților, astfel încât aceştia iau forme inelare; cromosomii omologi de la nivelul fiecărui bivalent rămân asociați doar la capete (la nivelul secvențelor telomerice); la sfârşitul diakinezei, dispare NUCLEOLUL, ÎNVELIŞUL NUCLEAR se dezorganizează, iar în citoplasmă începe asamblarea **fusului de diviziune**. În **metafaza I**, cromatina atinge nivelul maxim de condensare, bivalenții migrează în citoplasmă către regiunea ecuatorială a meiocitului, unde se ataşează la fibrele fusului de diviziune prin intermediul centromerului fiecărui cromosom; aşezarea bivalenților în **placa metafazică** se face astfel încât fiecare bivalent are unul dintre omologi orientat către unul din polii celulei, iar celălalt omolog către polul opus. Poziționarea bivalenților se face în mod independent şi aleator, astfel încât la sfârşitul metafazei, către

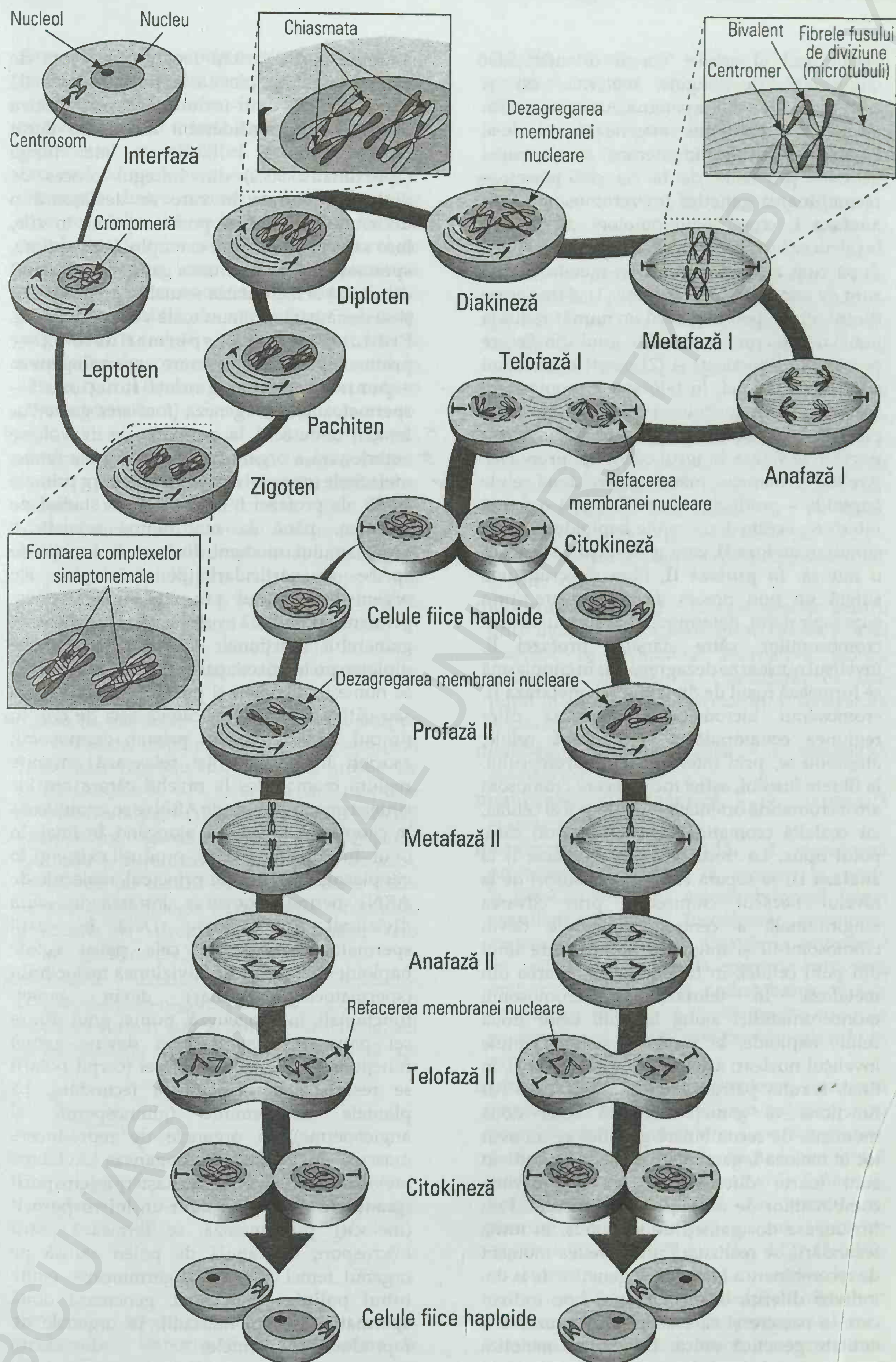


Fig. M1. Reprezentare schematică a meiozei (detalii în text).

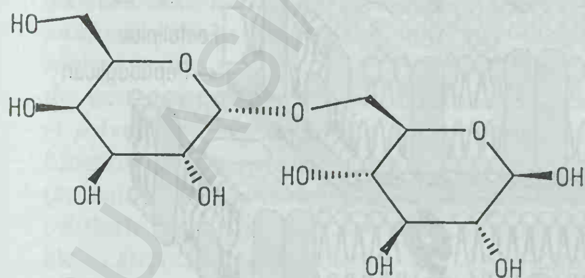
fiecare pol al celulei vor fi orientați atât cromosomi de origine maternă, cât și cromosomi de origine paternă. Acest mecanism aleator de distribuție marchează cel de-al doilea moment de „amestecare" a informației genetice provenită de la cei doi părinți – **recombinarea genetică intercromosomală**. În **anafaza I**, cromosomii omologi din fiecare bivalent se separă și migrează către polii celulei, după cum au fost orientați în metafază. Aici sunt de remarcat două aspecte: (1) către fiecare dintre cei doi poli migrează un număr redus la jumătate de cromosomi (câte unul din fiecare pereche sau bivalent) și (2) acești cromosomi sunt bicromatidici. În **telofaza I**, cromosomii ajung la polii meiocitului și suferă o despiralare parțială. La sfârșitul telofazei I, învelișul nuclear se reface în jurul celor doi pronuclei. Are loc CITOKINEZA, luând naștere două celule haploide – produșii meiozei I. După o scurtă interfază, aceste două celule haploide parcurg simultan **meioza II**, care se desfășoară exact ca o mitoză. În **profaza II**, fibra de cromatină suferă un nou proces de condensare (prin supraspiralare), determinând individualizarea cromosomilor; către sfârșitul profazei II, învelișul nuclear se dezagregă, iar în citoplasmă se formează fusul de diviziune. În **metafaza II**, cromosomii bicromatidici migrează către regiunea ecuatorială a celor două celule, atașându-se, prin intermediul centromerului, la fibrele fusului, astfel încât fiecare cromosom are o cromatidă orientată către un pol al celulei, iar cealaltă cromatidă (cromatida-soră) către polul opus. La trecerea de la metafaza II la **anafaza II**, se separă cromatidele-surori de la nivelul fiecărui cromosom, prin clivarea longitudinală a centromerului; ele devin cromosomi-fii și migrează fiecare către unul din polii celulei, în funcție de orientarea din metafază. În **telofaza II**, cromosomii monocromatidici ajung la polii celor două celule haploide, în jurul lor se reconstituie învelișul nuclear; are loc apoi citokineza și, în final, rezultă patru celule haploide care vor funcționa ca gameți. Datorită celor două momente de recombinare genetică ce au avut loc în meioza I, gameții produși de un individ sunt foarte diferiți între ei, în privința combinațiilor de GENE și de cromosomi. Prin fuziunea a doi gameți de sex opus, în urma fecundării, se realizează un al treilea moment de recombinare a informației genetice de la doi indivizi diferiți, la nivelul unui nou individ care ia naștere și care astfel va reprezenta o entitate genetică unică. Diviziunea meiotică este un proces celular complex ce prezintă anumite particularități legate de treapta de evoluție și de complexitatea morfo-funcțională a organismelor dintr-un anumit TAXON. Meioza are o durată considerabil mai mare decât mitoza, profaza I fiind cea mai lungă (aproximativ 90%) din întregul proces de diviziune. Durata în care se desfășoară o diviziune meiotică se poate exprima în zile, luni sau chiar ani. Spre exemplu, la mamifere, **spermatogeneza** (formarea gameților masculi) debutează la maturitatea sexuală a organismului și se desfășoară continuu toată viața individului. Produșii meiozei – **spermatidele** – trec printr-un proces de maturare – **spermiogeneza** – pentru a deveni gameți funcționali – **spermatozoizi**. Ovogeneza (formarea gameților femeli) debutează în perioada de dezvoltare embrionară a organismului, în ovarele fetale; meiocitele (**ovocitele primare**) parcurg primele stadii ale profazei I, oprindu-se în stadiul de diploten, până la maturitatea sexuală a organismului, moment din care, în funcție de specie și particularitățile fiziologice ale organismului, unul sau mai multe ovocite primare își continuă evoluția până la generarea gametului funcțional – **ovulul**. Stadiul de diploten prelungit ce apare în cursul ovogenezei, se numește **dictioten** și poate dura de la unul sau câțiva ani, până la câteva zeci de ani. În timpul lui, în ovocitul primar, cromosomii asociați în bivalenți își relaxează anumite regiuni cromatinice la nivelul cărora are loc sinteza unor molecule de ARN ce se acumulează în citoplasma ovocitului, ajungând, în final, în ovul. În urma fecundării, produșii existenți în citoplasma ovulului (în principal, molecule de ARN) permit ZIGOTULUI intrarea în seria diviziunilor de clivare. Dacă în cazul spermatogenezei, toate cele patru celule haploide rezultate prin diviziunea meiocitului (spermatocitul primar) devin gameți funcționali, în ovogeneză, numai unul dintre cei patru produși meiotici devine gamet funcțional (ovulul); ceilalți trei (corpii polari) se resorb, neparticipând la fecundare. La plantele cu semințe (gimnosperme și angiosperme), în organele de reproducere mascule, are loc **microsporogeneza** (diviziune meiotică) în urma căreia iau naștere **microsporii** *(***granulele de polen***)*; dintr-un **microsporocit** (meiocit), prin meioză, se formează patru microspori; o granulă de polen ajunsă pe organul femel al plantei, germinează, emite **tubul polinic** și, în final, generează două **spermatii** (gameții masculi). În organele de reproducere femele, se desfășoară **macrosporogeneza** (diviziune meiotică);

dintr-un **macrosporocit** (meiocit) iau naştere patru **macrospori**, din care trei se resorb şi unul – **megasporul** – rămâne funcţional, generând **oosfera** (gametul femel). Apariţia sexualităţii a reprezentat o achiziţie deosebită pentru procesul de evoluţie a eucariotelor, deoarece alternanţa dintre mecanismul meiotic (prin care se realizează reducerea la jumătate a numărului de cromosomi în gameţi) şi cel de fecundare (prin care se reface garnitura diploidă de cromosomi în zigot) reprezintă o sursă inepuizabilă de variabilitate genetică, asigurând, totodată, păstrarea constantă a numărului de cromosomi de la o generaţie la alta, în cadrul fiecărei specii care se reproduce pe cale sexuală.

melanină – pigment indol-chinonic macromolecular, amorf, negru-brun, format prin acţiunea enzimelor oxidative asupra FENOLULUI. Prezentă la plante (**catecol-melanina**), cu rol în rezistenţa faţă de FUNGI, şi la animale (**eumelanina**) uzual legată de proteine în piele, păr, ochi; la artropode are rol în RĂSPUNSUL IMUN şi în vindecarea rănilor. Prezentă, de asemenea, la actinomicete în peretele HIFELOR şi în SPORII fungici la *Mucor* (cu rol de protecţie faţă de atacul enzimatic şi liza hifelor bătrâne).

melasă (E. *molasses*) – produs rezidual siropos din industrie, după extragerea zahărului prin cristalizări repetate, din sfecla şi trestia de zahăr. Conţine 50-60% zaharoză (care nu poate fi valorificată prin cristalizare), apă şi diferiţi componenţi organici neglucidici şi anorganici („cenuşa"). Suplimentată cu o sursă de azot, reprezintă un mediu de cultură foarte ieftin pentru biotehnologii (fermentaţia alcoolului, producţia de „drojdie" de panificaţie, ACID CITRIC, proţeine etc.).

melibioză – dizaharid reducător, D-galacto-piranozil-α1→6-D-glucopiranoză, izomer al LACTOZEI format sub acţiunea β-fructozidazei (invertaza) de la RAFINOZĂ. Degradată de



melibiază (α-glucozidază) la GALACTOZĂ şi GLUCOZĂ. Importantă în metabolism la *ESCHERICHIA COLI*.

MELLO, Craig C. (1960) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2006), împreună cu Andrew Z. FIRE, pentru descoperirea interferenţei ARN – inactivarea genelor prin intermediul ARN dublu-catenar.

membrană bazală (E. *basement membrane*) – strat subţire, dens, de material prezent în ţesuturile animale, interpus între celulele epiteliale şi ţesutul conjunctiv subiacent. Constă din LAMINA BAZALĂ (peliculă fină a MATRICEI EXTRACELULARE specializate, care separă celulele epiteliale de ţesutul conjunctiv, formată dintr-un material fin, fibrilar dispus într-o matrice glicoproteică) şi un strat reticular asociat, format din structuri fibrilare, LAMINA RETICULARĂ. Lamina bazală este un produs al celulelor epiteliale, iar lamina reticulară este produsă de FIBROBLASTELE din ţesutul conjunctiv adiacent. Membrana bazală delimitează capilarele, tubulii şi glomerulii renali, alveolele pulmonare etc. Pe lângă funcţia de suport, acţionează ca un filtru pasiv, selectiv pentru substanţele care difuzează „în" şi „din" celule.

membrană celulară – termen generic pentru orice membrană prezentă într-o celulă. Folosit frecvent ca denumire alternativă pentru MEMBRANA PLASMATICĂ. Considerat ca mai puţin precis de mulţi cercetători; v. MEMBRANĂ PLASMATICĂ.

membrană citoplasmatică – v. MEMBRANĂ PLASMATICĂ.

membrană citoplasmică – v. MEMBRANĂ PLASMATICĂ.

membrană corioalantoidă – **1.** membrană protectoare a ouălor la insecte şi peşti; **2.** (*virol.*) membrana extraembrionară bogat vascularizată, care înconjoară embrionul vertebratelor amniotice. Cea de la embrionul de găină este utilizată pentru cultivarea multor virusuri după preincubarea ouălor embrionate timp de 11-13 zile, pentru culturile pe membrană, şi 9-12 zile pentru culturile în cavitatea alantoidiană.

membrană externă (E. *outer membrane*) – structură caracteristică bacteriilor Gram-negative, este situată la exterior faţă de stratul peptidoglicanic şi de membrana citoplasmică („membrană internă"). La *ESCHERICHIA COLI* şi la *Salmonella typhimurium* este alcătuită din FOSFOLIPIDE, proteine şi lipopolizaharide şi are o grosime cuprinsă între 6 şi 20 nm (fig. M2). Detaliile de structură moleculară sunt relativ puţin cunoscute. Fosfolipidele formează un monostrat intern continuu, în timp ce LIPOPOLIZAHARIDUL este asociat cu stratul extern. Proteinele care sunt distribuite în toată membrana externă

reprezintă aproape jumătate din masa acesteia, fiind fie total sau parțial inclavate în stratul dublu-lipidic, fie asociate cu fața externă, fie cu cea internă. Ele sunt proteine transmembranare (PORINE), care formează canale specializate pentru transport, proteine implicate în transportul unor substanțe specifice, de exemplu, proteinele LAMB, BTUB, Tsx și TonA de la *E. coli* sau enzime (FOSFOLIPAZE și PROTEINAZE). La nivelul mai multor situsuri, membrana externă este legată de PEPTIDOGLICANUL subiacent prin intermediul LIPOPROTEINEI BRAUN, fapt care îi asigură integritatea structurală și stabilitatea funcțională. De asemenea, membrana externă fuzionează cu membrana citoplasmatică în anumite regiuni localizate, considerate ca fiind implicate în exportul lipopolizaharidelor și porinelor sintetizate în celulă pentru a fi integrate în structura sa. Componentul cel mai mult studiat al membranei externe este lipopolizaharidul datorită importanței sale practice (determină activitatea endotoxică și VIRULENȚA unor bacterii patogene, proprietățile antigenice, „antigenul O" și sensibilitatea la fag). Prezența membranei externe conferă bacteriilor Gram-negative proprietăți deosebite în raport cu mediul înconjurător: 1) reprezintă o barieră de permeabilitate care favorizează controlul mediului intern celular, împiedicând intrarea în celulă a diferitelor substanțe potențial nocive (antibiotice) și pierderea unor metaboliți necesari; 2) este permeabilă pentru ioni și molecule mici, pentru oligopeptide și oligozaharide grație proteinelor transmembranare (porine) și puțin permeabilă sau impermeabilă pentru molecule hidrofobe sau amfipatice. Este sediul unor sisteme specifice de transport (pentru VITAMINA B12, MALTOZĂ, MALTODEXTRINE), asigură înglobarea unor BACTERIOCINE; 3) reține în spațiul periplasmic enzimele degradative sintetizate în celulă, precum și o mare varietate de nutrienți făcând ca activitățile enzimatice esențiale, dar potențial dăunătoare pentru constituenții celulari, să fie efectuate în afara membranei citoplasmice (de exemplu, degradarea moleculelor nutritive mari la monomeri simpli) și în apropierea PERMEAZELOR specifice care asigură transportul în celulă; 4) lipopolizaharidul membranei externe poartă un număr mare de antigene care conferă complexitatea și specificitatea antigenelor somatice bacteriene (~1000 de serotipuri la *SALMONELLA*). Ele fixează anticorpii și constituenții SISTEMULUI COMPLEMENT la distanță de MEMBRANA PLASMATICĂ sensibilă, diminuează sensibilitatea bacteriei la FAGOCITOZĂ și influențează indirect virulența bacteriilor Gram-negative.

membrană internă – termenul definește stratul intern al membranelor dublu-stratificate, care înconjoară MITOCONDRIILE, CLOROPLASTELE și NUCLEUL. Membrana internă mitocondrială, de exemplu, reprezintă o barieră de permeabilitate pentru cele mai multe substanțe dizolvate, împărțind spațiul intermembranar și interiorul organitului în două compartimente separate. Ea conține proteinele de transport necesare pentru translocația SOLUȚILOR (piruvat, acizi grași, ADP, ATP, fosfat anorganic etc.) prin membrane. Este sediul complexelor proteice implicate în transportul electronilor și în sinteza ATP.

membrană nucleară – V. ÎNVELIȘ NUCLEAR.

membrană paraorală – prezentă la multe ciliate, la care este compusă dintr-un număr

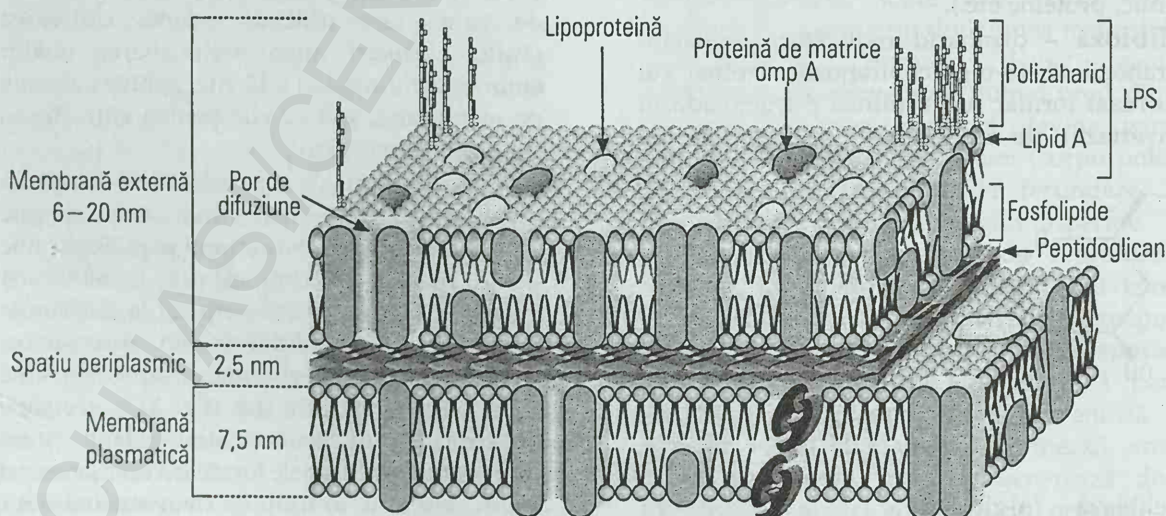


Fig. M2. Reprezentare schematică a învelișurilor celulare ale unei bacterii Gram-negative, cu evidențierea spațiului periplasmic și a structurilor specifice membranei externe și membranei plasmatice (membrana internă).

mare de CILI, dispuşi pe partea dreaptă sau pe marginea cavităţii bucale. Adesea are aspect ondulatoriu („membrană ondulatorie"). La *PARAMECIUM* este numită **membrană endorală**.

membrană plasmatică (sin. membrană citoplasmică; plasmalemă; membrană celulară) – formaţiune structurală (grosime 7,5-10,0 nm), care înconjoară citoplasma la procariote şi eucariote (fig. M3). La bacterii, este lipită de suprafaţa internă a peretelui celular şi poate fi evidenţiată după colorare selectivă cu albastru Victoria (C.I. 42595) sau, la bacterii vii, fără colorare în câmp întunecat (apare ca o linie luminoasă, strălucitoare). Modelul de structură acceptat este cel al „mozaicului fluid" (Singer-Nicolson, 1972), în care moleculele lipidice formează un dublu-strat fluid, în care sunt inclavate total sau parţial proteinele (unele dintre ele traversând întreaga grosime a membranei), iar glucidele sunt legate, fie de proteine (GLICOPROTEINE), fie de lipide (glicolipide). FOSFOLIPIDELE membranare (molecule amfipatice) sunt orientate în aşa fel încât grupările polare hidrofile sunt expuse spre suprafeţele externe (spre soluţia apoasă), în timp ce catenele nepolare, hidrofobe, formează interiorul stratului dublu. Stratul fosfolipidic formează matricea structurală a membranei, fiind răspunzător de integritatea ei structurală şi funcţională. El funcţionează ca un „fluid bidimensional", în care moleculele lipidice difuzează lateral, schimbându-şi poziţia până la un milion de ori pe secundă. Iniţial, s-a considerat că deplasarea unei molecule lipidice de pe un strat pe celălalt (TRANZIŢIE *FLIP-FLOP*) s-ar face mult mai rar, fapt infirmat de descoperirea unei enzime (FLIPAZA), care favorizează acest transfer cu frecvenţă mult mai mare. În raport cu poziţia lor în structura membranei, pot fi PROTEINE MEMBRANARE PERIFERICE (extrinsece), legate de membrană prin forţe electrostatice (uşor de îndepărtat cu electroliţi sau cu agenţi chelatori) sau PROTEINE MEMBRANARE INTEGRATE (intrinsece), PROTEINE TRANSMEMBRANARE (*integral proteins*) legate mai puternic prin legături hidrofobe (dificil de extras, numai cu ajutorul DETERGENŢILOR şi solvenţilor organici). Din punct de vedere funcţional, proteinele membranare pot fi ENZIME (cu rol în sinteza fosfolipidelor şi a peretelui celular), PROTEINE DE TRANSPORT, componente ale LANŢULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI, ATPaze sau proteine cu rol în procesul de *turnover* al lipidelor şi proteinelor membranare. **Funcţiile membranei celulare la bacterii**: datorită asimetriei funcţionale, se comportă ca o

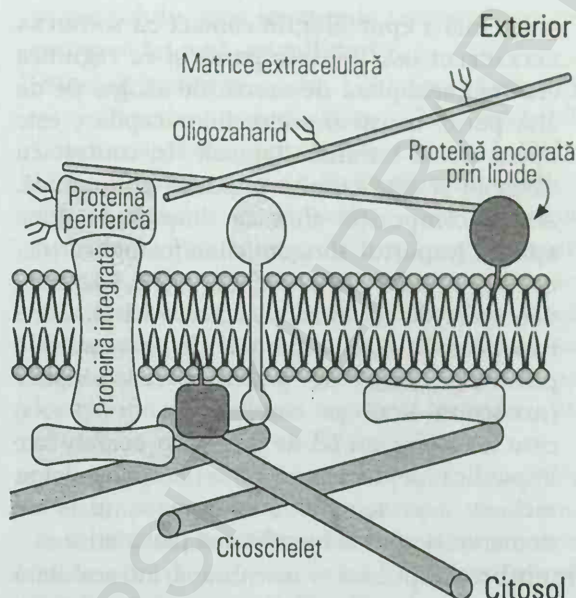


Fig. M3. Reprezentare schematică a membranei plasmatice. Se remarcă proteine integrate în stratul dublu-lipidic, proteine periferice, proteine ancorate prin intermediul lipidelor şi lanţurile oligozaharidice. De asemenea, se evidenţiază relaţia acestor proteine cu citoscheletul, pe de o parte, şi cu matricea extracelulară, pe de altă parte.

„structură vie", care face o deosebire netă între exteriorul şi interiorul celulei, având funcţia de „barieră osmotică" selectivă, asociată cu funcţii de transport activ şi pasiv, „în" şi „din" celulă. Reprezintă baza structurală a SINERGONULUI fotosintezei şi respiraţiei, acţionând ca un echivalent funcţional al CLOROPLASTELOR şi MITOCONDRIILOR; are rol în sinteza şi eliberarea unor enzime şi EXOTOXINE. Poartă o serie de RECEPTORI specifici.

membrană plasmatică apicală – termenul defineşte regiunea „de suprafaţă" (superioară) a celulelor epiteliale polarizate. În cazul epiteliilor intestinale este în contact cu lumenul intestinului („suprafaţă luminală") şi expusă la diferite condiţii de stres, spre deosebire de regiunea opusă „bazală" („bazolaterală"). Compoziţia sa chimică este diferită de a membranei bazale: raportul sfingolipide / fosfogliceride / colesterol este de 1/1/1, spre deosebire de cel din regiunea bazolaterală (0,5/1,5/1). La vertebrate, cele două regiuni sunt separate printr-un „inel" de joncţiuni caracteristice (JONCŢIUNI STRÂNSE sau *ZONULA OCCLUDENS*) care împiedică deplasarea ionilor, moleculelor, inclusiv a proteinelor membranare între cele două domenii ale membranei plasmatice.

membrană plasmatică bazolaterală – domeniu al membranei citoplasmice a celulelor polarizate situat în regiunea bazală

şi laterală a epiteliilor, în contact cu MATRICEA EXTRACELULARĂ, pe de o parte, şi cu regiunea cea mai apropiată de vasele de sânge, pe de altă parte. În cazul endoteliilor capilare este opusă zonei luminale (apicale, în contact cu sângele) şi este numită regiunea abluminală. Are o compoziţie chimică diferită de zona apicală (raportul sfingomieline/fosfogliceride/colesterol este în acest caz 0,5:1,5:1, spre deosebire de cel al zonei apicale 1:1:1). Zona bazolaterală este separată de cea apicală printr-un „inel" de joncţiuni caracteristice (JONCŢIUNI STRÂNSE sau *ZONULA OCCLUDENS*) care formează un fel de „manşon ocluziv" ce împiedică deplasarea ionilor şi moleculelor, inclusiv a proteinelor membranare de la un domeniu la altul al membranei plasmatice.

membrană polară – membrană intracelulară multistrat, ataşată pe faţa internă a membranei citoplasmice prin legături asemănătoare unor bare. Prezentă la polii celulei, la nivelul situsului de legare a flagelilor, la unele bacterii helicale ca: *AQUASPIRILLUM*, *CAMPYLOBACTER*, *Oceanospirillum*, *Rhodospirillum* ş.a.

membrană purpurie – zone localizate ale membranei citoplasmice la *Halobacterium halobium*, *H. salinarium*, HALOCOCCUS spp. (ARCHAEA), care conţin BACTERIORODOPSINĂ („proteina membranei purpurii"). Implicate în absorbţia luminii, utilizează energia pentru a transloca protonii prin MEMBRANA PLASMATICĂ din citoplasmă la exterior, creând un gradient de protoni ce furnizează energia pentru sinteza ATP.

membrană semipermeabilă – MEMBRANĂ care permite trecerea selectivă numai a anumitor compuşi dizolvaţi, în general cu moleculă mică. Este permeabilă pentru solvent.

membrane – structuri specifice ale tuturor celulelor care definesc limitele acestora şi ale diferitelor compartimente interne, cu rol în procese esenţiale pentru existenţa celulelor procariote şi eucariote: 1) sunt structuri moleculare organizate caracteristic ce separă fizic interiorul celulei de mediul înconjurător, acţionând ca o barieră selectivă de permeabilitate, care menţine substanţele necesare în celulă (organit) şi pe cele nedorite în afara acestora. Interiorul hidrofob al membranei este o barieră eficientă pentru moleculele hidrofile şi ioni. În celulele eucariote servesc pentru compartimentarea diferitelor organite (MITOCONDRII, CLOROPLASTE etc.) cu structuri şi funcţii specifice; 2) conţin o serie de proteine fie inclavate (integrate) în structura lor, fie localizate pe membrane având funcţii esenţiale pentru viaţă: enzime, proteine de transport, RECEPTORI, molecule asociate acestora etc. Natura şi funcţia acestora sunt diferite după localizare: RETICUL ENDOPLASMIC, COMPLEX GOLGI, MITOCONDRII, LIZOSOMI etc.; 3) reglează transportul substanţelor dizolvate „în" şi „din" celulă şi organite. Procesul este perfect reglat pentru nutrienţi, gaze, apă, ioni (Na^+, K^+, Ca^{2+} şi H^+), produşi şi molecule reziduale ce trebuie eliminate, cu participarea unor procese diferite: DIFUZIUNE FACILITATĂ, DIFUZIUNE PASIVĂ, TRANSPORT ACTIV chiar contra unui gradient chimic sau electric, uneori cu consum de energie (ATP). Moleculele mari pot fi transportate prin procese de ENDOCITOZĂ sau EXOCITOZĂ; 4) celula primeşte la nivelul membranelor semnale chimice şi electrice din mediu pe care aceasta le detectează, înregistrează şi le transmite în interior (TRANSDUCŢIA SEMNALELOR ÎN CELULĂ). Unele semnale intră în celule după ce molecula chimică-semnal (LIGAND) se leagă de receptorii membranari care o recunosc şi o transmit intracelular; 5) datorită membranelor, celulele organismelor multicelulare sunt în contact direct, prin conexiuni celulare directe: comunicări intercelulare de tipul PLASMODESMELOR la plante şi a unor JONCŢIUNI CELULARE la animale, graţie cărora pot schimba între ele anumiţi componenţi utili.

membrane intracitoplasmatice (sin. citomembrane) – prezente la unele bacterii (*Methylococcus*, *Nitrobacter*, bacterii fototrofe etc.) sub forma unor sisteme membranare aflate în continuitatea membranelor celulare (MEZOSOMI) sau independente în citoplasmă. La *Nitrosomonas oceanus*, sistemul de membrane paralele conţine echipamentul enzimatic necesar pentru respiraţie.

membranele – (*protozool.*) structuri caracteristice unor protozoare ciliate, alcătuite din unul sau două rânduri scurte de CILI, strâns asociaţi, aparent lipiţi unul de altul, în formă de plăci sau lame, acţionând ca un organit integrat pentru colectarea hranei particulate reţinută în vârtejul de apă produs de ele (membrane adorale). Porţiunea din depresiunea bucală sau din regiunea apropiată formează membrane ondulante relativ lungi, care au şi rolul de filtre, în special pentru reţinerea hranei, mai ales bacteriene. Termenul este folosit în mod specific şi pentru anumite membranele dispuse în serie în zona adorală a membranelor (AZM).

memorie – (*imunol.*) proprietate caracteristică sistemului imunitar de a răspunde mai prompt, mai intens, mai eficient şi cu o durată prelungită în timp, la o expunere repetată

la acelaşi antigen (răspuns imun secundar sau anamnestic). Memoria imunologică este asigurată de o categorie specială de LIMFOCITE.

memorie imunologică (E. *immunological memory*) – capacitatea unui organism sau a unor celule IMUNOCOMPETENTE de a răspunde modificat (mai rapid şi în mod deosebit de intens), la o nouă stimulare cu un ANTIGEN întâlnit anterior, datorită CELULELOR CU MEMORIE. Are frecvent o durată mare (la om, peste 20 de ani sau, în unele cazuri în funcţie şi de natura agentului patogen, chiar tot restul vieţii), corelată cu eficienţa RĂSPUNSULUI PRIMAR şi cu capacitatea limfocitelor de a răspunde la doze mici de antigen. Mecanismul este complex şi lipsit de o explicaţie univocă. Memoria de lungă durată este humorală şi determinată de LIMFOCITELE B. LIMFOCITELE T au memorie mai scurtă. Importanţă deosebită în stabilirea schemelor de vaccinare (RAPEL).

menadionă – V. VITAMINA K.

MENDEL, Gregor Johann (1822-1884) – naturalist născut la Brno (în prezent, Republica Cehă) care a demonstrat că transmiterea caracterelor ereditare se realizează în baza unor legi (legile lui Mendel) şi a presupus existenţa genelor. Întemeietorul geneticii.

Mendocutes (Gr. *Mendos* = nesigur, incert) – termen propus de Gibbson şi Murray (1978) pentru a caracteriza bacteriile care nu au un perete evident peptidoglicanic (de exemplu, microorganismele METANOGENE).

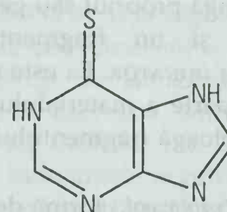
Mendosicutes – termen depăşit, propus pentru clasa Archaebacteria, în cadrul regnului Procaryotae.

Meniscus – gen de bacterii (*incertae sedis*) Gram-negative, cu formă de bacili drepţi sau încurbaţi (0,7-1,0 × 2,0-3,0 μm), izolaţi, în perechi, spirale strâns-răsucite, capsulate, imobile, cu vacuole cu gaze. Anaerobe aerotolerante; CHEMOORGANOTROFE cu metabolism exclusiv fermentativ. Necesită VITAMINE (B) şi CO_2 pentru creştere. Prezente în nămolul din digestoarele anaerobe. Specia tip (unică): *Meniscus glaucopis*; %GC: 45.

mEq (simbol pentru miliechivalent) – unitate de măsură, ieşită din uz, pentru o cantitate de substanţă egală cu 10^{-3} *echivalent chimic* (cantitatea dintr-un element, dintr-un radical sau dintr-un corp compus care se combină sau se substituie unui atom de hidrogen, în reacţia considerată; pentru elemente, echivalentul chimic este dat de raportul dintre masa atomică relativă şi valenţă, iar pentru un corp compus, de raportul dintre masa moleculară relativă şi numărul de echivalenţi ai elementului sau ai radicalului care ia parte la reacţie). Termen recomandat **mol** sau **milimol**.

2-mercaptoetanol (sin. β-mercaptoetanol) – reactiv reducător, hidrosolubil (2-hidroxietil-mercaptan; $HS–CH_2–CH_2–OH$), utilizat pentru clivarea legăturilor disulfidice din proteine. Reducerea LEGĂTURILOR DISULFIDICE intercatenare din IMUNOGLOBULINE permite separarea CATENELOR UŞOARE (L) de CATENELE GRELE (H). Folosit şi pentru detectarea anticorpilor IgM, deoarece prin reducerea legăturilor disulfidice se anulează capacitatea lor aglutinantă. Utilizat şi pentru protejarea de oxidare a grupărilor sulfhidril (SH).

mercaptopurină (tiohipoxantină; E. *purinethol*) – antimetabolit de sinteză, cu rol CITOSTATIC (antineoplazic) utilizat în tratamentul unor leucemii, şi IMUNOSUPRESOR utilizat după intervenţiile chirurgicale de transplant şi în



BOLILE AUTOIMUNE. Ar competiţiona cu ADENINA, substituindu-se acesteia, cu formarea unor polinucleotide lipsite de funcţie biologică.

meristem (Gr. *meristos* = divizibil; care se divide) – grup de celule vegetale nediferenţiate cu caracter embrionar, cu proprietăţi de multiplicare activă, teoretic indefinită („ţesut formator", embrionar), conservat şi în corpul matur al plantelor, care determină creşterea şi dezvoltarea acestora. Format din celule mici, aproximativ izodiametrice, cu pereţi celulozici subţiri, bogate în citoplasmă cu vacuolizare redusă, fără spaţii intercelulare sau cu spaţii extrem de mici, nefotosintetizante, cu activitate nelimitată de formare de celule noi şi reproducere permanentă, situate fie apical, suprateran (**meristem caulinar**) şi subteran (**meristem radicular**), fie la o anumită distanţă de vârful vegetativ meristematic (**meristem intercalar**). Rol esenţial în creşterea în lungime şi grosime a plantelor. În biotehnologie explantele de ţesut meristemal sunt folosite pentru iniţierea de culturi *in vitro*, utilizabile în studii fundamentale de biologie vegetală sau cu scopuri practice: obţinerea de plante libere de virusuri, bacterii patogene (*ERWINIA*, *PSEUDOMONAS*, *XANTHOMONAS*) sau fungi (*FUSARIUM*, *Rhizoctonia*, *Verticillium*),

regenerarea unor organisme vegetale periclitate etc.; V. MICROPROPAGARE.

mero+ – element de combinare cu semnificația „parte", „parțial" (de exemplu, MEROZIGOT, MEROZOIT).

merocrin – modalitatea cea mai obișnuită de secreție, în care vezicula secretoare fuzionează cu MEMBRANA PLASMATICĂ și își eliberează conținutul la exterior.

merodiploid – (*genet.*) organism haploid, parțial și temporar diploid pentru o mică regiune a CROMOSOMULUI său, cum este cazul celulelor bacteriene la sfârșitul diferitelor procese de transfer de material genetic (TRANSFORMARE, CONJUGARE BACTERIANĂ, TRANSDUCȚIE). În conjugarea bacteriană, spre exemplu, celula receptoare (EXCONJUGANT) devine merodiploidă (parțial diplodă) sau MEROZIGOT (ZIGOT „parțial"), deoarece conține pe lângă propriul său genom complet (ENDOGENOT) și un fragment (EXOGENOT) provenit de la DONATOR. Ea este merodiploidă pentru acea parte a materialului său genetic care este omoloagă fragmentului primit de la donator.

merogonie – (*protozool.*) formă de reproducere asexuată caracterizată prin diviziune nucleară multiplă, având ca rezultat producerea unui SCHIZONT multinucleat, care în final formează mai multe celule uninucleate (MEROZOIȚI). Tip de SCHIZOGONIE care produce merozoiți.

meromictic – V. LAC MEROMICTIC.

meromixie – (*genet.*) proces prezent la bacterii în cursul conjugării, constituit din transferul unei părți din genomul unei celule-donator într-o celulă-receptor, cu formarea unui zigot „parțial" (MEROZIGOT).

meroneuston – (*ecol. microorg.*) organisme care petrec numai o parte din ciclul lor de viață în NEUSTON.

meront – celulă uni- sau multinucleată prezentă în cursul fazei asexuate (SCHIZOGONIE), la *TOXOPLASMA* spp., care va da naștere prin diviziune multiplă MEROZOIȚILOR.

meroparazit – parazit „parțial" sau facultativ. Poate supraviețui și în absența gazdei.

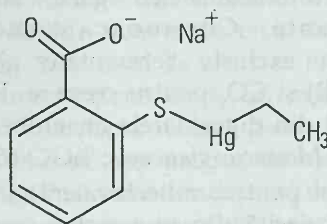
merosom – (*protozool.*) structură veziculară formată în ficat, în cursul infecției cu *PLASMODIUM* spp. Când MEROZOIȚII se acumulează umplându-le, acestea „înmuguresc" spre exterior din hepatocitele infectate, spre lumenul capilarelor sinusoide și în sânge.

merosporange (Gr. *meros* = parte + sporange) – (*micol.*) tip de SPORANGIOLĂ cu formă alungită, cilindrică, având SPORI uniseriați. Prezent la unele ZYGOMYCETES.

merozigot – termenul descrie starea diploidă a bacteriei receptoare în urma unui proces de transfer de informație genetică (CONJUGARE BACTERIANĂ, TRANSDUCȚIE, TRANSFORMARE) când devine parțial diploidă. Aceasta conține pe lângă CROMOSOMUL propriu al bacteriei receptoare (ENDOGENOT) un fragment de material genetic (EXOGENOT) transferat de la DONATOR. Fragmentul de material genetic exogen poate fi parțial sau total integrat în genomul gazdei, prin recombinare genetică: un segment de ADN m.c. provenit de la donator este inserat în cromosomul RECEPTORULUI cu excizia segmentului omolog al acestuia. Fragmentele de ADN neintegrate sunt degradate și pierdute în diviziunile următoare și, ca urmare, celula purtătoare a unui cromosom recombinat devine prin diviziune o clonă haploidă. Determinanții genetici ai unor caractere noi, aduși de exogenot și incluși acum în endogenot, se exprimă fenotipic prin apariția unor proprietăți noi la celulele-fiice rezultate prin diviziunea celulei „fecundate", dar genotipul acestor celule rămâne predominant similar celui al celulei-receptoare.

merozoit – celulă uninucleată, stadiu în ciclul de viață (MEROGONIE) al protozoarului *PLASMODIUM* spp., agentul patogen al MALARIEI (format în cursul diviziunii asexuate a SCHIZONTULUI – SCHIZOGONIE). Este eliberat din ficat în sânge, unde invadează hematiile, distrugându-le, eliberând alți 10-20 merozoiți care parazitează alte celule.

mertiolat de sodiu (sin. tiomersal) – agent antimicrobian și antifungic de sinteză (metil-mercur-tiosalicilat de sodiu; $C_9H_5O_2SHgNa$), pulbere cristalină gălbuie,



solubilă în apă și alcool. Utilizat ca antiseptic extern. În concentrații mici (0,1-0,2‰) este eficient ca inactivant și prezervant pentru produse biologice (antigene de diagnostic, vaccinuri etc.).

mesager chimic – molecule (aminoacizi, peptide, proteine, acizi grași, lipide, nucleozide, nucleotide etc.), care pot acționa ca semnale

între celule. Unele sunt produse la distanță de celula-țintă și sunt eliberate în circulație pentru a ajunge la aceasta. Altele sunt produse local și acționează asupra țesuturilor învecinate. Pot acționa ca mesageri primari, fixându-se de RECEPTORI situați pe suprafața celulelor (**mesageri hidrofili**) sau pătrund în celulă pentru a se lega de receptori interni (**mesageri hidrofobi**) din nucleu sau citosol, pentru a regla transcrierea anumitor gene. Compoziția chimică a mesagerului nu ar avea un rol important asupra tipului de mesaj transmis celulei-țintă, esențială fiind arhitectura sa moleculară care asigură „potrivirea" cu suprafața de legare de pe receptor. În unele cazuri, legarea LIGANZILOR de receptori poate declanșa sinteza unor molecule noi în celule, MESAGERI SECUNDARI.

mesager secundar (E. *secondary messenger*) – compus chimic (AMPc, GMPc, DIACILGLICEROL, INOZITOL-TRIFOSFAT etc.) produs și acumulat în citoplasma unei celule-țintă (efectoare), în urma interacțiunii dintre o moleculă-semnal (LIGAND) ce se leagă de RECEPTORUL său specific de pe suprafața externă a MEMBRANEI PLASMATICE. Mesagerii secundari sunt mediatori intracelulari care induc modificări în activitatea celulei ca răspuns la acțiunea unui MESAGER CHIMIC ce nu poate intra în celula-țintă, dar care afectează indirect producerea altor molecule.

mesaj genetic – informația genetică codificată în molecula de ADN specifică GENOMULUI. Ea conține „planurile arhitecturii celulare, programul de coordonare a proceselor biosintetice ca și al mijloacelor care asigură executarea lui (F. Jacob, 1971)". Este transmis la „mașinăria" de sinteză a proteinelor celulare prin intermediul unor molecule de mesaj (ARNm) MONOCISTRONICE sau POLICISTRONICE. Are complexitate diferită de la 5375 litere de cod (baze) la BACTERIOFAGUL ΦX174, la peste trei miliarde la om. În cazul unor virusuri (RIBOVIRUSURI), mesajul genetic este codificat în molecule de ARN mono- sau dublu-catenare.

mesobiotă – V. MEZOBIOTĂ.

Mesozoa – grup de organisme marine (filum Dicyemida sau Rhombozoa cu trei familii: Conocyemidae, Dicyemidae și Kantharellidae) alcătuite numai din 20-30 de celule, având ca HABITAT unic urina de la *Octopus* și alte cefalopode. Poziție sistematică intermediară între PROTOZOA și METAZOA (van Beneden, 1870).

Met – simbol pentru α-aminoacidul L-METIONINA; modalitate de abreviere alternativă pentru M (în codul cu o singură literă).

meta- (simbol *m-*) – în nomenclatura chimică descrie un izomer al unui compus aromatic monociclic bisubstituit, în care substituenții sunt atașați în pozițiile 1 și 3 ale ciclului (de exemplu, META-XILEN).

meta+ – prefix cu semnificația: „dincolo", „după", „între", „în urmă", „la distanță de", „modificare de poziție sau de condiție".

metabasidie (Gr. *meta* = între + basidie) – (*micol.*) regiune structurală a BASIDIEI definită în principal pe criteriul comportamentului NUCLEULUI, ca acea parte a unei basidii în curs de dezvoltare în care are loc MEIOZA. În funcție de natura speciei fungice, PROBASIDIA și metabasidia reprezintă structuri morfologic distincte una de cealaltă sau doar stadii diferite de dezvoltare în aceeași structură. Metabasidiile pot fi septate sau aseptate. La unele specii, metabasidiile dau naștere unei STERIGME care poartă un BASIDIOSPOR terminal, la altele produc basidiospori direct pe suprafața lor.

metabioză (sin. comensalism) – tip de relație între două SPECII de MICROORGANISME care cresc asociat, în care una dintre ele profită de asociere, iar cealaltă, nici nu profită și nici nu este influențată negativ. Rezultatul: specia beneficiară se dezvoltă grație prezenței concomitente în același mediu a unui microorganism aparținând altei specii. Este o relație ubicvitară, lipsită de specificitate și adesea întâmplătoare.

metabisulfit (sin. pirosulfit) – denumire comercială improprie pentru sărurile anorganice cu formula $M_2S_2O_5$, în care M este un element metalic monovalent. Metabisulfitul (pirosulfitul) de potasiu este utilizat în vinificație pentru a împiedica dezvoltarea MICROORGANISMELOR nedorite și pentru decantarea mustului.

metabolie – (*protozool.*) tip de mobilitate (mișcare euglenoidă), caracteristică pentru *Euglena desis*, constând dintr-o formă de înot determinată de procese de „umflare" și constricție a corpului celular, într-un proces care implică participarea ACTINEI și MIOZINEI. Rol important pentru deplasarea prin spații îngustate de diferite obstacole, care silesc protozoarele să se „subțieze" temporar pentru a le depăși.

metabolism – totalitatea reacțiilor biochimice și a modificărilor fizice implicate în activitatea biologică a organismelor, prin intermediul cărora energia și elementele biogene, ca atare sau sub formă de combinații mai mult sau mai puțin complexe, sunt prelucrate din mediu și utilizate pentru degradare, biosinteze și

creştere, precum şi pentru alte diferite activităţi fiziologice secundare (mobilitate, luminescenţă etc.). Graţie acestor reacţii substanţele din mediu sunt transformate în constituenţi celulari, energie şi produşi de metabolism. Aceste funcţii sunt realizate printr-o reţea complexă şi variată de căi metabolice: **catabolice, anabolice, amfibolice** şi **anaplerotice**, care funcţionează perfect coordonat datorită intervenţiei unor reacţii speciale (*pace-maker reactions*; Krebs şi Komberg, 1957).

metabolism asimilator (E. *assimilative metabolism*) – tip de METABOLISM, în care compuşi anorganici ca NO_3^-, SO_4^{2-} şi CO_2 sunt reduşi pentru a fi utilizaţi în biosinteze, fiind asimilaţi. Prezent la Bacteria, ARCHAEA, *FUNGI*, ALGE şi plante superioare utilizează numai atâţi compuşi câţi sunt necesari pentru a satisface nevoile de creştere şi de convertire a lor prin metabolism celular sub formă de macromolecule; v. METABOLISM DEZASIMILATOR.

metabolism combinatorial – tip de proces metabolic foarte complex, prin care mai multe sisteme metabolice independente (aparţinând gazdei sau MICROORGANISMELOR) pot metaboliza secvenţial anumiţi compuşi, determinând apariţia unui număr mare de produşi metabolici cu structuri diferite, având caracter de MICROMETABOLIŢI.

metabolism dezasimilator (E. *dissimilative metabolism*) – tip particular de METABOLISM în care compuşi anorganici ca NO_3^-, SO_4^{2-} şi CO_2 sunt utilizaţi drept ACCEPTORI DE ELECTRONI în METABOLISMUL ENERGETIC. Spre deosebire de METABOLISMUL ASIMILATOR, în acest proces sunt reduse cantităţi mari de acceptori de electroni, iar produsul redus este excretat în mediu. Proces limitat la un număr de organisme, aproape toate procariote.

metabolism endogen – totalitatea reacţiilor metabolice care apar în celula vie, în absenţa compuşilor sau elementelor din mediu ce servesc în mod normal ca substanţe nutritive specifice exogene. Rol major în supravieţuirea bacteriilor în condiţii de înfometare.

metabolism energetic – ansamblul reacţiilor metabolice prin care MICROORGANISMELE dobândesc energia necesară pentru biosinteze, creştere, multiplicare ca şi pentru alte activităţi (mobilitate etc.). Spre deosebire de sistemele nebiologice, care pot converti căldura în energie mecanică şi electrică, SISTEMELE BIOLOGICE fiind în esenţă izoterme obţin energia prin cuplare chimică cu reacţiile oxidative. În funcţie de valoarea diferenţei de ENERGIE LIBERĂ (ΔG), reacţiile metabolice pot fi EXERGONICE (producătoare de energie) sau ENDERGONICE (consumatoare de energie). În celulele vii cele două tipuri de reacţii sunt cuplate, ceea ce conferă sistemului, ca întreg, un caracter exergonic. Cuplarea necesită prezenţa unui purtător intermediar obligatoriu, ca în cazul cuplării reacţiilor de dehidrogenare cu cele de hidrogenare. De foarte multe ori, cuplarea se realizează prin sinteza în reacţiile exergonice a unui compus cu potenţial macroergic, reprezentat „de regulă" de ATP, care serveşte ca transductor de energie, utilizat în reacţiile endergonice. Procesele bioenergetice celulare se supun celor trei legi fundamentale ale termodinamicii, care stau la baza transformărilor de energie ce au loc în sistemele fizice, chimice şi biologice, când se produce tranziţia de la o stare la alta.

metabolism intermediar – termenul descrie ansamblul căilor metabolice prin care substanţele provenite din nutrienţi introduse în celule sunt utilizate pentru sinteza moleculelor şi structurilor necesare pentru viaţa celulelor respective, iar cele rezultate din aceste activităţi, care nu sunt necesare, sunt eliminate în afara celulelor (Addenda 12).

metabolism primar – ansamblul reacţiilor biochimice ale metabolismului esenţial, care asigură creşterea, activitatea şi supravieţuirea organismelor. Include METABOLISMUL ENERGETIC şi de biosinteză.

metabolism secundar – proces ce se desfăşoară în faza a doua a evoluţiei unei culturi de MICROORGANISME (IDIOFAZA), corespunzând formării de produşi finali de metabolism (METABOLIŢI SECUNDARI) foarte diferiţi biochimic, care nu au nicio legătură aparentă cu organismul producător, sunt neasociaţi cu creşterea şi multiplicarea şi sunt sintetizaţi adesea de celule care au încetat să se dividă. Faza anterioară, TROFOFAZA, corespunde perioadei de multiplicare rapidă, de acumulare de biomasă celulară şi de METABOLIŢI PRIMARI. La sfârşitul ei creşterea încetează ca rezultat al deficitului de nutrienţi sau CO_2, acumulării de substanţe toxice sau alţi factori de uzură, dar celulele rămân metabolic active, întrucât mediul este încă bogat în unii nutrienţi şi condiţiile sunt încă favorabile metabolismului. Idiofaza coincide cu represia sintezei multor enzime şi cu inhibiţia prin feedback a CĂILOR ANABOLICE, dar o serie de metaboliţi intermediari continuă să se acumuleze devenind iniţiatori ai metabolismului secundar, prin care este

sintetizată o mare diversitate de produşi farmacologic activi. Metabolismul secundar implică o mare diversitate de procese enzimatice, ca rezultat al acumulării unor substanțe cu rol INDUCTOR şi al epuizării unor compuşi cu funcție de REPRESOR. Sinteza ERITROMICINEI implică participarea a 25 de reacții enzimatice, iar cea a TETRACICLINEI 72. Spre deosebire de METABOLISMUL PRIMAR, care evoluează cu mare specificitate şi rigurozitate, deoarece erorile pot avea urmări letale datorită rolului esențial pentru celulă, metabolismul secundar este mai tolerant față de anumite alterări parțiale, produşii săi fiind neesențiali pentru viața celulei, de aici vine denumirea de „secundari". Formarea METABOLIȚILOR SECUNDARI este dependentă de condițiile de creştere, în particular de compoziția mediului. Ei sunt produşi adesea ca un grup de compuşi înrudiți: o tulpină de *STREPTOMYCES* poate sintetiza peste 30 de ANTIBIOTICE înrudite, dar diferite chimic. Spre deosebire de metaboliții primari a căror sinteză este reglată, cei secundari pot fi obținuți în supraproducție, fapt important pentru bioindustrie. Căile metabolismului secundar sunt corelate cu cele ale metaboliților primari, care uneori pot sta la baza sintezei lor: sinteza antibioticelor aromatice (ACTINOMICINĂ, NOVOBIOCINĂ, POLIMIXINE etc.) este corelată cu căile de sinteză ale aminoacizilor aromatici. Pe lângă valoarea deosebită a metaboliților secundari pentru bioindustrie, medicină, agricultură ş.a., metabolismul secundar poate facilita supraviețuirea microorganismelor respective prin limitarea dezvoltării altor microorganisme din mediul natural şi poate atenua acumularea de compuşi cu masă moleculară mică prin convertirea lor la produse inofensive.

metabolit – orice substanță rezultată din METABOLISM. Pot fi METABOLIȚI PRIMARI sau METABOLIȚI SECUNDARI.

metaboliți primari – produşi ai metabolismului celular normal, larg răspândiți în natură; sunt prezenți în organism în tot ciclul său de viață, având în mod evident un rol în activitățile fiziologice ale acestuia. Sunt produşi pe căi biosintetice nu foarte complicate şi sunt supuşi unui proces de *TURNOVER* METABOLIC activ, prin interacțiunea dintre căile biosintetice şi procesele catabolice. Sunt necesari pentru creşterea organismului.

metaboliți secundari (sin. metaboliți „speciali"; idioliți; Walker, 1974) – produşi naturali neesențiali pentru creşterea MICROORGANISMELOR („secundari") cu compoziție chimică variată (alcaloizi, chinone, cumarine, glicozide, lactone, macrolide, terpenoide, tetracicline etc.), adeseori complexă, deşi frecvent cu masă moleculară mică, produşi pe căi metabolice lungi şi complicate, pornind de la intermediari metabolici, relativ exceptați de la *turnover*. Se acumulează frecvent în cantități mari. Sunt greu de integrat în fiziologia generală a microorganismului producător. În cazul bacteriilor şi fungilor sunt produşi, în general, în IDIOFAZĂ, după încetarea creşterii acestora. Sunt prezenți sporadic la anumite specii ale unui număr limitat de grupuri taxonomice. Unii au aplicații importante: agenți antitumorali, ALCALOIZI, ANTIBIOTICE, biostimulatori, pigmenți etc.

metaboliți secundari fungici – grup de compuşi bioactivi cu greutate moleculară mică, sintetizați în anumite etape ale ciclului de viață al unor FUNGI, cel mai adesea corelate cu stadii specifice de diferențiere morfologică. Distribuția taxonomică a producătorilor este restrictivă, numai puține organisme produc un anumit metabolit. Au proprietăți fiziologice puternice care includ efecte inhibitoare ale creşterii unor bacterii, fungi, protozoare, virusuri, paraziți sau au rol de insecticide, agenți antitumorali, CITOTOXICE, MUTAGENI, CARCINOGENI, TERATOGENI, imunosupresoare sau INHIBITORI enzimatici. Clasificate pe baza proprietăților chimice: 1) **peptide neribosomale** (formate din aminoacizi proteinogeni şi neproteinogeni sub acțiunea peptid-sintetazelor neribosomale multimodulare), de exemplu, PENICILINA, CICLOSPORINA, GLIOTOXINA; 2) **alcaloizi** (ergopeptide fumitremorgene derivate de la TRIPTOFAN şi dimetil-alil-pirofosfat); 3) **terpene** (tricotecene, GIBERELINE, CAROTENOIDE, indol-diterpene şi aristolochene); 4) **poliketide**, cele mai abundente, ca AFLATOXINA A şi B1.

metabolom – **1.** termenul se referă la ansamblul CĂILOR METABOLICE şi METABOLIȚILOR cu masă moleculară mică (exprimat calitativ şi cantitativ), prezent într-o anumită celulă, în condiții fiziologice date, într-un anumit stadiu de dezvoltare. Caracterizează starea metabolică a acesteia. În analiza acestei stări sunt excluse moleculele de ADN, ARN şi alte molecule mari. **Metabolomul primar** se referă la metaboliți endogeni şi procese metabolice efectuate sub controlul genomului celulei-gazdă; V. CO-METABOLOM; **2.** complex supramolecular de enzime metabolice ce acționează secvențial.

metabolomică – domeniu de preocupare referitor la studiul METABOLIȚILOR cu masă

moleculară mică, prezenți într-o celulă, în anumite condiții metabolice date și a modului în care aceștia se schimbă, în funcție de diferite condiții de dezvoltare și/sau fiziologice, precum și ca răspuns la anumite modificări genetice (mutații etc.). Termen propus prin analogie cu cel de GENOMICĂ sau PROTEOMICĂ (Harrigan și Goodacre, 2003).

metabotip – fenotip metabolic al unui organism așa cum poate fi evidențiat prin examinarea lichidelor sale biologice.

metacaspaze – familie de PROTEINAZE prezentă la plantele superioare, protiste unicelulare, fungi și la anumite bacterii (*ANABAENA*, *BORDETELLA*, *RHIZOBIUM*, *Rodosphaera*, *STREPTOMYCES*, *SYNECHOCYSTIS* etc.). Pe baza analizei secvenței nucleotidice s-a demonstrat că sunt ortologe față de CASPAZE și PARACASPAZE.

metaciclic – (*protozool.*) stadiu de diferențiere – TRIPOMASTIGOT – la *TRYPANOSOMA*, în glandele salivare ale vectorului nevertebrat (musca țețe, *Glossina palpalis*), la sfârșitul ciclului său de viață în GAZDA INTERMEDIARĂ. Parazitul poartă pe suprafață învelișul gros metaciclic și glicoproteinele de suprafață a căror variație antigenică asigură protecția față de RĂSPUNSUL IMUN al gazdei vertebrate. Musca țețe inoculează la mamifere, prin înțepătură, 1000-100000 de tripomastigoți infecțioși.

metacromazie – proprietate a unor COLORANȚI BAZICI metacromatici (ALBASTRU DE TOLUIDINĂ, ALBASTRU DE METILEN policrom etc.) de a produce o colorare a unor structuri, celule sau țesuturi, diferită de cea a colorantului. Structurile care se colorează metacromatic (CROMOTROPE), conțin sulfatide, condroitin-sulfat, POLIFOSFAȚI (granulațiile de volutină).

metagenom – repertoriul genetic global al tuturor organismelor care trăiesc într-un anumit HABITAT din natură. Analiza genomică este aplicată comunităților întregi de MICROORGANISME fără a fi necesar să fie izolate și cultivate. Includ microorganisme libere, „sălbatice", comensale sau simbiotice. GENOMUL colectiv definește potențialul unui ECOSISTEM, explică cum funcționează acesta și care este contribuția membrilor specifici din comunitatea microbiană respectivă la activitățile globale ale ecosistemului.

metagenomica solului – (*ecol. molec.*) tehnologie modernă ce vizează aprecierea BOGĂȚIEI ÎN SPECII a solului și a rezervorului de GENE, descifrarea rolului și potențialului funcțional al comunităților complexe de MICROORGANISME, din mediile naturale, prin izolarea ADN total dintr-o probă în vederea realizării unor GENOTECI (*libraries*: biblioteci de gene), prin metode similare celor de CLONARE a ADN genomic din microorganismele individuale (fragmentarea enzimatică cu ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE sau mecanică a moleculelor de ADN), inserția în vectori (PLASMIDE, COSMIDE, FOSMIDE) sau CAB (CROMOSOMI BACTERIENI ARTIFICIALI), introducerea vectorilor recombinați în gazde bacteriene de clonare adecvate etc. SECVENȚIALIZAREA tuturor moleculelor clonate furnizează informații privind tipul, diversitatea și potențialul funcțional al microorganismelor din proba analizată. Au avantajul de a include și microorganismele necultivabile. Un gram de sol de pădure conține 4×10^7 celule procariote. Numărul mediu de genomuri/g sol este de 2000-18000 (subestimat pentru că nu include speciile rare și pe cele care nu sunt înregistrate din diferite motive). În timp ce numărul de specii procariote studiate și identificate cu metodele convenționale este de aproximativ 5000, cele incluse în catalogul NCBI (*National Center for Biotechnology Information*; 2005) este de 16177.

Metagenomică (sin. genomica mediului; E. *environmental genomics*) – domeniu modern al geneticii moleculare, constând din analiza genomică „pe scară mare" a ADN microbian extras direct din comunitățile prezente în probele de mediu natural, fără nevoia de a cultiva MICROORGANISMELE respective. Permite SECVENȚIALIZAREA ADN izolat și purificat provenit din ECOSISTEMELE microbiene complexe (sol, lacuri etc.), urmată de analiza computerizată și asamblarea rezultatelor în grupuri de LINKAJ multiple, ce reprezintă organismele prezente în comunități, inclusiv pe cele necultivabile. Tehnica nu urmărește secvențializarea și analiza unei anumite gene (ARNr 16S) ca în cazul studiului unui microorganism provenit din culturi pure, ci pe cât posibil cunoașterea întregului complement de gene prezent în comunitatea respectivă sau un număr cât mai mare de gene ce codifică proteine cunoscute și markeri filogenetici pentru a defini caracterul dominant al comunității respective. În general, metagenomurile obținute sunt cu câteva ordine de mărime mai mari decât genomul uman (3 Gb), considerat cel mai complex în studiile de genomică. Solul poate conține peste 40000 de specii de microorganisme, fiecare având virtual o varietate nelimitată de tulpini. Tehnica furnizează informații privind înțelegerea structurii și funcției comunităților de microorganisme, biodiversitatea enormă, metabolică și filogenetică, precum și

detectarea de noi organisme: aplicată în Marea Sargaselor, tehnologia a permis detectarea PROTEORODOPSINEI, la PROTEOBACTERIA necultivabile, proteină care funcţionează ca pompă protonică mediată de lumină cu rol foarte important în viaţa oceanică.

metagon – particulă de ARN stabil, prezentă în anumite celule *killer* de *Paramecium aurelia*, care are activitate de ARNm. Dacă este ingerată de protozoarul *DIDINIUM* se comportă asemănător unui virus.

metale grele – denumire generică pentru o serie de elemente ca: antimoniu, bariu, bismut, cadmiu, COBALT, CUPRU, MANGAN, mercur, nichel, plumb, uraniu, WOLFRAM, ZINC, acţionând ca poluanţi toxici. Cele mai multe sunt necesare SISTEMELOR BIOLOGICE în cantităţi extrem de mici. Cantităţile mai mari sunt **microbiostatice** sau **microbicide**. De aceea, unele sunt utilizate extern, ca atare sau sub formă de săruri, ca antifungice sau antimicrobiene în general. Cele mai active sunt sărurile de mercur, sub formă anorganică $HgCl_2$ (cu COEFICIENTUL FENOLIC = 827) sau sub formă organică (MERTIOLAT DE Na). Acţiunea lor este datorită formării de mercaptide cu grupările tiol (–SH) ale proteinelor. Reacţia dintre toxic şi proteină este iniţial reversibilă şi se manifestă după un contact scurt sau cu o cantitate mică de substanţă, prin pierderea capacităţii de multiplicare. MICROORGANISMELE aparent omorâte pot fi „reînviate" dacă efectul toxicului este neutralizat prin adăugarea de grupări –SH în exces, sub formă de glutation, cisteină sau tioglicolat. Contactul prelungit ca şi concentraţiile mai mari (>1:1000) omoară toate microorganismele. Rezistenţa faţă de unele săruri ale metalelor grele este codificată la bacterii de gene legate de PLASMIDE.

metalimnion (Gr. *meta* = după; indică schimbare) – (*ecol.*) strat de apă orizontal într-un bazin acvatic (LAC adânc, stratificat, mare) situat între EPILIMNION şi HIPOLIMNION, caracterizat printr-o diminuare abruptă a gradientului de temperatură (TERMOCLINĂ). În lacuri, discontinuitatea termică poate înregistra o scădere de cel puţin 1°C pe metru de adâncime. Prezintă importanţă biologică, fiind o regiune cu influenţe din epilimnion (O_2 dizolvat) şi nutrienţi solubili din regiunile inferioare. Sub stratul de ALGE şi cianobacterii, slab iluminat, sunt active bacteriile purpurii şi verzi (FOTOSINTEZĂ ANOXIGENICĂ).

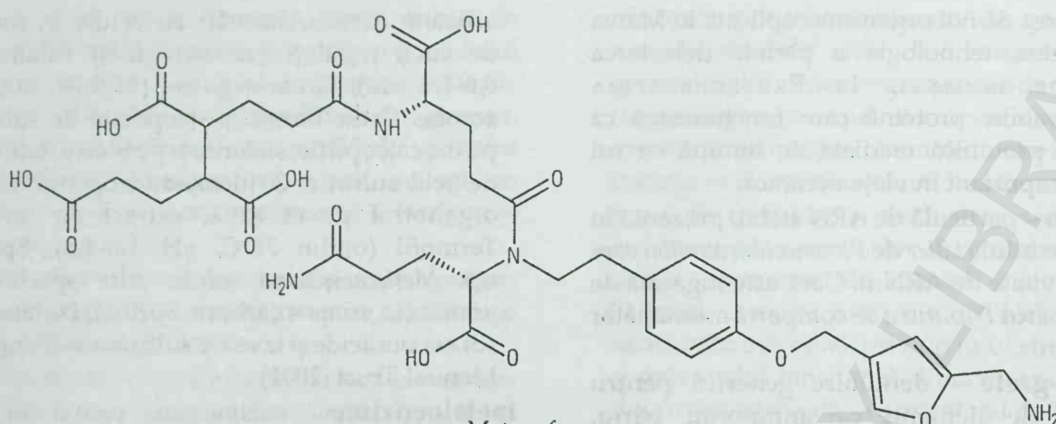
Metallosphaera (L. *metallum* = minereu; *sphaera* = sferă) – gen de MICROORGANISME arheane (Crenarchaeota) cu celule în formă de coci, regulaţi sau neregulaţi (diametru 0,6-1,5 μm), Gram-negative. Mobile, obligat aerobe. Cresc litotrof pe depozite de sulfuri, pirite, calcopirite, sfalerite şi pe S^0 cu producere de acid sulfuric. Oxidează hidrogenul. Cresc organotrof pe PEPTONĂ, extract de LEVURI. Termofil (optim 78°C, *p*H 1,0-4,5). Specia tip: *Methanosphaera sedula*. Alte specii: *M. prunae* (L. *pruna* = cărbune aprins). Izolate din SOLFATARE acide şi izvoare sulfuroase (Bergey's Manual Trust, 2001).

metaloenzime – enzime care conţin un ion metalic, legat ca parte a structurii lor. Metalul (Ca^{2+}, Zn^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}) este necesar pentru activitatea ENZIMEI fie prin participarea sa directă în CATALIZĂ, fie pentru a stabiliza CONFORMAŢIA activă a proteinei, de exemplu: METALOPROTEINAZELE (COLAGENAZE, TERMOLIZINĂ, CARBOXIPEPTIDAZĂ etc.) sunt activate de ionii metalici legaţi de centrul activ al enzimei.

metaloproteinaze – enzime de tipul CARBOXIPEPTIDAZEI (EC 3.4.17.1), TERMOLIZINEI şi altor ENDOPEPTIDAZE (EC 3.4.24.4), la care un cation bivalent este esenţial pentru activitatea enzimatică.

metaloproteinaze de matrice (acron. MMP) – grup de peste 20 de ENZIME proteolitice care degradează anumiţi constituenţi ai MATRICEI EXTRACELULARE. Denumite în funcţie de natura substratului asupra căruia acţionează: **colagenaza interstiţială** sau MMP-1 (substrat: fibrile de COLAGEN); **gelatinaza A** sau MMP-2 (substrat: FIBRONECTINĂ, colagen tip IV); **stromelizina-1** sau MMP-3 (substrat: colagen nefibrilar, fibronectină, LAMININĂ); **matrilizina** sau MMP-7 (substrat: laminină, fibronectină, colagen nefibrilar); **metaloelastaza** sau MMP-12 (substrat: ELASTINĂ); **colagenaza-3** sau MMP-13 (substrat: colagen fibrilar), **gelatinaza-B** sau MMP-9 (substrat: colagen IV şi V), **colagenaza neutrofilă** sau MMP-8 (substrat: colagen fibrilar I, II, III) etc. Se consideră că ar participa la crearea unor căi în matricea extracelulară care ar putea fi urmate de celulele tumorale în migrarea lor asociată cu invadarea ţesuturilor şi producerea de METASTAZE. Activează precursorul TNF (FACTORUL NECROZANT AL TUMORILOR); rol în poliartrita reumatoidă şi în osteoartrite; V. METALOENZIME; METALOPROTEINAZE.

metaloproteine – proteine care conţin un metal (Fe, Cu, Mn, Mg etc.), fixat în componenţa lor, prin anumite grupări chimice cu rol de LIGAND sau ca parte a unor GRUPĂRI PROSTETICE (de exemplu, metaloproteine cu Fe: **hemoglobină**, **feritină**, TRANSFERINĂ etc.).



Metanofuran

metamerism – diviziune convenţională a corpului, de-a lungul unui ax antero-posterior, într-o serie de segmente succesive, fiecare dintre ele conţinând fragmente reprezentative pentru sistemele de organe ale corpului respectiv.

metamorfoză – modificare marcată de formă fizică şi structură în cursul dezvoltării unui organism, care implică restructurări tisulare şi distrugeri celulare sub acţiunea LIZOSOMILOR şi proceselor de FAGOCITOZĂ consecutive. Evidentă la multe organisme animale (de exemplu, tranziţia de la larvă la adult la unele insecte, de la mormoloc la broasca adultă etc.).

metanocondrion – structură rezultată din invaginarea membranei citoplasmice, prezentă la mai multe MICROORGANISME METANOGENE, considerată ca un organit, sediu al metanogenezei.

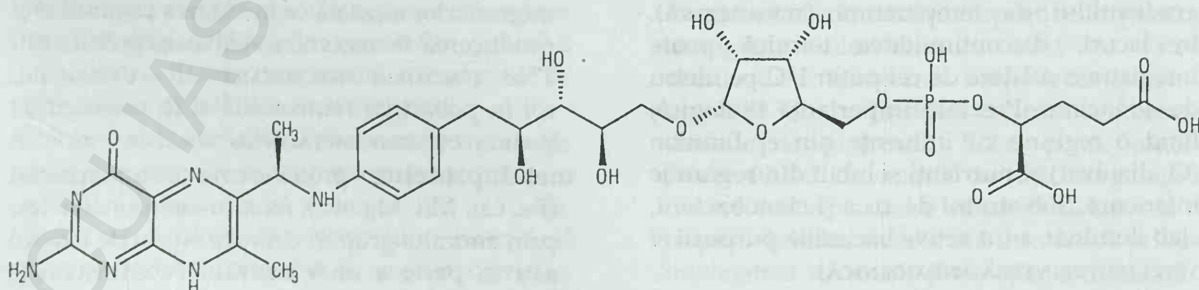
metanofuran (factorul de reducere a CO_2) – structură complexă incluzând un ACID GRAS dicarboxilic cu catenă lungă, FENOL, două molecule de ACID GLUTAMIC şi un ciclu furan, având rolul de COENZIMĂ ce interacţionează în prima fază a metanogenezei: CO_2 este redus la formil şi transferat celei de-a doua coenzime, din etapa următoare a căii.

metanogene – V. MICROORGANISME METANOGENE.

metanotrofie (E. *reverse methanogenesis*) – cale metabolică ce funcţionează în sens invers, respectiv, consumând metanul pentru a produce carbon celular şi energie (Hallam şi colab., 2004). Prezentă la unele MICROORGANISME arheane metanotrofe (EURYARCHAEOTA), active în consorţii microbiene din regiunile de fund ale oceanelor şi din sedimente, realizând oxidarea anaerobă a metanului. Termenul *reverse methanogenesis* (Cavicchioli, 2011) tradus în limba română ca „metanogeneză inversă" nu reflectă procesul metabolic la care se referă.

metanopterină – COENZIMĂ „metanogenă", cu o structură asemănătoare ACIDULUI FOLIC (conţine un ciclu pterină şi o structură glucidică). Serveşte ca purtător de C_1 în reducerea CO_2 la CH_4, în cursul majorităţii etapelor reductive din calea metanogenezei, de la nivelul formil (–CHO) la metil (–CH_3). *In vivo* acţionează ca o formă redusă a AMINOPTERINEI (**tetrahidrometanopterină**).

metantanc – (*biotehnol.*) reactor biologic (digestor anaerob) de mare capacitate (~10000 m³) construit, în general, din beton, utilizat pentru producerea de metan de către o microbiotă complexă (ARCHAEA, bacterii etc.) prin descompunerea anaerobă a materialelor organice (nămol de la epurarea apelor reziduale, dejecţii de la cai, bovine, porcine, biomasă reziduală vegetală, nămoluri din industria laptelui, hârtiei, berii, resturi



Metanopterină

menajere, orăşeneşti etc.) şi producerea de BIOGAZ.

metaplazie – proces prin care anumite elemente care aparţin unui anumit ţesut produc alte elemente diferite de primele, constituite din celule şi ţesuturi cu caractere fizice şi chimice diferite; schimbarea unui tip de diferenţiere în altul. Fenomen care explică formarea ţesuturilor patologice (CANCER) prin modificarea celulelor normale din care provin.

metaproteomică – (*ecol. molec.*) tehnologie modernă de studiere a rolului comunităţilor de MICROORGANISME în funcţionarea unor ECOSISTEME ca, de exemplu, solul. Constă în extracţia directă a proteinelor dintr-o probă de sol şi analiza lor prin spectroscopie de masă.

metastază (Gr. *methastanai* = a pleca în alt loc) – proces de diseminare a unui agent patogen localizat în organism sau a unor celule maligne (tumorale) la un situs secundar îndepărtat cu care nu au nicio înrudire. Transmiterea se face pe cale limfatică sau sangvină. În cazul celulelor maligne, metastazele sunt favorizate de faptul că sunt legate prin forţe de adeziune inferioare celor care unesc celulele normale, de mobilitatea lor amoeboidă mărită (de peste 100 de ori, comparativ cu celulele normale), de creşterea invazivă necontrolată, de pierderea specificităţii de asociere numai cu celulele identice precum şi de modificările complexe structurale, fizice şi biochimice, care măresc capacitatea de invazie: creşterea activităţii PLASMINEI (derivată de la PLASMINOGEN) dezintegrează LAMINA BAZALĂ, făcând posibilă trecerea celulelor maligne în circulaţia generală.

metatranscriptomică – (*ecol. molec.*) tehnologie modernă de studiu al MICROORGANISMELOR din sol (de exemplu), constând din extracţia ARN total din proba analizată şi utilizarea acestuia pentru transcrierea la ADNc, care este secvenţializat. Recent, Ozsolak şi colab. (2010) recomandă SECVENŢIALIZAREA directă a ARN, evitând etapa de sinteză a ADNc. Tehnica reflectă mai corect rolul efectiv al microorganismelor din proba respectivă, comparativ cu determinările bazate pe ADN: prezenţa GENELOR reflectă, mai degrabă, **potenţialul funcţional** al microbiotei decât realitatea, deoarece în sistemele microbiene din sol multe gene nu sunt funcţionale („exprimate") niciodată, în timp ce datele furnizate de ARN evidenţiază natura secvenţelor „active", funcţionale ale GENOMURILOR.

Metaviridae (Gr. *meta* = după, transformare; în acest caz, sugerează „o anumită nesiguranţă", dacă sunt virusuri adevărate sau nu – ICTV, 2010) – familie de virusuri numeroase şi diverse cu **genom ARN m.c. tip «+»**, înrudită cu familia *RETROVIRIDAE*, deoarece codifică o transcriptază inversă şi au o structură virală (CORE) alcătuită din proteine similare proteinei Gag. Forma de provirus are repetiţii terminale lungi. Codifică unele ENZIME esenţiale pentru multiplicare (proteinaze, RNază H, INTEGRAZĂ ş.a.). Infectează numeroase organisme eucariote: fungi, insecte, nematode, plante. Grupate în **trei genuri**: 1) *Errantivirus* (L. *errans* = a călători) cu „specia" tip: *Drosophila melanogaster Gypsy virus*; 2) *Metavirus* cu „specia" tip: *Saccharomyces cerevisiae Ty3 virus*; 3) *Semotivirus* cu „specia" tip: *Ascaris lumbricoides Tas virus*; denumirea genului (L. *semotus* = îndepărtat) este determinată de faptul că secvenţa transcriptazei inverse, la acest gen, este diferită de cea de la celelalte două genuri ale familiei *Metaviridae*.

Metazoa (Eumetazoa) – subregn de organisme animale multicelulare, cu celule organizate în ţesuturi şi activităţi coordonate de un sistem nervos central. Sunt excluse Porifera (spongierii) şi Placozoa care formează subregnul Parazoa.

metazotrof – organism capabil să utilizeze metilaminele (CH_3NH_2) ca unică sursă de azot pentru creştere, nu şi ca sursă de carbon şi energie. Tip de metabolism prezent la unele LEVURI (*Candida utilis*).

METCHNIKOFF, Elie (1845-1916) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1908), pentru descoperirea FAGOCITOZEI şi a rolului acesteia în IMUNITATE. Biolog de origine rusă, născut la Harkov (Ucraina), director al Serviciului de Microbiologie morfologică al Institutului Pasteur din Paris. Unul din fondatorii MICROBIOLOGIEI şi IMUNOLOGIEI ca ştiinţe, al patologiei comparate şi embriologiei evoluţioniste. A studiat mai multe boli transmisibile (RABIA, holera, ANTRAXUL, difteria, tetanosul ş.a.). Preocupări importante legate de microbiota intestinală şi de fenomenul îmbătrânirii. Membru de onoare al Academiei Române (1911).

Metchnikovellida – (*protozool.*) ordin de protozoare clasa Rudimicrosporea, având particularităţile morfologice ale acesteia.

Methanobacillus omelianskii – MICROORGANISM arhean METANOGEN considerat iniţial ca o SPECIE aparte în cultură pură, este în realitate o asociaţie sintrofică de două microorganisme (co-cultură), reprezentând forma cea mai strâns cuplată de metabolism cooperant: *Methanobacterium bryantii*

(metanogen „H") şi organismul „S", care oxidează etanolul la acetat şi H_2.

Methanobacterium – gen de microorganisme metanogene (Archaea), Gram-variabile, cu formă de bacili curbaţi, drepţi sau filamentoşi, cu perete celular ce conţine pseudopeptidoglican (pseudomureină). Membranele celulare conţin **arheol** şi **caldarheol** Imobile. Foarte strict anaerobe, cu tulpini mezofile care cresc la 37-45°C sau termofile >55°C. Metabolism energetic utilizând ca donori de electroni H_2, formiat, alcooli secundari şi CO. Utilizează NH_3 ca unică sursă de azot şi sulfurile ca sursă de sulf. Nu utilizează glucidele, proteinele sau alţi compuşi organici în afară de metanol şi alcooli secundari. Reduc CO_2 la CH_4. Unele specii fixează azotul molecular. Prezente în medii anoxice ca solul băltit şi sedimentele acvatice. Specia tip: *Methanobacterium formicicum*. Alte specii: *M. briantii*, *M. thermoautotrophicum*.

Methanobrevibacter – gen de microorganisme arheane metanogene (Euryarchaeota), cu formă de coci sau bacili (0,5-0,7 × 0,8-1,4 µm), dispuşi în perechi sau în lanţuri. Gram-pozitive, cu pereţi celulari din pseudopeptidoglican (pseudomureină), imobile, strict anaerobe. Obţin energia pentru creştere prin reducerea CO_2 la CH_4 cu ajutorul H_2 şi uneori a formiatului ca donor de electroni. Nu folosesc substanţe organice. Sursa majoră de azot este NH_3. Specia tip: *Methanobrevibacter ruminantium*. Alte specii: *M. arboriphilus*, *M. cuticularis*, *M. curratus*, *M. smithii*. Prezente în căile intestinale la termite, rumegătoare, om (cavitatea orală), lemn în descompunere, nămol ape uzate orăşeneşti, solul de orezării etc.

Methanocaldococcus – gen de microorganisme arheane metanogene (Euryarchaeota), cu coci regulaţi sau neregulaţi, Gram-negative. Mobile cu smocuri polare de flageli. Obligat anaerobe. Hipertermofile (temperatura optimă 85°C, *p*H 5,2-7,6). Necesită NaCl 2-4% pentru creştere. Obligat metanogene cu H_2 ca donor de electroni. Surse de azot: amoniu, nitrat, N_2 gazos, iar de sulf: S^0 şi sulfuri; %GC: 32-33. Specia tip: *Methanocaldococcus jannaschii*. Alte specii: *M. fervens*, *M. infernus*, *M. vulcanius*.

Methanocaldococcus jannaschii – microorganism arhean izolat din izbucurile hidrotermale submarine din adâncul oceanelor. Primul microorganism marin al cărui genom a fost secvenţializat (1664 kb).

Methanococcus – gen de microorganisme arheane metanogene (Euryarchaeota), cu celule rotunde (1,0-2,0 nm diametru) sau neregulate în culturile mai vechi, mobile cu smocuri de flageli polari, obligat anaerobe. Mezofile (temperatura optimă 35-40°C; *p*H 6,0-8,0). Obligat metanogene, utilizează H_2 şi formiatul (donor de electroni). Surse de azot: NH_3, N_2 gazos şi alanină. Prezent în bălţi sărate, mări şi sedimente din estuare; %GC: 29-34. Specia tip: *Methanococcus vannielii*. Alte specii: *M. maripaludis*, *M. voltae*.

Methanocorpusculum – gen de microorganisme arheane metanogene (Euryarchaeota) cu celule mici sferice, neregulate, Gram-negative. Imobile sau slab mobile. Strict anaerobe. Cresc optim la 30-40°C, *p*H 7,0; NaCl 0,1-0,25 M. Utilizează hidrogen şi formiat pentru a obţine energie prin reducerea CO_2 la CH_4. Necesită acetat, substanţe organice, lichid ruminal ca surse de carbon şi azot. Specia tip: *Methanocorpusculum parvum*. Izolat din tancuri de fermentaţie anaerobă, sedimente anoxice din lacuri. Alte specii: *M. bavaricum*, *M. sinense*, *M. labreanum*.

Methanomicrobium – gen de microorganisme arheane (Euryarchaeota), cu celule bacilare scurte, drepte sau uşor încurbate (0,7 × 1,5-2,5 µm) izolate sau în *diplo*. Gram-negative. Mobile sau imobile, strict anaerobe. Folosesc H_2/CO_2 pentru creştere şi metanogeneză; %GC: 48,8. Specia tip: *Methanomicrobium mobile*. Izolat din rumen.

Methanopyrus – microorganism arhean metanogen prezent în vecinătatea izvoarelor geotermale submarine (la adâncimi >2000 m), unde datorită presiunilor ridicate apa este lichidă la peste 350°C. Produce metan de la CO_2 şi H_2. Creşte la 85-110°C. Conţine substanţe de tipul difosfogliceratului ciclic în citoplasmă, care ar acţiona ca termostabilizator. Specia tip: *Methanopyrus kandlerii*.

Methanosaeta (L. *saeta* = ţepi, ghimpi) – gen de microorganisme arheane metanogene (Euryarchaeota), cu celule bacilare subţiri, cu extremităţi turtite (0,8-1,3 × 2,0-7,0 µm), închise într-o teacă tubulară. Formează lanţuri scurte de celule (5,0-25,0 µm) până la lungimi de peste 150 µm, flexibile. Obligat anaerobe. Mobile, Gram-negative. Utilizează numai acetatul şi CO_2 ca sursă de carbon. Specia tip: *Methanosaeta concilii* (de la *National Research Council of Canada*). Alte specii: *M. thermophila*.

Methanosarcina – gen de microorganisme arheane metanogene (Euryarchaeota), sub formă de corpi sferoidali (1,0-3,0 µm diametru), prezenţi tipic în agregate de celule, cu diametrul până la 1000 µm. Gram-variabile. Imobile, strict anaerobe. Mezofile (30-40°C) sau termofile (50-55°C). Metabolism energetic pe

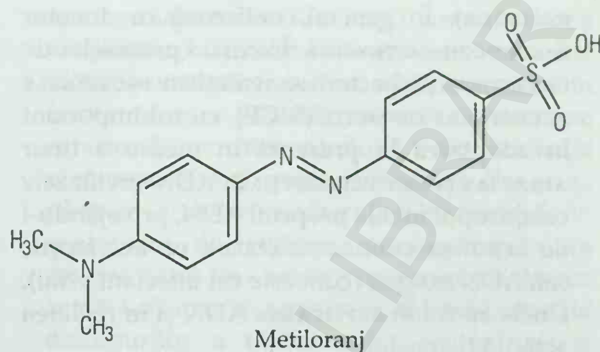
calea formării de metan de la acetat, metanol, monometil-, dimetil- şi trimetilamină, H_2/CO_2 şi CO; %GC: 36-43. Specia tip: *Methanosarcina barkeri*. Alte specii: *M. acetivorans*, *M. inazeii*, *M. vacuolata*, *M. thermophila*. Izolate din nămolul apelor dulci şi marine, RUMEN, reziduuri animale, digestoare de ape uzate anaerobe.

Methanosphaera – gen de MICROORGANISME arheane METANOGENE (EURYARCHAEOTA), cu celule rotunde în perechi, tetrade şi grămezi, cu diametrul de 1,0 μm. Gram-pozitive. Foarte strict anaerobe. Perete celular din PSEUDOPEPTIDOGLICAN (pseudomureină). CHEMOORGANOTROFE. Utilizează un mol de H_2 pentru a reduce un mol de metanol la un mol de CH_4. Singurul metanogen limitat la metanol şi H_2 ca unică sursă de substrat metanogen. Nu produce metan din metanol în absenţa H_2. Necesită pentru creştere CO_2 şi acetat, precum şi NH_3 şi aminoacizi; %GC: 23-26. Specia tip: *Methanosphaera stadtmanae*. Alte specii: *M. cuniculi*. Izolate din HABITATE intestinale.

Methanospirillum – gen de MICROORGANISME arheane METANOGENE (EURYARCHAEOTA), cu celule bacilare, încurbate simetric (0,4-0,5 × 7,4-10,0 μm), până la mai multe sute de micrometri lungime. Gram-negative. Mobile cu flageli polari dispuşi în smocuri. Strict anaerobe. Utilizează H_2 sau formiat pentru reducerea CO_2 la CH_4; %GC: 45-49. Specia tip: *Methanospirillum hungateii*. Izolate din nămol, ape uzate şi tancuri de digestie anaerobă (*Bergey's Manual Trust*, 2001).

Methanothermobacter – gen de MICROORGANISME arheane METANOGENE (EURYARCHAEOTA), cu formă de bacili încurbaţi, moderat de lungi până la filamentoşi. Gram-pozitive, izolate, cu FIMBRII. METABOLISM ENERGETIC realizat prin reducerea CO_2 la CH_4 cu H_2 ca DONOR DE ELECTRONI. Utilizează NH_3 ca unică sursă de azot şi sulfuri ca sursă de sulf. Specia tip: *Methanothermobacter thermoautotrophicus*; %GC: 32-61. Alte specii: *M. defluvii*, *M. thermoflexus*, *M. wolfeii*. Izolate din ape uzate.

Methanotorris (L. *torris* = foc) – gen de MICROORGANISME arheane METANOGENE (EURYARCHAEOTA), cu celule sferice regulate sau neregulate (1,3-1,8 μm diametru). Imobile. Obligat anaerobe. Hipertermofile (temperatura optimă 88°C; *p*H 5,7). Obligat metanogene cu H_2 ca DONOR DE ELECTRONI. Cresc autotrof în medii minerale. Izolate din IZVOARE GEOTERMALE marine adânci. Specia tip: *Methanotorris igneus*.



Metiloranj

metiloranj – colorant utilizat ca indicator de *p*H, între limitele de *p*H 4,4 (roşu) şi *p*H 3,6 (galben-oranj).

metilviolet 2B – V. CRISTAL VIOLET.

metilviolet 6B ($C_{31}H_{34}N_3Cl$) – clorhidrat de pentametilbenzen-*p*-rozanilină, utilizat ca indicator în soluţie apoasă 0,1%. La *p*H 0,1 are culoarea galbenă, la *p*H 1,5 culoarea albastră, iar la *p*H 3,2 culoarea violetă.

metilare – introducerea uneia sau a mai multor grupări metil ($-CH_3$) în structura unei anumite substanţe.

metilarea ADN (sin. metilarea la situsuri specifice) – proces enzimatic de modificare a ADN, prezent virtual la toate organismele; realizat de ADN METILAZE (METIL-TRANSFERAZE; EC 2.1.1.-) care transferă grupări metil ($-CH_3$) de la *S*-ADENOZIL-METIONINĂ la nivelul unor secvenţe specifice din GENOM, cu formare de 6-metiladenină şi/sau 5-metilcitozină. La bacterii, s-a demonstrat că metilarea are loc la nivelul situsurilor de recunoaştere ale ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICŢIE, făcându-le areactive, protejând astfel genomul de acţiunea distrugătoare a propriului sistem de restricţie. Metilarea fiziologică a genomului bacterian este asociată cu REPLICAREA cromosomului şi este completă la 2 minute după terminarea replicării. Procesul afectează exprimarea genelor, deoarece ADN metilat este transcris cu dificultate. El ar putea acţiona în reglarea numărului de molecule de ARNm (care sunt traduse la proteine) şi în dezvoltare. Gradul de metilare este transmis ca atare la catenele-fiice. Acelaşi mecanism, acţionând asupra anumitor molecule de ADN „străin" (genomul BACTERIOFAGILOR VIRULENŢI), realizează o adevărată „camuflare" a acestora, permiţând menţinerea, replicarea lor în celula-gazdă şi iniţierea CICLULUI LITIC.

metilază (denumire comună pentru metil-transferază; EC 2.1.1.-) – 1. enzime ce catalizează metilarea (transferul grupării metil de la un substrat DONATOR la altul

RECEPTOR). În general, utilizează ca donator S-ADENOZIL-METIONINA. În cursul proceselor de CHEMOTAXIE, la bacterii sunt metilate PROTEINELE ACCEPTOARE DE METIL (MCP), cu rol important în adaptarea la prezența în mediu a unor ATRACTANȚI sau REPELENȚI; **2.** ADN metilazele celulare pot metila propriul ADN, protejându-l de acțiunea ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE, sau ADN exogen (cum este cel infectant viral). Unele au rol în REPLICAREA ADN și în reglarea activității genelor.

metilotrofe – MICROORGANISME care utilizează ca unică sursă de carbon și energie oxidarea grupării metil din componența unor substraturi de creștere cu C_1 (metan, metanol, metilamină) și asimilează carbon, având ca punct de plecare formaldehida sau un amestec de formaldehidă și CO_2, utilizând totdeauna căi distincte de CICLUL CALVIN. Unele pot utiliza și compuși care conțin două sau mai multe grupări metil, dacă nu sunt legate direct una de alta (C–C). Includ bacteriile metilotrofe obligate (care cresc numai pe metan, metanol și metilamină): *Methylomonas, Methylobacter, Methylococcus, Methylocystis, Methylosinus*, și metilotrofe facultative care, pe lângă metanol și metilamine, utilizează și alte surse de carbon și energie: *ARTHROBACTER, Bacillus, KLEBSIELLA, MICROCOCCUS, Paracoccus denitrificans, Pseudomonas carboxydovorans, Rhodopseudomonas, STREPTOMYCES* etc. Dintre levuri sunt metilotrofe specii din genurile: *CANDIDA, HANSENULA și PICHIA*. Microorganismele metilotrofe sunt prezente în diferite tipuri de sol, mlaștini, LACURI, estuare, „în" sau „pe" suprafața sedimentelor sau a nămolurilor organice, în canale și, în general, în toate mediile naturale în care metanul este prezent ca produs al microorganismelor anaerobe METANOGENE. Microorganismele metilotrofe (în special *Methylophilus methylotrophus*) sunt utilizate în practică pentru producerea industrială de proteine microbiene (*SINGLE CELL PROTEINS*) utilizând ca substrat metanolul.

metil-transferază – enzimă care catalizează transferul unei grupări metil; v. METILAZĂ.

metionină (simbol Met sau M) – L-metionina este un tioaminoacid esențial (acid α-amino-γ-metil-mercaptobutiric; $CH_3S–[CH_2]_2–CH(NH_2)–COOH$; 144 Da) care conține gruparea tioeter ($–S–CH_3$) furnizând organismului grupări metil labile și sulful necesar metabolismului normal. Codificată în sinteza proteinelor de codonul AUG. Prezentă comun în structura proteinelor dar cu frecvență mică. Utilizată în terapeutică (factor lipotrop).

metoda crioreplicii (E. *frozen replica method*) – v. CRIORONJARE.

metoda hidroponică – v. TEHNICA HIDROPONICĂ.

Metschnikowia – (*micol.*) gen de LEVURI (ordinul Saccharomycetales, familia METSCHNIKOWIACEAE; Kurtzman, 1996) cu celule care se reproduc prin înmugurire multilaterală; formează PSEUDOMICELII și ASCE mari, cilindrice sau neregulate. ASCOSPORII sunt aciculari (1-2/ască); pot fi eliberați sau nu. Unele specii fermentează glucidele. Nu asimilează NO_3^-. Conțin coenzima Q9. Denumirea anterioară: *Monospora bicuspidata*. Prezente în mediul acvatic sau terestru. Parazite la nevertebrate acvatice (*Daphnia*) sau la insecte. Specii: *M. pulcherima, M. reukanfii*.

Metschnikowiaceae – familie de FUNGI unicelulari, pseudomiceliali și miceliali, producători de ASCOSPORI fusiformi sau aciculari. Include o serie de specii importante pentru biotehnologie: *Ashbya gossypii* și *Eremothecium ashbyii* utilizate pentru producția comercială a RIBOFLAVINEI. Cele mai multe specii sunt parazite pentru plante și nevertebrate.

metula – (*micol.*) celulă sau extensie celulară, eventual ramificație a unui CONIDIOFOR de la *ASPERGILLUS* spp. sau *Penicillium* spp. care poartă în regiunea apicală una sau mai multe FIALIDE.

mezo+ (de la Gr. *mesos*) – element de combinare cu semnificația mijloc, intermediar (de exemplu, MEZOBIOTĂ, MEZOSOM).

mezobentos – organisme marine care populează zona arhibentală cu adâncime de 200-1 000 m.

mezobiotă – (*ecol. microorg.*) organisme din sol cu dimensiuni intermediare, de la mărimi vizibile numai cu ajutorul unei lupe de mână până la 20-40 mm; v. MACROBIOTĂ; MICROBIOTĂ.

mezocariot – tip de organizare a unor organisme – caracteristic DINOFLAGELATELOR – considerat intermediar între procariote și eucariote (Dodge, 1964), având NUCLEU cu CROMOSOMI fără CENTROMER, conținând numai puține HISTONE sau deloc. MITOZĂ de tip particular („dinocariotic"), cu menținerea intactă a membranei nucleare.

mezofil (E. *mesophyll*) – **1.** țesut prezent în structura frunzei, între cele două straturi epidermice. Format din celule fotosintetizante, mari, puternic vacuolate, cu multe CLOROPLASTE. Reprezintă parenchimul intern (asimilator). Stochează AMIDON; **2.** MICROORGANISM care se dezvoltă în condiții moderate de mediu (umiditate, temperatură 20-40°C etc.).

mezohalin – organism care se dezvoltă în mod normal în ape salmastre (salinitate

3-10 părți/1 000) sau în apa de mare cu salinitate de 30-34/1 000.

mezoinozitol – denumirea anterioară a compusului MIOINOZITOL.

mezopelagic – (*ecol. microorg.*) mediu acvatic pelagic de adâncime intermediară (200-1000 m).

mezopor – por prezent în structura unui gel sau a unui corp poros având dimensiuni cuprinse între 2,0 și 50 nm (intermediare între MICROPOR și MACROPOR). În sol, mezoporii au 30-100 μm diametru și au rol în reînnoirea intensă a aerului și în distribuția apei.

mezosaprob (Gr. *sapros* = putred) – (*ecol. microorg.*) HABITAT acvatic poluat în care au loc descompuneri de substanțe organice la un nivel moderat de ridicat, în prezența unor concentrații reduse de O_2.

mezosferă – zonă a ATMOSFEREI situată deasupra STRATOPAUZEI (50 km), înaltă de 85 km, cu mari variații de temperatură, de la 20-30°C în zona inferioară, la –100°C în zona superioară în care predomină N_2 și O_2.

mezosomi (sin. membrane intracitoplasmatice; corpi periferici; plasmalemasomi) – structuri membranare intracitoplasmatice la bacterii caracterizate prin trei proprietăți: 1) derivă ultrastructural din MEMBRANA PLASMATICĂ ca o invaginare în formă de „sac" sau „pungă"; 2) pot fi extrudați din sacul mezosomal în spațiul dintre membrana plasmatică și peretele celular; 3) sunt asociați fizic și/sau topografic cu REPLICAREA și segregarea CROMOSOMULUI, cu formarea septului de diviziune și cu sporularea. Prezintă trei tipuri morfologice, probabil interconvertibile: lamelari, veziculari și tubulari. Mai bine dezvoltați la bacteriile Gram-pozitive. **Rol complex**: măresc suprafața membranei plasmatice; participă în replicarea și segregarea GENOMULUI BACTERIAN; rol în interacțiunile complexe care asigură creșterea și diviziunea; participă în reacții de fosforilare, oxidoreducere, transport de electroni; ar funcționa ca „organite" subcelulare degradative asimilabile funcțional cu LIZOSOMII de la eucariote; rol în producerea și eliberarea unor EXOENZIME (PENICILINAZĂ); rol în sinteza învelișurilor celulare (membrana plasmatică, perete celular, sept transversal de diviziune); situs prin care ar pătrunde în celulă ADN în TRANSFORMAREA GENETICĂ.

Mezozoic – ERĂ geologică cuprinsă între 251 și 65,5 milioane de ani înainte de prezent. Cuprinde perioadele: TRIASIC, JURASIC și CRETACIC. Supercontinentul Pangaea se fragmentează, creându-se condițiile pentru apariția oceanelor cunoscute în prezent. Se produc transgresiuni marine majore, cele mai importante fiind cele din Jurasic și Cretacic. De asemenea, fenomene tectonice complexe au un rol determinant în formarea unor structuri alpine. Se menține caracterul mezofitic al florei (cu dominația gimnospermelor), prezent încă din PERMIAN, până în a doua jumătate a Cretacicului; în continuare, diversificarea angiospermelor va conferi florei un caracter ce o apropie de cea actuală. Fauna se caracterizează prin apariția dinosaurilor, a pterosaurilor, a păsărilor și a primelor grupe de mamifere. În mări și oceane se remarcă prezența unor asociații particulare: cocolitofore, ciliate, foraminifere, corali, moluște bivalve (rudiști, inocerami) și cefalopode (belemniți), echinoidee (arici de mare), pești osoși și ihtiosauri. Finalul erei Mezozoic este marcat de o dramatică extincție în masă a florei și faunei (fig. S2).

mezozomi – V. MEZOSOMI.

miARN – V. MICROARN.

micange – (E. *mycangium*; pl. *micangia*) – (*micol.*) structură sub forma unor pungi pline cu fungi (Ascomycetes), prezente la gândacii de ambrozie și la unii gândaci de scoarță, variind ca dimensiuni de la mici depresiuni ale CUTICULEI insectelor, până la structuri mari glandulare care produc secreții ce hrănesc celulele fungice. HIFELE fungice și eventual resturile de țesuturi din arbori reprezintă sursa de hrană pentru gândaci.

micele (E. *micelle*) – posibilitate de asamblare plurimoleculară a unor molecule AMFIPATICE, având ca rezultat formațiuni cu caracter ordonat, în general sferice. În mediu apos regiunile hidrofobe („cozile" moleculelor) sunt dirijate spre interior, lăsându-le pe cele hidrofile în contact cu faza apoasă înconjurătoare. Când sunt plasate într-un mediu nepolar aranjamentul este inversat, grupările hidrofile sunt orientate spre interior, iar „cozile" hidrofobe spre exterior („micele inversate"). Situația este tipică în cazul moleculelor tensioactive (DETERGENȚI – SURFACTANȚI ionici sau neionici).

miceliu (L. *mica* = bucată mică, fir; E. *mycelium*) – 1. (*micol.*) denumire colectivă pentru ansamblul HIFELOR filamentoase microscopice, care formează structura vegetativă a FUNGILOR. Format din hife care cresc terminal, se ramifică și se întrețes formând o împâslire mai mult sau mai puțin deasă (fig. M4). Poate fi MICELIU AERIAN, submers sau aderent; 2. (*bacteriol.*) structuri similare se întâlnesc și la unele bacterii din ordinul ACTINOMYCETALES care pot fi tranzitoriu sau constant filamentoase și ramificate, având un

diametru în general <1,0 μm, o lungime greu de definit şi o structură procariotă, corespunzând unor celule foarte lungi, multinucleate, cu tendinţa de fragmentare.

miceliu aerian – miceliu fungic sau bacterian (unele Actinomycetes) situat deasupra nivelului mediului-substrat de dezvoltare. Diferă morfologic, structural şi fiziologic de MICELIUL DE SUBSTRAT (fig. M4). Este mai gros decât acesta, hidrofob, conţine pigmenţi de culoare închisă în învelişul extern, are tendinţă mai slabă de ramificare, nu pătrunde în mediu. Suprafaţa externă a HIFELOR aeriene ca şi a SPORILOR este acoperită de o teacă fibroasă care conferă protecţie faţă de desicaţie. La *STREPTOMYCES* spp. s-a studiat modul în care celulele lungi cenocitice ale miceliului aerian sunt convertite în spori (CONIDII), după un proces complex, urmat de dezintegrarea peretelui celular vechi, micelian.

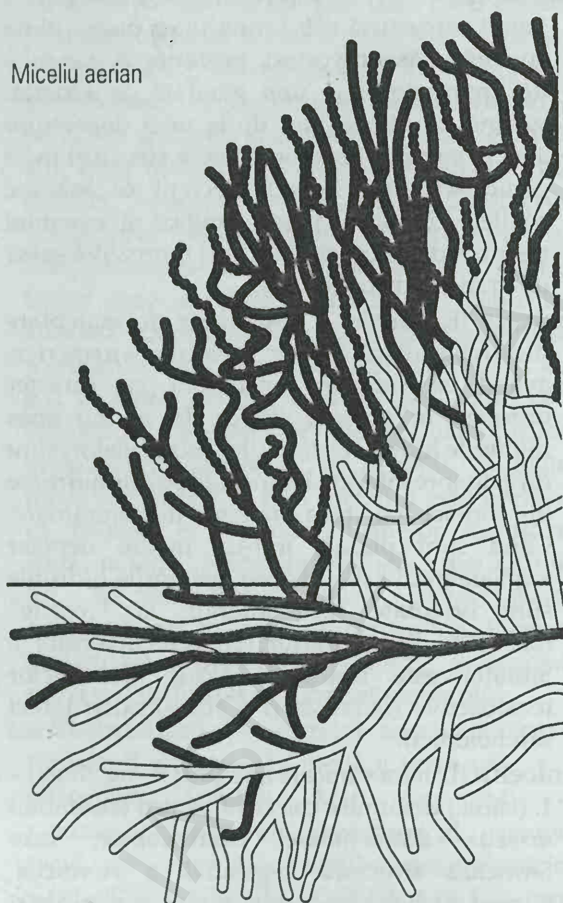


Fig. M4. Reprezentare schematică a unei secţiuni verticale prin centrul unei colonii de *Streptomyces coelicolor*, în momentul maxim al sporulării. Celulele intacte sunt în negru, iar cele în curs de dezintegrare sau complet lizate, în alb.

miceliu cenocitic – miceliu multinucleat neseptat, datorită absenţei pereţilor transversali separatori. Produs prin diviziuni repetate ale NUCLEULUI nu şi ale structurii citoplasmei originare.

miceliu de substrat – MICELIU PRIMAR sau vegetativ, rezultat din germinarea SPORILOR de la ACTINOMYCETALES; prin creşterea şi ramificarea HIFELOR se dezvoltă la suprafaţa mediului de cultură solidificat, cu tendinţă de a pătrunde în structura acestuia (fig. M4). Dă naştere MICELIULUI AERIAN (MICELIU SECUNDAR).

miceliu primar – (*micol.*) stadiu distinct de dezvoltare a MICELIULUI la Basidiomycetes format după germinarea BASIDIOSPORILOR, având toţi NUCLEII identici (HOMOCARION). Într-o primă fază, tranzitorie, compartimentele miceliale pot fi multinucleate, când nucleul sau nucleii basidiosporilor se divid de mai multe ori, pe măsură ce tubul germinativ se formează din spor şi începe să crească. Faza aceasta este de scurtă durată la cele mai multe specii, datorită formării de septuri transversale care divid miceliul în compartimente uninucleate.

miceliu secundar – (*micol.*) prezent la cele mai multe Basidiomycetes. Implică interacţiunea între două micelii homocariote compatibile (fuziunea a două celule uninucleate) cu formarea unei celule binucleate heterocariotă (DICARION) de la care se formează MICELIUL TERŢIAR. Menţinerea condiţiei dicariote este asigurată printr-un mecanism subtil (*CLAMP CONNECTION*).

miceliu terţiar – (*micol.*) ţesut organizat, specializat, format din celule binucleate, care ia parte la formarea BASIDIOCARPILOR (carposomi). Apare când MICELIUL SECUNDAR formează ţesuturi complexe. Stadiul se încheie cu formarea BASIDIILOR în care are loc definitivarea proceselor de sexualitate prin CARIOGAMIE.

micetange (E. *mycetangium*) – regiuni specializate ale corpului unor insecte pentru a conţine FUNGI simbiotici.

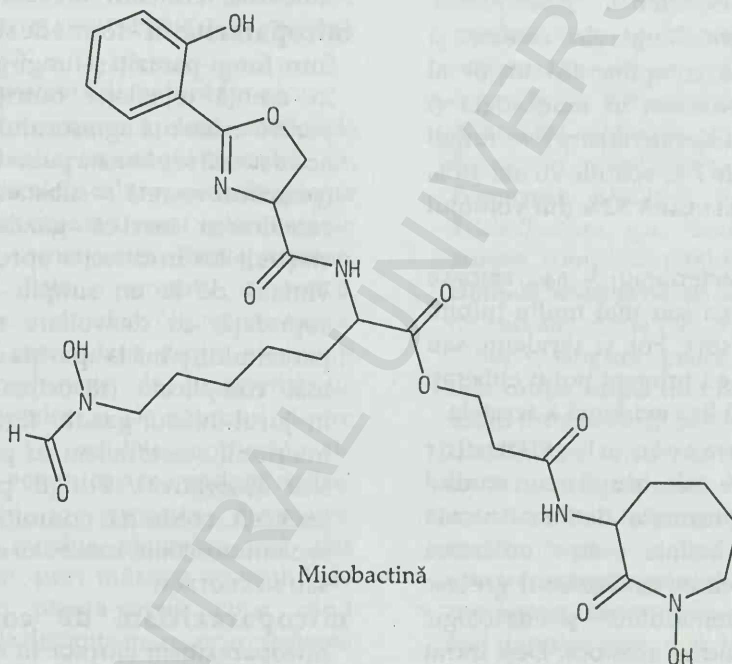
micetocit (E. *mycetocyte*) – celulă specializată care conţine endosimbionţi fungici (LEVURI). Sunt distribuite fie neregulat în diferite ţesuturi, fie agregate în organite specializate (MICETOM) asociate cu intestinul, cu ţesutul mezodermal subiacent acestuia. Uneori micetocitele sunt răspândite în tot corpul sau detaşate de intestin ca structuri independente în cavitatea generală. La căpuşe sunt localizate în tubii Malpighi şi în ovare. Microbiota din micetocite furnizează artropodelor nutrienţi esenţiali, care suplinesc lipsa lor din alimente.

micetom – 1. organit specializat rezultat din agregarea MICETOCITELOR, asociat uzual cu intestinul anumitor nevertebrate, în special insecte, dar frecvent şi cu alte localizări (ca ţesutul mezodermal subiacent, detaşate de intestin în cavitatea generală sau aleatoriu în tot corpul). Conţin MICROORGANISME simbiotice intracelulare (BACTERII şi FUNGI). Rol incomplet definit. Îndepărtarea chirurgicală sau sterilizarea cu ANTIBIOTICE diminuează capacitatea de hrănire şi de reproducere, determină subdezvoltarea, oprirea creşterii sau moartea gazdei. Ar furniza organismului-gazdă aminoacizi esenţiali şi ar suplimenta echipamentul enzimatic şi posibilitatea utilizării unei game mai mari de nutrienţi; 2. (sin. maduromicoză) tumefacţie inflamatorie localizată în anumite ţesuturi, produsă de masa miceliană a unei ciuperci parazite.

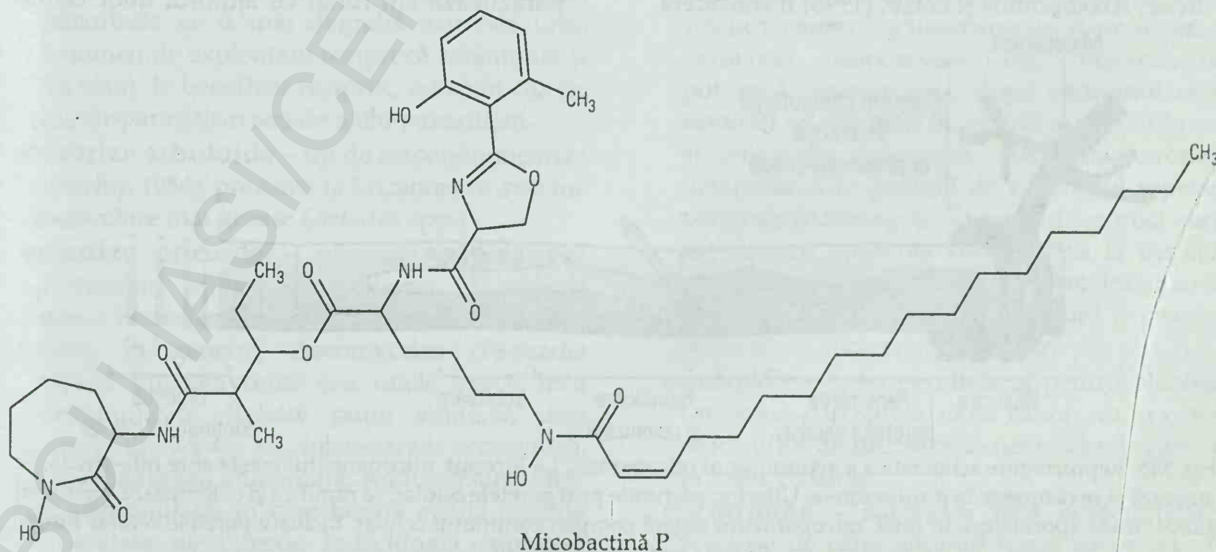
MICHEL, Hartmut (1948) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1988), împreună cu Johann DEISENHOFER şi Robert HUBER, pentru „determinarea structurii tridimensionale a CENTRULUI DE REACŢIE al FOTOSINTEZEI".

micobacteriofag – v. MICOFAG.

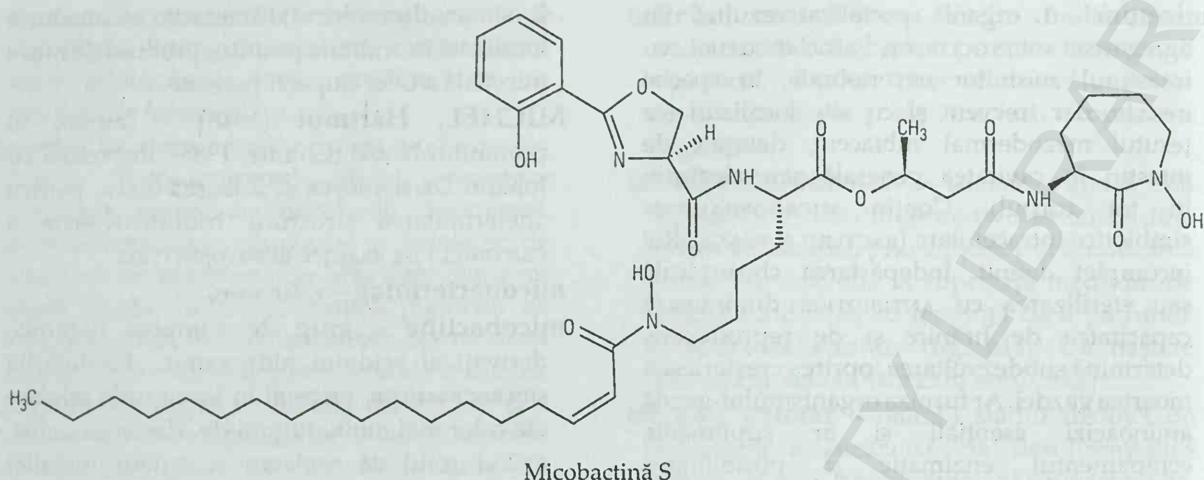
micobactine – grup de compuşi organici, derivaţi ai acidului hidroxamic, din familia SIDEROCROMILOR, prezenţi în învelişurile celulare ale celor mai multe tulpini de *MYCOBACTERIUM*, având rolul de chelatare a ionilor metalici trivalenţi. Ar participa în transportul ionilor



Micobactină



Micobactină P


Micobactină S

ferici solubilizați pe care i-ar elibera după reducere enzimatică la Fe feros.

micobiont – simbiont fungic în LICHENI și MICORIZE. Reprezintă componentul major al lichenilor cu rol dominant în morfologia și mărimea acestora. La *Xanthoria parietina*, fungii reprezintă 43%, algele 7%, spațiile cu aer 18%, iar MATRICEA EXTRACELULARĂ 32% din volumul TALULUI.

micofag (sin. micobacteriofag) – BACTERIOFAG care poate infecta una sau mai multe tulpini de *MYCOBACTERIUM* spp. Pot fi virulenți sau temperați. Uneori fagii progeni pot fi eliberați din celula-gazdă fără liza evidentă a acesteia.

Micologie – domeniu al științelor microbiologice, care se ocupă cu studiul FUNGILOR. Termenul, formulat de Pier'Antonia Micheli (1729), înainte de utilizarea microscopului, derivă de la cuvântul grecesc *mykes* = „ciupercă comestibilă" și etimologic reprezintă numai studiul acestora. Deși intrat în uz, Alexopoulos și colab. (1996) îl consideră greșit. În concordanță cu semantica greacă modernă, termenul corect ar fi **Micetologie**.

micoparazitism – formă de simbioză parazitară între fungi-paraziți și fungi-gazdă, care implică în esență o relație nutrițională favorabilă pentru existența agresorului (fig. M5). Poate fi accidentală sau bazată pe un tropism specializat (parazitul secretă o substanță care determină ramificarea HIFELOR gazdei și modificarea creșterii lor în direcția apropierii de parazit). Variază de la un simplu contact limitat la suprafață, cu dezvoltare slabă sau nulă a parazitului, până la apariția de forme progresiv mai complicate (răsucirea MICOPARAZITULUI în jurul hifelor-gazdă, fără să pătrundă în interiorul acestora sau cu pătrundere limitată sau absorbtivă). Fungii paraziți pot ataca MICELIUL, CONIDIILE, CONIDIOFORII, SPORANGIILE, SPORANGIOSPORII, ZOOSPORII etc. Poate fi BIOTROF sau NECROTROF.

micoparazitism de contact – tip de micoparazitism BIOTROF în care anumiți FUNGI parazitează alți fungi cu ajutorul unor celule

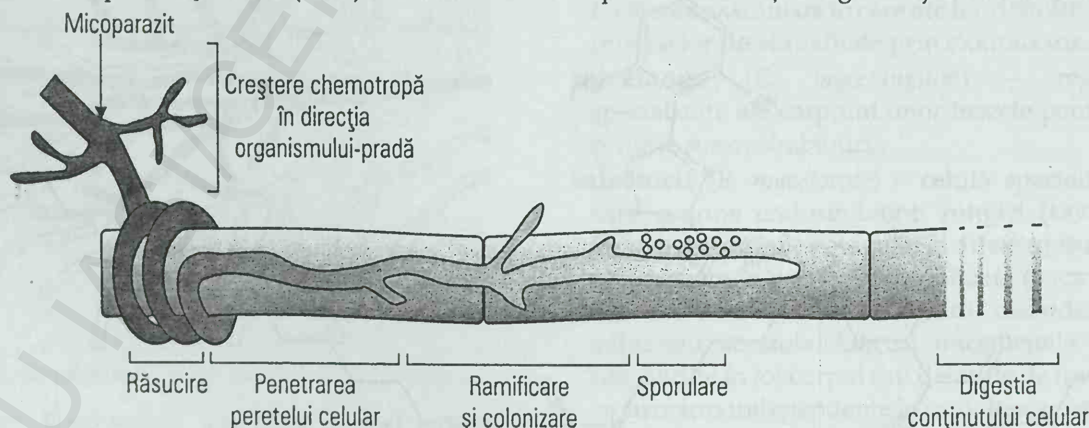


Fig. M5. Reprezentare schematică a acțiunii unui micoparazit. La început, micoparazitul crește spre hifa-gazdă, se atașează și se răsucește în jurul acesteia. Ulterior, pătrunde prin peretele celular, se ramifică și colonizează interiorul gazdei unde sporulează. În final, micoparazitul digeră complet conținutul celular, inclusiv peretele celular fungic (după Leeder și colab., 2011).

specializate care vin în contact cu MICELIUL gazdei vii, fără a-i produce leziuni vizibile şi fără a pătrunde în aceasta. Spre exemplu, *Calcarisporium parasiticum* care necesită pentru creştere biotină, tiamină şi o substanţă neidentificată (MICOTROFINĂ).

micoparaziţi – FUNGI paraziţi pe alţi fungi vii de la care obţin nutrienţi fără a afecta capacitatea acestora de a creşte şi de a produce metaboliţi (**micoparaziţi biotrofi**) sau care omoară fungii-gazdă după contact fizic sau după pătrunderea în structura lor (**micoparaziţi necrotrofi**). Exemple: *Calcarisporium parasiticum*, parazit pe *Physalospora obtusa; Gonatobotrys simplex* pe *Alternaria tenui; Gonatobotryum fuscum* pe *Graphium* spp.; *Gliocladium roseum* pe *Ceratocystis fimbriata* etc. Fungii paraziţi pot ataca MICELIILE, CONIDIILE, CONIDIOFORII, SPORANGIILE, SPORANGIOSPORII, ZOOSPORII, CHLAMIDOSPORII etc.

micoproteină – proteină de natură fungică.

micorize (Gr. *mykes* = ciupercă; *rhiza* = rădăcină) – asociaţii simbiotice mutualiste stabile în cursul cărora radicelele celor mai multe plante (>80% din TAXONII studiaţi) sunt colonizate de FUNGI specifici (Ascomycetes, Endogonaceae, Basidiomycetes). Este o asociaţie dinamică: evoluează cu faze de dezvoltare, maturare şi senescenţă în care relaţia dintre simbionţi se modifică. În funcţie de caracteristicile genetice ale plantelor şi de raportul dintre HIFELE fungice şi celulele corticale ale rădăcinii pot fi **ectomicorize, endomicorize, ectoendomicorize** şi MICORIZE PERITROFE. Rol esenţial în nutriţia plantelor, mai ales în solurile sărace, prin mărirea aportului de nutrienţi pentru planta-gazdă, chiar când aceştia se găsesc la distanţă mare, prin creşterea extensivă a HIFELOR. În anumite condiţii, micorizele ar fi mai degrabă expresia unui fenomen de exploatare reciprocă echilibrată şi nu unul de beneficiu reciproc, adică în caz de dublu-parazitism sau de alelo-parazitism.

micorize arbutoide – tip de ectoendomicorize (Harley, 1984), prezente la Ericaceae cu sisteme radiculare mai groase (*Arbutus* spp.).

micorize ericoide – prezente la Ericaceae (*Vaccinium* spp., *Erica cinerea, Gaultheria* spp., *Rhododendron* spp.). Fungii simbiotici sunt, în general, Ascomycetes (*Pezizzella ericae*), Phycomycetes sau unele specii încă neidentificate. Relativ puţin studiate, deşi unele Ericaceae au importanţă economică, medicinală sau alimentară. Au localizare inter- şi intracelulară, în care fiecare celulă conţine o unitate de infecţie individuală compusă din bucle şi spirale hifale. Formează şi o reţea miceliană imensă pe suprafaţa rădăcinii şi în jurul ei.

micorize peritrofe – prezente la plante la care rădăcinile sunt înconjurate de un MICELIU abundent, aparţinând speciei *Cenococcum graniforme*, fără conexiuni directe, numai cu contact superficial. Preiau nutrienţii proveniţi din descompunerea resturilor radiculare.

micostatic (sin. fungistatic) – agent fizic sau chimic care inhibă creşterea FUNGILOR; v. FUNGISTATIC.

micotoxicoze – (*micol.*) îmbolnăviri toxice ale omului şi animalelor consecutive consumului alimentelor contaminate. De exemplu, **stachibotriotoxicoza, aleukia toxică alimentară**, ERGOTISMUL etc.

micotoxine – METABOLIŢI SECUNDARI toxici produşi de peste 350 de specii fungice, uzual nepatogene ce se dezvoltă pe substanţe organice, în special din genurile *ASPERGILLUS, Alternaria, Claviceps, CLADOSPORIUM, Diplodia, FUSARIUM, Penicillium, Pithomyces, Phoma, Phomopsis, Rhizopus, Sclerotinia, Stachybotris, Trichothecium* ş.a. Sunt molecule organice adesea complexe (200-800 Da) cu compoziţie chimică heterogenă, ce sunt produse în depozite de cereale, alune etc., în condiţii de umiditate >15%. O singură specie fungică poate produce mai multe tipuri de micotoxine aşa cum mai mulţi fungi diferiţi pot produce aceeaşi toxină. Clasificarea micotoxinelor se face în funcţie de **structura chimică** (lactonice, cumarinice, indolice etc.), de **efectul patologic major** (nefro-, hepato-, neuro- sau imunotoxine), de **efectele asupra celulelor sensibile** (alergene, mutagene, carcinogene, teratogene etc.). Au fost descrise peste 400 de tipuri de micotoxine, cele mai importante fiind: AFLATOXINELE, TRICHOTECENELE, OCHRATOXINELE, FUMONISINELE, PATULINA, ZEARADENONA etc. Îmbolnăvirile pot avea caracter acut, după consumul unei cantităţi relativ mari de toxină, cu debut brusc şi fenomene dramatice. Toxicitatea cronică determinată în general de consumul repetat, perioade îndelungate, al unor doze mici sunt asociate cu creşterea sensibilităţii la infecţii, pierderea semnificativă în greutate, întârzierea dezvoltării animalelor, leziuni cronice ireversibile, inclusiv malignizări.

micotrofie – **1.** termen utilizat pentru plantele care trăiesc în simbioză cu FUNGII, ca în cazul asociaţiilor de MICORIZE; **2.** nevertebrate care se hrănesc cu fungi.

micotrofine – substanţe încă neidentificate, produse de către anumiţi fungi MICOPARAZIŢI

biotrofi, care le favorizează creşterea şi asocierea prin contact direct cu MICELIUL fungilor-gazdă de la care obţin nutrienţii necesari pentru creştere.

micovirusuri hipovirulente – grup heterogen de micovirusuri (familiile *CHRYSOVIRIDAE, HYPOVIRIDAE, NARNAVIRIDAE, REOVIRIDAE, TOTIVIRIDAE*) având forma unor particule izometrice şi GENOM ARN d.c. mono- sau tetrapartit (unele *Reoviridae* au o CAPSIDĂ cu diametrul de 80 nm şi genom ARN d.c. alcătuit din 11 segmente), care pot infecta diferite tipuri de fungi-gazdă ca: *Fusarium gramineum, Helminthosporium victoriae, Sclerotinia homoeocarpa, Rosellinia necathrix, Ophiostoma ulmi, O. novoulmi, Cryphonectria parasitica* (Ascomycetes), *Rhizoctonia solani* (Basidiomycetes). Unele micovirusuri asociate cu hipovirulenţa au un genom defectiv, datorită căruia sunt lipsite de proteine de capsidă, nu au o fază extracelulară şi nu sunt infecţioase în sens clasic (nu se pot transmite prin submersia HIFELOR normale într-un lizat de hife infectate). Transmiterea lor se realizează prin amestec de citoplasme, consecutiv fuziunii hifale (ANASTOMOZĂ HIFALĂ) sau prin formare de SPORI asexuaţi. Modificările fenotipice induse de infecţiile cu micovirusuri hipovirulente sunt nespecifice (modificări ale morfologiei coloniilor, ale sintezei pigmenţilor, diminuarea formării de metaboliţi specifici, pierderea fertilităţii ♀ în procesele de sexualitate etc.). Prezenţa lor reduce masiv capacitatea fungilor patogeni de a induce boli specifice ale plantelor. În perspectivă, ar putea fi utilizate ca agenţi de control biologic al unor boli fungice ale plantelor cu importanţă pentru agricultură.

micoze (E. *mycosis*) – afecţiuni ale plantelor, omului şi animalelor produse de fungi PATOGENI PRIMARI (*Coccidioides immitis, Histoplasma capsulatum*) sau OPORTUNIŞTI, care profită de unele condiţii favorabile (spre exemplu, de eliminarea MICROBIOTEI normale în cursul terapiei orale cu ANTIBIOTICE cu spectru larg de acţiune). Unii fungi (*Microsporum, Epidermophyton, Trichophyton* etc.) produc micoze superficiale ale pielii, părului şi unghiilor (dermatomicoze) datorită capacităţii de a infecta şi degrada ţesuturile keratinizate la om şi la animale. Alţii produc infecţii **sistemice** asociate cu diseminarea lor în organism şi dezvoltarea în diferite organe şi ţesuturi. *Cryptococcus neoformans, Coccidioides immitis, Histoplasma capsulatum, Blastomyces dermatitides* etc. produc infecţii pulmonare asemănătoare prin manifestările clinice cu tuberculoza. Fungii sunt patogeni majori ai plantelor şi insectelor; circa 50 de specii sunt patogene pentru om şi animale.

micozide – complexe glicolipidice prezente în peretele celular la *MYCOBACTERIUM* spp. Sunt netoxice şi neantigenice. Influenţează forma coloniei şi sensibilitatea la BACTERIOFAGI.

micro+ – **1.** prefix în Sistemul Internaţional, cu semnificaţia 10^{-6} (simbol μ); **2.** utilizat în diferite denumiri, pentru a sugera dimensiunile reduse, de exemplu, în cele referitoare la organisme (MICROBIOLOGIE, MICROORGANISME), structuri (MICROCHIST, MICROSOM), cantităţi (microanaliză), spaţiu de viaţă (MICROHABITAT) etc.

microaerob – mediu în care concentraţia oxigenului este mai mică decât cea din aerul atmosferic.

microaerofil – MICROORGANISM care se dezvoltă bine în prezenţa oxigenului, dar numai la o concentraţie de O_2 liber semnificativ mai mică (~0,2 atm) decât în aerul atmosferic (de exemplu, Spirochaetales, Thiobacteriales etc.) Aceste particularităţi reflectă prezenţa unor enzime care sunt inactivate în condiţii de oxidare puternică şi pot fi menţinute în stare funcţională numai la presiuni joase de O_2.

microalge – alge microscopice, în special unicelulare ca, de exemplu, *Chlorella*, diatomeele (Bacillariophyta, *CHLAMYDOMONAS* etc.).

microARN (miARN; ARNmi; E. *messenger interferring complemetary RNA*: miRNA) – tip de ARN monocatenar descoperit iniţial la *CAENORHABDITIS ELEGANS* (1993), cu ocazia studierii unor mutaţii localizate în genele *lin-4* şi *let-7*, care normal nu codifică proteine ci molecule mici de ARN (21-23 de nucleotide). Prezente la om, la plante şi la unele virusuri (VIRUSUL EPSTEIN-BARR, *γ-Herpesvirus*). La *C. elegans* sunt prezente aproximativ 100 de gene, iar la om circa 500 de gene care codifică miARN (21-23 de nucleotide), fiecare capabil să interacţioneze cu 5-10 molecule de ARNm-ţintă, reducând abundenţa acestora şi eficienţa traducerilor la proteine. În acest caz, în nucleul celulei animale, mai întâi se sintetizează un „transcript primar" (*pri-miRNA*) cu 7-metil-guanozină la capătul 5′ şi poliA la capătul 3′ care, prin prelucrare sub acţiunea unui complex proteic (*microprocessor complex*): o nuclează (*DROSHA*) şi o proteină de legare a ARN d.c. (*PASHA*). În acest fel rezultă o structură în „ac de păr" având 70 de nucleotide, numită pre-miARN. La plante lipsesc nucleazele *Drosha*, în schimb RIBONUCLEAZA *DICER* sau RNaza *Dicer* (specifică pentru ARN d.c.) este implicată în mai multe etape decât în cazul

celulei animale. De asemenea, miARN poate să se formeze prin prelucrarea unei varietăţi de specii diferite de ARN: INTRONI, extremităţi 3'UTR ale unor molecule de ARN, molecule de ARN mic nucleolar (*snoRNA*), molecule mari de ARN care nu codifică proteine şi TRANSPOZONI, reacţii catalizate de RNaza *Dicer*. Moleculele funcţionale de miARN au ca ţintă molecule specifice de ARNm de care se leagă pe bază de complementaritate la nivelul regiunii 3' netraduse (în cazul celulei animale) sau de regiunile codificatoare (în cazul celulei vegetale), determinând represia traducerii lor la proteine. miARN reprezintă cele mai numeroase molecule de reglare a activităţii genelor şi o modalitate eficientă de control al creşterii şi diferenţierii celulare. Pe această cale, virusurile ar controla exprimarea genelor celulei-gazdă. Unele virusuri ale mamiferelor care nu pot codifica sinteza de miARN, preiau moleculele de miARN celular şi îl folosesc în reglarea „ciclului de viaţă" viral, infecţios sau latent. La *C. elegans,* miARN are rol în dezvoltarea şi în reglarea ritmului de producere a diferitelor tipuri de ARNm în timp, în cursul ciclului de viaţă. Astfel, miARN este o moleculă cu rol cheie în exprimarea informaţiei genetice, ce controlează transcrierea şi exprimarea genelor în tot cursul vieţii celulelor. Are rol esenţial în tranziţia celulelor de la starea de totipotenţă la cea diferenţiată şi în menţinerea acesteia: eliminarea proteinelor, care asigură maturarea miARN, sensibilizează celulele spre transformarea tumorală şi facilitează revenirea la starea de totipotenţă. Participă activ la reglarea tuturor mecanismelor şi proceselor fundamentale ale celulei nu numai ca un comutator start/stop în exprimarea genelor ci şi ca un reostat, care permite celulei să adapteze un nivel optim cantitativ al diferitelor proteine celulare. Reprezintă un sistem sensibil de securitate pentru celulă faţă de excesele de exprimare ale genelor.

microb – termen propus de Sédillot pentru MICROORGANISMELE studiate de Pasteur. Criticat chiar în epocă, fiind etimologic incorect („viaţă scurtă") a fost menţinut la recomandarea lui Littré „de a-l lăsa să se apere singur". Nerecomandabil în terminologia ştiinţifică.

microbial mat – V. „ÎMPÂSLIRI" MICROBIENE.

microbicid – agent fizic, chimic sau biologic care poate omorî cel puţin unele tipuri de MICROORGANISME.

microbiocenoză – ansamblul comunităţilor naturale de MICROORGANISME (bacterii, MICROALGE, FUNGI, protozoare) legate teritorial şi interdependente funcţional. V. BIOCENOZĂ.

Microbiologia insectelor – domeniu al ştiinţelor microbiologice care studiază MICROBIOTA normală, rolul ei în viaţa acestor organisme sau de transmiţători vii (VECTORI) ai agenţilor patogeni pentru plante, om şi animale etc. Denumirea este incorectă din punctul de vedere sistematic al organismelor-gazdă, care pot fi nu numai insecte, ci şi acarieni. Ea este intrată în uz şi acceptată, în mod convenţional, pe plan internaţional.

Microbiologia spaţiului cosmic – domeniu al ştiinţelor microbiologice care studiază posibilitatea detectării MICROORGANISMELOR în probele colectate din afara spaţiului terestru, efectele spaţiului cosmic (absenţa gravitaţiei, scăderea temperaturii, radiaţiile etc.) asupra structurii genetice şi a viabilităţii microorganismelor, nevoia de sterilizare a vehiculelor spaţiale şi monitorizarea MICROBIOTEI cosmonauţilor.

Microbiologie – domeniu complex fundamental şi aplicativ al biologiei care se ocupă cu studiul MICROORGANISMELOR, al activităţilor şi interacţiunilor lor cu alte organisme şi cu mediul înconjurător. În cursul unei perioade relativ scurte s-a diversificat prin apariţia unor ştiinţe profilate în funcţie de natura microorganismelor ca: BACTERIOLOGIA, MICOLOGIA, PROTOZOOLOGIA sau după natura problemelor abordate (microbiologia solului, a apelor, GEOMICROBIOLOGIA, patologia plantelor, MICROBIOLOGIA INDUSTRIALĂ, genetica microorganismelor, microbiologia medicală umană şi veterinară etc.). În ultimele decenii, datorită progreselor din biologie, microbiologia a căpătat un caracter marcat interdisciplinar, prin interferenţele cu biochimia, biofizica, biologia celulară şi moleculară, genetica etc. În acest cadru, pe de o parte, unele domenii au evoluat ca discipline independente în cadrul ştiinţelor biologice (BIOTEHNOLOGIILE microbiene, IMUNOLOGIA, VIROLOGIA), iar altele au dobândit un cadru larg, integrator, ca ECOLOGIA MICROORGANISMELOR care încorporează o serie de ştiinţe anterior autonome, strâns legate atât de microbiologie cât şi de ECOLOGIE.

Microbiologie industrială – domeniu tradiţional al ştiinţelor microbiologice care studiază particularităţile MICROORGANISMELOR cu importanţă industrială şi folosirea lor pentru obţinerea unor substanţe utile în medicină şi farmacie, alimentaţie, industria petrolieră, industria extractivă a diferitelor

elemente chimice din minereurile sărace, combaterea poluării, epurarea apelor uzate orăşeneşti şi industriale, valorificarea biomasei vegetale prin producere de surse alternative de combustibili (ALCOOL ETILIC, BIOGAZ etc.). Progresele domeniului s-au bazat pe obţinerea de noi microorganisme utile, selecţia de tulpini cu randament îmbunătăţit din natură sau modificate *in vitro*, pe stabilitatea lor genetică, absenţa metaboliţilor indezirabili, adaptarea la medii ieftine şi uşor de găsit în cantităţi mari. Datorită progreselor din biologia moleculară şi tehnologiilor ingineriei genetice care permit „reprogramarea" genetică a unor microorganisme, gama aplicaţiilor practice ale microorganismelor s-a extins la domenii neconvenţionale (producerea de hormoni de tip uman ca INSULINA, SOMATOSTATINA, somatotropina, INTERFERONI, VACCINURI SINTETICE etc.). S-au adăugat progresele din biochimie, bioinginerie, informatică, ştiinţele tehnice, în general, care au permis ca, practic, microbiologia industrială să se transforme într-o ştiinţă nouă, BIOTEHNOLOGIA.

Microbiologie marină – domeniu al ECOLOGIEI MICROORGANISMELOR, având ca obiect de studiu microorganismele din mări şi oceane, medii cu importanţă majoră pentru menţinerea vieţii pe Terra, pentru modificările climatice şi pentru numeroase aplicaţii economice. Acoperă 70,8% din suprafaţa Pământului, însumând 361 milioane de km^2, şi un volum de apă total de 1370×10^{15} m^3 (97% din apa prezentă în natură). Adâncimea medie este de 3800 m, putând depăşi în unele zone 11000 m (Fosa Marianelor din Oceanul Pacific). Oceanele, care includ ~97,6% din volumul total al apelor marine, au în proporţie de 75% adâncimi mai mari de 1000 m (*deep-sea*), cu temperaturi scăzute, presiuni mari şi conţinut foarte redus de nutrienţi. Apa are o salinitate medie de 34-37‰, cu variaţii locale în funcţie de precipitaţii sau evaporare, este slab alcalină (*p*H 7,5-8,4) şi cu un conţinut bogat în elemente (peste 80, dintre care predomină: Na 55%, Cl 31%, S 8%, Mg 4%, Ca 1% şi K 1%). Oxigenul este prezent în concentraţie maximă în primii 10-20 m de la suprafaţă, datorită schimbului cu ATMOSFERA şi FOTOSINTEZEI, şi scade progresiv până la 200 m, pentru ca la 1000 m mediul să fie aproape anoxic. Mediul marin este oligotrof: conţine puţin CARBON organic şi cantităţi mici de elemente AZOT, FOSFOR, FIER şi substanţe anorganice care limitează activitatea PRODUCĂTORILOR PRIMARI (ALGE şi bacterii fotosintetizante). Studiul mediului marin a impus utilizarea anumitor sisteme de clasificare în: **domenii**, **zone** şi **subzone** (unele cu statut incert), remaniate periodic şi neacceptate unanim. Astfel, în funcţie de adâncime au fost propuse următoarele **zone ecologice**: 1) de suprafaţă sau NEUSTON (0 m); 2) epipelagică (100-200 m); 3) mezopelagică (700-1000 m); 4) batipelagică (2000-4000 m); 5) abisopelagică (6000 m); 6) hadalpelagică (9000 m); 7) tranşeele marine (10000-11034 m). În funcţie de prezenţa luminii au fost descrise ZONA FOTICĂ (0-200-300 m) şi ZONA AFOTICĂ (sub 300 m adâncime). **Microbiota oceanică** include: BACTERII, ARCHAEA, ALGE, FUNGI şi protozoare autohtone (specifice mediului marin), alohtone (mai ales în zonele litorale şi estuare) şi ubicvitare, prezente cu variaţii cantitative şi calitative în largul oceanelor (*open-sea*) şi în cele de adânc (*deep-sea*). În funcţie de HABITAT, bacteriile sunt oligotrofe, psihrotrofe sau PSIHROFILE, barotolerante sau barofile. Cele de la suprafaţă sunt cromogene, sintetizând pigmenţi protectori faţă de efectul nociv al luminii. Pe lângă cianobacterii care fac FOTOSINTEZĂ OXIGENICĂ, reprezentând împreună cu algele producătorii primari majori, există numeroase specii de bacterii ce fac FOTOSINTEZĂ ANOXIGENICĂ, precum şi bacterii FOTOTROFE aerobe anoxigenice (*aerobic anoxygenic phototrophes*) care fac fotosinteza anoxigenică numai în condiţii aerobe. Acestea includ o serie de bacterii asemănătoare genurilor *Erythrobacter* şi *Roseobacter* din grupul Proteobacteria. Un rol important pentru productivitatea primară a oceanelor, chiar la adâncimi semnificative ale zonei fotice, revine microorganismelor procariote oxigenice cu dimensiuni foarte mici (Prochlorophyta), înrudite cu cianobacteriile. *Prochlorococcus*, microorganism planctonic care conţine clorofilă *a* şi *b*, este foarte activ şi asociat cu unele cianobacterii, între care *TRICHODESMIUM*, ce formează smocuri filamentoase de biomasă suspendată, deplasată de curenţi. În plus, *Trichodesmium* este şi fixator de N_2. În zona fotică, se dezvoltă şi alte procariote cu pigmenţi fotosintetizanţi caracteristici, capabili să convertească energia luminoasă la ATP: microorgansimele arheane (*HALOBACTERIUM*) utilizează BACTERIORODOPSINA, în timp ce bacteriile (Proteobacteria) folosesc PROTEORODOPSINA. Date recente atribuie un rol major proteorodopsinei pentru viaţa din ocean, datorită semnalării prezenţei acesteia la mai multe grupuri de procariote filogenetic neînrudite, la care capacitatea de a o produce a fost transmisă prin TRANSFER ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE. În afară de fototrofe, bacteriile marine pot fi chemoautotrofe şi

heterotrofe, prezentând o mare diversitate de grupuri fiziologice: amonificatori, nitrit-bacterii şi nitrat-bacterii, denitrificatori, sulfoxidante şi sulfreducătoare, ferobacterii, proteolitice, chitinolitice, celulozolitice, lipoclastice etc., precum şi unele patogene pentru animalele marine. Ele prezintă un pleomorfism accentuat determinat probabil de oligotrofie şi de presiuni hidrostatice mari. Cele mai multe, 80-90% sunt Gram-negative, mobile (75-85%), aerobe, facultativ anaerobe, iar cele din adâncul oceanelor şi sedimente obligat anaerobe. **Microorganismele arheane,** aparţinând domeniilor CRENARCHAEOTA şi EURYARCHAEOTA, prezintă de asemenea o mare diversitate morfologică şi fiziologică. În mod deosebit au atras atenţia microorganismele extremofile cum sunt halofilele extreme (Marea Moartă) şi cele hipertermofile din oazele hidrotermale din jurul **izbucurilor fierbinţi** (350°C), cunoscute sub denumirea de „FUMEGĂTORI NEGRI" (*black smokers* sau *hot vents*) şi a celor calde (*warm vents*) având 150-250°C. Microbiota arheană dezvoltată în aceste oaze, la adâncimi mari subacvatice, asigură prin chemosinteză o producţie primară ce permite dezvoltarea uneori luxuriantă a unei faune complexe de nevertebrate (peste 200 de specii, cele mai multe noi pentru ştiinţă). Microorganismele METANOGENE având o mare diversitate, mai ales în zona sedimentelor anoxice, prezintă de asemenea un interes particular: ele sunt răspunzătoare de acumularea unor mari cantităţi de metan, sechestrat de milenii în adâncul oceanelor şi de aceea considerate ca având o semnificaţie globală ca sursă de energie a viitorului. După date recente, mediul marin conţine mai multe virusuri decât celule procariote, cel puţin ca ordine de mărime. **Fungii** sunt reprezentaţi de forme autohtone halofile şi barofile, aparţinând diferitelor categorii sistemice şi au fost întâlniţi chiar la mari adâncimi (5300 m). **Algele** sunt producătorii primari cu importanţă fundamentală, formând fitoplanctonul prezent în densităţi maxime în stratul superior al zonei eufotice, variind ca densitate în funcţie de claritatea apei între 0 şi 50 m. Algele sunt, în imensa lor majoritate, fotoautotrofe. În regiunile de coastă, un rol deosebit de important ar reveni unei alge foarte mici (diametru 0,7 μm), *Ostreococcus*, datorită numărului mare de celule şi activităţii fotosintetizante intense. **Protozoarele** sunt flagelate, rizopode, ciliate halofile, componenţi ai zooplanctonului. În mediul marin şi oceanic, microbiota are o răspândire inegală în diferitele zone ecologice. În zona fotică predomină activitatea microorganismelor fotosintetizante, în timp ce în cea dintre 300 şi 1000 m aceasta revine microorganismelor CHEMOORGANOTROFE şi animalelor. Sub 1000 m, temperatura scăzută, presiunile mari şi nivelul foarte scăzut al nutrienţilor limitează prezenţa la organisme extrem psihrofile sau extrem barofile: bacteria *Moritella* izolată din Fosa Marianelor, Oceanul Pacific (11033 m) se dezvoltă lent numai la presiunea din habitatul său natural şi moare la presiuni mai mici. În zonele de suprafaţă (primii 150 m) densitatea bacteriilor este mai mare decât cea a microorganismelor arheane, în timp ce în zonele mai adânci (mai ales sub 1000 m) există o tendinţă de egalizare numerică. Se estimează că în oceane ar exista în ansamblu $4,4 \times 10^{28}$ celule procariote ($3,1 \times 10^{28}$ bacterii şi $1,3 \times 10^{28}$ celule arheane), ceea ce ar corespunde cu cea mai mare biomasă microbiană existentă pe Pământ. Zona de adâncime (*deep-sea*) dintre 1000 m şi fundul oceanului, care include peste 75% din apa acestuia, este relativ inertă biologic. Numeroasele microorganisme prezente în aceste zone, observate în cursul explorărilor efectuate de ZoBell (1952) cu ajutorul unor submarine de cercetare (*Galathea*) s-ar găsi într-o stare specială de asfixie, de „viaţă întreruptă" (*suspended animation*).

Microbiologie sistemică – în concepţia *American Academy of Microbiology*, domeniu al BIOLOGIEI SISTEMICE focalizat pe sistemele microbiene şi pe rolul lor în domeniul sănătăţii, mediului şi industriei. MICROORGANISMELE sunt un candidat ideal pentru cercetarea sistemică, fiind uşor de manipulat.

microbiom – denumire propusă pentru GENOMUL colectiv al unor MICROORGANISME, cum sunt cele care populează intestinul gros uman ca rezidenţi permanenţi şi eventual tranzitorii, care reprezintă 10^{13}-10^{14} microorganisme, fiind ECOSISTEMUL cel mai colonizat din natură. Conţine de 100 de ori mai multe GENE decât genomul uman (~35000 de gene) multe cu rol important în fiziologia organismelor respective. Cele mai multe sunt strict anaerobe. 62% corespund unor secvenţe bacteriene noi, iar 80% aparţin bacteriilor necultivabile. Potenţialul său metabolic este în mare parte necunoscut. Includ gene care codifică enzime active în metanogeneză, sinteza de butirat (benefică), AMINOACIZI şi VITAMINE. Conţin MEGAPLASMIDE conjugative, cu mare potenţial de răspândire, cu rol esenţial în secţiuni importante ale METABOLISMULUI central. Studiile de fiziologie demonstrează că acumularea de hidrogen în intestinul uman

diminuează eficienţa FERMENTAŢIILOR, în timp ce îndepărtarea acestuia favorizează creşterea microbiană. În acest ultim proces acţionează microorganisme sulfat-reducătoare, ACETOGENE şi METANOGENE arheane (*Methanobrevibacter, Methanosphaera stadtmanni* etc.).

microbiomul uman – primul studiu sistematic, *The Microbiom Project*, iniţiat de Turnbaugh şi colab. (2007), vizează identificarea MICROORGANISMELOR prezente în 15-18 localizări ale organismului (piele, gură, intestin, vagin etc.), diversitatea lor şi factorii care o influenţează, modificările ce apar în timp, în condiţii de sănătate sau de boală. Studiul este efectuat pe 300 de indivizi, fără probleme de sănătate, de la care s-au recoltat şi comparat 2-3 probe din fiecare localizare. Din date preliminare, (~50%) rezultă că fiecare HABITAT este populat de o MICROBIOTĂ caracteristică şi un set de TAXONI stabili în timp. Există diferenţe mult mai mari, în ceea ce priveşte natura şi abundenţa diferitelor specii de bacterii, între localizările analizate decât între comunităţile bacteriene naturale libere (apă, sol etc.). Din punct de vedere sistematic, bacteriile identificate sunt grupate astfel: FIRMICUTES (46%), Actinobacteria (20%), PROTEOBACTERIA (16%), BACTEROIDES (12%), neidentificate (6%). Au fost izolate 29693 de proteine diferite, între care unele a căror funcţie urmează a fi stabilită.

microbiostatic – agent fizic sau chimic capabil să inhibe sau să blocheze reversibil procesul de creştere şi multiplicare al unui MICROORGANISM. Efectul depinde de natura şi intensitatea de acţiune a factorului respectiv, dar şi de natura şi proprietăţile fiziologice ale microorganismelor supuse acţiunii lui.

microbiota apelor uzate menajere – unul dintre mediile cele mai complexe, în care populaţiile totale şi diferite grupuri fiziologice de MICROORGANISME sunt expuse la mari fluctuaţii cantitative şi calitative şi la interacţiuni extrem de complexe. Include: 1) bacterii heterotrofe (*Pseudomonas fluorescens, P. aeruginosa, Bacillus cereus, Enterobacter, Zoogloea coliformi, Streptococcus faecalis* şi alte specii care degradează glucidele, proteinele, lipidele, CELULOZA etc.); 2) FUNGI: numeroşi *Fungi imperfecti*, LEVURI (*SACCHAROMYCES* spp., *CANDIDA* spp., *Cryptococcus, Rhodotorula* sau similare levurilor, *yeast-like microorganisms*), SPORI şi HIFE de *Leptomites lacteus* şi *Fusarium aquaeductum*; 3) Protozoare: *ENTAMOEBA HYSTOLYTICA* şi altele; 4) Virusuri: *POLIOVIRUS*, VIRUSURILE *COXSACKIE*, virusurile hepatitei. Microorganismele patogene nu se pot dezvolta în apele uzate şi nici în bazinele naturale (râuri, LACURI, mări) în care sunt deversate şi în care găsesc, cel mult, condiţia de supravieţuire temporară. Acestea includ tulpini de *SALMONELLA* spp. (*S. typhi, S. parathyphi*), *SHIGELLA* spp., *BRUCELLA* spp., *LEPTOSPIRA, VIBRIO CHOLERAE, V. parahaemolyticus, V. alginolyticus, Mycobacterium tuberculosis*, SPORI de *BACILLUS ANTHRACIS, Clostridium perfringens, C. novyi, C. septicum*.

microbiota bucală – foarte diferită şi variabilă în funcţie de condiţiile locale (>570 de specii, decelate cu ajutorul tehnicilor moleculare). Include: 1) **bacterii:** *ACTINOMYCES, BACTEROIDES, CAMPYLOBACTER, Capnocytophaga, Eikenella, SELENOMONAS, SIMONSIELLA, STAPHYLOCOCCUS, STREPTOCOCCUS* (*S. pyogenes, S. pneumoniae*, streptococi α-hemolitici, *S. viridans*), *TREPONEMA, Veillonella, Wolinella* spp.; 2) **fungi:** *Candida albicans*; 3) **protozoare:** *Entamoeba gingivalis, Trichomonas tenax*. Cele mai numeroase sunt prezente în mediul microaerob sau anaerob din şanţurile gingivale.

microbiota căilor genito-urinare inferioare – include tulpini de: *STAPHYLOCOCCUS* spp., *STREPTOCOCCUS* spp., *CORYNEBACTERIUM* spp., *LACTOBACILLUS* (vagin), *NEISSERIA* sp., *HAEMOPHILUS* sp., bacterii anaerobe, bacili Gram-negativi, LEVURI (*Candida albicans* etc.) şi protozoare (*Trichomonas vaginalis* etc.).

microbiota căilor respiratorii – căile nazale umane sunt populate cu tulpini de *STAPHYLOCOCCUS* (uzual *S. epidermidis, S. aureus*), *CORYNEBACTERIUM* spp., uneori *STREPTOCOCCUS* spp., *MORAXELLA* spp. etc. Nazofaringele poate adăposti în plus *Streptococcus* spp. şi unele bacterii oportuniste (*S. pneumoniae, Haemophilus influenzae, Moraxella* spp. ş.a.). Traheea, bronhiile, bronhiolele sunt normal sterile dar pot conţine un număr limitat de MICROORGANISME contaminante. În general, microorganismele incluse în picături mari ca şi SPORII mari declanşează reflexul de tuse şi sunt expulzaţi sau sunt fixaţi la nivelul secreţiilor şi sunt îndepărtaţi. Sporii foarte mici (<5 μm diametru) de la *Actinomycetes* spp., *ASPERGILLUS* şi *Penicillium* pot ajunge până în alveole; cei cu dimensiuni medii (~10 μm diametru) de la *CLADOSPORIUM* sau *Mucor* pot fi depuşi în bronhii şi bronhiole, iar cei mari (>10 μm diametru) sunt, în general, capturaţi în nas şi ajung rar în bronhii.

microbiota colonului – comunitate extrem de complexă şi numeroasă alcătuită la cele mai multe mamifere şi la om din câteva sute de specii bacteriene intolerante la O_2, dintre care numai

puţine au fost cultivate *in vitro* şi identificate. Include şi un număr variabil, în general nesemnificativ (10^6 bacterii/gram de conţinut intestinal) de bacterii ALOHTONE, provenite din alimente sau din HABITATELE cu localizare în segmentele superioare ale sistemului digestiv, aflate în tranzit. Numărul celulelor microbiene este de 10^{10}-10^{12}/g, reprezentate în special de bacterii strict anaerobe şi un număr relativ mic de bacterii aerobe şi facultativ anaerobe (mai puţin de 10^7 celule/g, având rolul de a consuma restul de O_2 prezent, favorizând creşterea obligat anaerobă); după Finlay (2010) fiecare gram de conţinut intestinal din colon conţine 60 miliarde de bacterii, adică de 10 ori mai mult decât populaţia umană a Terrei. Biomasa bacteriană reprezintă peste 1/3 din greutatea materiilor fecale. Numărul de MICROORGANISME este maxim în zonele de stagnare relativă ale colonului, în care tranzitul lent favorizează multiplicarea bacteriilor. Un număr semnificativ de bacterii sunt legate de celulele epiteliale ale mucoasei sau chiar inclavate între acestea. Viteza de creştere a populaţiilor bacteriene din colon asigură dublarea acestora de două ori pe zi. Microbiota colonului uman este alcătuită de: **Bacterii** – *BACTEROIDES* spp., *FUSOBACTERIUM* spp., *Peptostreptococcus*, *Bifidobacterium* spp., *CLOSTRIDIUM* spp., *ESCHERICHIA COLI*, *Enterococcus faecalis*, *KLEBSIELLA*, *PROTEUS*, *Ruminococcus*, *LACTOBACILLUS*, *STAPHYLOCOCCUS*, *STREPTOCOCCUS*; **Archaea** – microorganisme METANOGENE; **levuri** – *Blastomyces* spp., *CANDIDA* spp.; **protozoare** – *ENTAMOEBA* spp., *Endolimax nana*, *TRICHOMONAS*. A fost evidenţiată constant prezenţa unor virusuri (ENTEROVIRUSURI). Cercetări recente au stabilit principalele bacterii implicate în digestia polimerilor de natură vegetală: 1) *Bacteroides plebius* (P), *B. thetaiotamicron* (A), *B. ovatus* (A, X), *B. cellulosolyticus* (C); 2) **Firmicutes** – *Roseburia intestinalis* (A, X), *R. inulinovorans* (A, I), *Ruminococcus bromii* (A), *R. sp. nov.* (C, X), *Eubacterium rectale* (A), *Bifidobacterium adolescentis* (A); C = CELULOZĂ; A = AMIDON; I = INULINĂ; P = porfiran (*porphyran*), polizaharid prezent în algele roşii din genul *Porphyra*; X = XILOZĂ. Interesant este faptul că *B. plebius* este prezentă numai în microbiota colonului de la japonezi, a căror dietă zilnică include SEAWEEDS, care conţin porfiran; această bacterie a „achiziţionat" prin TRANSFER ORIZONTAL de la o bacterie marină genele pentru β-porfiranaze, care pot degrada porfiranul (Hehemann şi colab., 2010). Colonul reprezintă un rezervor major de microorganisme, sediul unor fermentaţii complexe, ce funcţionează ca un chemostat: periodic (la ~24 de ore) un număr important de microorganisme sunt îndepărtate prin fecale, pentru ca a doua zi, biomasa microbiană să fie refăcută prin multiplicarea celor rezidente. La nivelul său au loc o serie de procese metabolice esenţiale (unele parţial iniţiate în segmentul anterior) de origine microbiană: *1)* sinteza unor VITAMINE: RIBOFLAVINA, TIAMINA, VITAMINA K, VITAMINE B_{12}, VITAMINA B_6; *2)* producerea unor acizi organici: acetic, propionic, butiric; *3)* metabolismul acizilor biliari prin reacţii complexe de esterificare, oxidare, reducere, dehidroxilare etc.); *4)* producerea de gaze: CH_4, CO_2, H_2, H_2S etc. Microbiota colonului are un rol major protector, împiedicând colonizarea MICROORGANISMELOR OPORTUNISTE sau patogene prin competiţie. Ea poate induce complicaţii severe când integritatea peretului intestinal este compromisă (apendicită, diverticulită, după intervenţii chirurgicale etc.) favorizând bacteriile coliforme cu rol în geneza unor infecţii urinare. Un efect mai subtil, cu caracter insidios greu de analizat, este cel de implicare, posibil indirectă, în CANCERUL de colon, mai frecvent la persoanele cu regim bogat în grăsimi şi proteine decât la cele ce consumă fibre vegetale.

microbiota fecalelor – (*ecol. microorg.*) extrem de diversă (>400 de specii), număr imens (1×10^{11} / gram masă umedă). Omul adult normal elimină zilnic $1{,}2 \times 10^{13}$ celule (40-50% din masa fecalelor). Include specii din genurile: *Acidoaminococcus*, *BACTEROIDES*, *Bifidobacterium*, *Butyrivibrio*, *Catenobacterium*, *Coprococcus*, coliformi, *Eubacterium*, *FUSOBACTERIUM*, *LACTOBACILLUS*, *Megasphaera*, *Peptococcus*, *Peptostreptococcus*, *PROPIONIBACTERIUM*, *PROTEUS*, *Ruminococcus*, *Succinivibrio*, *Veillonella* etc. şi inconstant *Bacillus*, *KLEBSIELLA*, *PSEUDOMONAS* etc. Global, MICROBIOTA organismului uman poate reprezenta 1,5 kg din greutatea corpului.

microbiota filtrelor biologice – reprezentată de peste 200 de specii de BACTERII, FUNGI, ALGE şi protozoare, cu activităţi şi interacţiuni complexe: 1) **bacterii**: specii de *Achromobacter*, *ALCALIGENES*, *Bacillus*, *Flavobacterium*, *MICROCOCCUS*, bacterii nitrificatoare (nitrit- şi nitrat-bacterii), *PSEUDOMONAS*, *ZOOGLOEA* etc.; cianobacteriile se dezvoltă în regiunea superioară a FILTRULUI BIOLOGIC şi includ specii de *Phormidium*; 2) **fungi**: levuri pigmentate în alb sau roşu şi în mod special *Aureobasidium (Pullularia) pullulans* (colonii negre), fungi filamentoşi (*Fungi imperfecti*), *Fusarium aquaeductum*, *Subbaromyces splendens*; 3) **protozoare**: *Amoeba verrucosa*, *Aspidisca*

costata, *Bodo putrinus*, *Colpidium colpoda*, *Paramecium caudatum*, *Vorticella microstoma*. Instalațiile de filtre percolatoare produc aerosoli încărcați cu BACTERIOFAGI, alte virusuri și bacterii, care pot fi detectați la distanță de aproximativ 1 000 m de amplasamentul lor.

microbiota gastrică – origine exogenă (alimentară și bucofaringiană); asociată cu epiteliul secretor al mucoasei. Majoritatea distrusă de mediul acid, restul trece în intestin. La om, LACTOBACILLUS spp. și alte bacterii acidotolerante, LEVURI (CANDIDA, *Torulopsis* spp.). Inconstant și în număr mic ACTINOBACILLUS, BACTEROIDES, *Bifidobacterium*, CLOSTRIDIUM, coliformi, *Peptostreptococcus*, STREPTOCOCCUS, *Veillonella* sau potențial patogeni (HELICOBACTER PYLORI).

microbiota genito-urinară – căile urinare superioare (vezica urinară, ureterele, bazinetul) sunt normal sterile. Porțiunea distală a uretrei umane poate adăposti bacterii ca STAPHYLOCOCCUS spp., *Escherichia* spp., ACINETOBACTER spp. sau unele levuri (*Candida albicans*). Regiunile externe conțin, în plus, diferiți coliformi și *Mycobacterium smegmatis*; v. MICROBIOTA VAGINULUI.

microbiota intestinului subțire – redusă numeric, diversitate limitată la specii provenite din cavitatea bucofaringiană. În duoden și jejun: LACTOBACILLUS spp., STREPTOCOCCUS spp., HELICOBACTER PYLORI (potențial patogen). În ileon: ACTINOBACILLUS, BACTEROIDES, *Bifidobacterium*, CLOSTRIDIUM, *Lactobacillus*, *Peptostreptococcus*, *Streptococcus*, *Veillonella* spp., anaerobi Gram-pozitivi.

microbiota laptelui – (*epidemiol.*) produs teoretic steril sau cu puține MICROORGANISME în cazul recoltării aseptice de la organisme sănătoase, deși conține substanțe cu valoare nutritivă ridicată: **glucide solubile** (50% LACTOZĂ în laptele de vacă, GLUCOZĂ, GALACTOZĂ), **proteine** (CAZEINĂ, lactalbumină, lactoglobulină, IMUNOGLOBULINE), **lipide** (trigliceride, ACIZI GRAȘI saturați și nesaturați, ramificați și neramificați, fosfolipide), **enzime, electroliți** (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, K^{+}, Cl^{-}, ioni fosfat, citrat etc.). Poate fi contaminat cu microorganisme: ESCHERICHIA COLI, alte enterobacterii, LACTOBACILLUS spp., LEUCONOSTOC spp., PSEUDOMONAS spp., STAPHYLOCOCCUS spp., STREPTOCOCCUS spp., actinomicete, LEVURI, MUCEGAIURI provenite de pe suprafața ugerului, de pe materialele de recoltă, din grajd (dejecții, nutreț etc.). Poate transmite agenți patogeni eliminați pe cale mamară: BRUCELLA spp., *Coxiella burnetti*, *Mycobacterium tuberculosis*.

microbiota nămolului „umflat" – fenomen negativ asociat cu procesul de tratare a apelor uzate, care afectează proprietățile nămolului activat și procesul de epurare, generat de producerea în exces de bule de gaze (CO_2, CH_4, H_2S și N_2 gazos) de către MICROORGANISMELE anaerobe, având drept consecință creșterea laxă a microorganismelor, care face nămolul activat mai voluminos și nesedimentabil, *bulking sludge* (evoluția eficientă a proceselor de epurare biologică cu nămol activat este condiționată de creșterea floculantă, care asigură o sedimentare eficientă, un efluent clar și cu CBO_5 mult diminuat). Procesul a fost atribuit inițial exclusiv dezvoltării excesive a bacteriei *Sphaerotilus natans*, sub forma unor filamente lungi, care împiedică sedimentarea, iar în apele curgătoare sub forma unor mase mucilaginoase, vizibile cu ochiul liber, ancorate de pietre sau de alte substraturi, considerate eronat ca „fungi ai apelor poluate" (*sewage-fungus*). Procesul este în realitate mult mai complex, implicând marea diversitate a comunităților de microorganisme din nămolul activat (fără a nega importanța *S. natans*), marea varietate a nutrienților prezenți în apele menajere, orășenești și industriale, care favorizează înmulțirea excesivă a formelor filamentoase și condițiile de mediu modificate: supra- sau subaerare, concentrațiile variate (prea mari sau prea mici de nămol), deficitul de AZOT, carența sau excesul de O_2, efectul combinat al unui raport ridicat carbon/azot și carbon/fosfor, încărcarea organică necorespunzătoare, un *p*H anormal de scăzut etc. Microbiota are și ea o serie de particularități: pe lângă *S. natans* include o serie de specii de bacterii filamentoase: *S. discophorus*, *Streptothrix hyalina*, LEUCOTHRIX, BEGGIATOA, NOCARDIA, *Bacillus*, *Flavobacterium*, FLEXIBACTER, inclusiv unele neomologate, descrise ca *Nostocoida limicola*, *Microthrix parvicella* și, mai ales, *Haliscomenobacter hydrossis*.

microbiota nămolului activat – comunitate specializată, dominată de MICROORGANISME heterotrofe dispersate liber în masa de lichid și mai ales ca agregate în flocoane. **Bacterii:** număr estimat la 1,4 × 10^{12} per gram de biomasă uscată; foarte multe moarte sau muribunde; aparțin genurilor: *Achromobacter*, ACINETOBACTER, ALCALIGENES, ARTHROBACTER, *Brevibacterium*, BACILLUS, CHROMOBACTERIUM, *Comamonas*, *Flavobacterium*, *Bdellovibrio*, *Lophomonas*, MICROCOCCUS, *Microbacterium*, MYCOBACTERIUM, NITROBACTER, NITROSOMONAS, NOCARDIA, PSEUDOMONAS, STAPHYLOCOCCUS,

ZOOGLOEA. **Fungi:** LEVURI şi MUCEGAIURI, puţin numeroase; rol puţin semnificativ; aparţin genurilor *Geotrichum, Trichospora, Cephalosporium,* CLADOSPORIUM, *Penicillium* sau fungilor prădători: *Zoophagus, Arthrobotris, Dactilaria* etc. **Alge** absente sau neînsemnate cantitativ: *Euglena,* PERANEMA, *Pleuromonas, Monadium* etc. **Protozoare**: număr ~50000/ml. Cel puţin 200 de specii. Predomină ciliatele (160 de specii) atât ca număr cât şi ca masă, legate între ele, pe suprafaţa flocoanelor sau liber înotătoare. Speciile cele mai frecvente: *Aspidisca costata, Carchesium polypinum, Euplotes moebiusi, E. charon, Opercularia coarctata, Tracheophyllum pusillum, Vorticella convallaria, V. microstoma, V. alba, V. fromenteli, Colpodium colpoda, Paramecium caudatum, Spirostomum teres.* Urmărirea evoluţiei protozoarelor în mediu permite aprecierea condiţiei nămolului şi a mersului procesului de epurare. În afară de microorganisme (microbiota), nămolul activat şi lichidul în care se găseşte conţin virusuri patogene şi BACTERIOFAGI (~$1,6 \times 10^4$ bacteriofagi ESCHERICHIA COLI/ml).

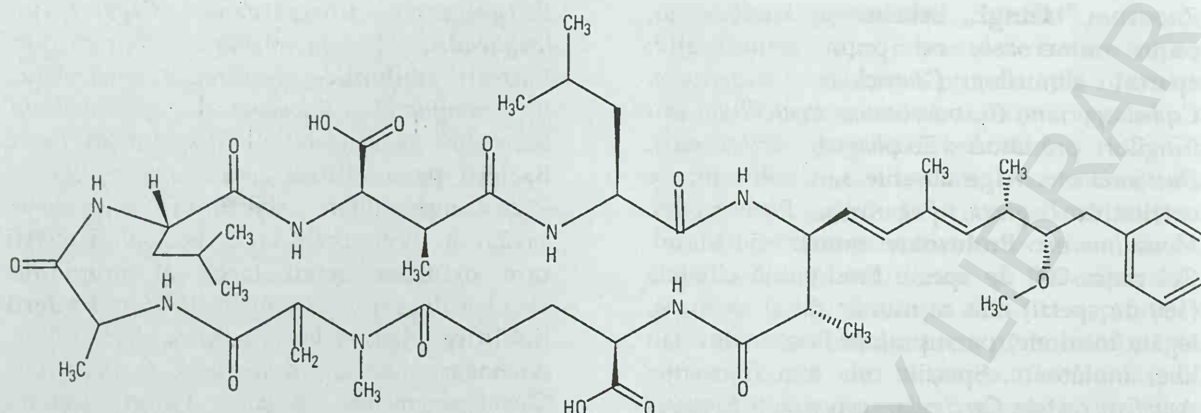
microbiota ochiului – normal foarte redusă, datorită acţiunii de spălare a secreţiilor lacrimale care conţin agenţi antimicrobieni (LIZOZIM, LACTOFERINĂ, IgA) şi efectului de îndepărtare mecanică. Cu toate acestea pe membrana conjunctivală şi suprafaţa ochiului se pot găsi MICROORGANISME normal prezente pe piele (STAPHYLOCOCCUS spp. ş.a.).

microbiota pielii – include STAPHYLOCOCCUS sp. (inclusiv *S. aureus*), CORYNEBACTERIUM spp. (în special *C. acne*), PROPIONIBACTERIUM, CANDIDA spp., *Malassezia furfur*, fungi dermatofiţi.

microbiota rumenului – comunitate complexă formată din BACTERII specifice anaerobe, protozoare ciliate, un număr mic de flagelate, câţiva FUNGI anaerobi, plus unele MICROORGANISME facultativ anaerobe sau chiar aerobe, aflate în tranzit. Corespunzătoare transformărilor biochimice complexe, multistadiale, determină FERMENTAŢIA substratului major (CELULOZA) la CO_2 şi CH_4, după bilanţul stoichiometric global următor: 57,5glucoză → 65acetat + 20propionat + 15butirat + $60CO_2$ + $35CH_4$ + $25H_2O$. Predomină bacteriile anaerobe (concentraţia O_2 este foarte mică, ~10^{-22} M). Microbiota bacteriană include câteva sute de specii, dintre care numai 15-30 domină numeric şi funcţional. **Bacterii celulozolitice:** *Bacteroides succinogenes* (utilizează o CELULAZĂ periplasmică) rămâne legată de fibra de celuloză în timp ce o digeră; *Ruminococcus albus* (produce o exocelulază); *Butyrivibrio fibrisolvens, Clostridium lochheadii, Micromonospora ruminantium.* **Bacterii amilolitice:** *Bacteroides amylophilus, B. ruminicola, Selenomonas ruminantium, Succinomonas amylolytica, Streptococcus bovis.* **Bacterii pectinolitice:** *Lachnospira multiparus* – descompunătoare a lactatului; *Selenomonas lactilytica, Peptostreptococcus elsdenii.* **Bacterii care oxidează acizii lactic şi propionic:** *Desulfobulbus* spp. şi *Desulfotomaculum.* **Bacterii lipolitice:** *Anaerovibrio lipolytica; Butyrivibrio.* **Archaea:** *Methanobrevibacter ruminantium, Methanomicrobium mobile.* **Fungi** (relativ puţin cunoscuţi): *Neocallimastix frontalis, Piromonas communis, Sphaeromonas communis,* cu rol în degradarea polizaharidelor, parţial a LIGNINELOR, HEMICELULOZELOR şi PECTINELOR. **Protozoare** din genurile *Dasytricha, Diplodinium, Charonina, Entodinium, Epidinium, Isotrichia* ş.a. sunt neesenţiale pentru fermentaţie şi au rol în procesele globale, prin faptul că reglează densitatea bacteriilor; aderă de fibrele de celuloză fragmentate sau de peretele rumenului; unele sunt celulozolitice şi/sau amilolitice. Microbiota ruminală desfăşoară o activitate biochimică complexă, celulozolitică, amilo- şi pectinolitică, de degradare a lactatului din care rezultă o serie de produşi de fermentaţie ca acetat, succinat, formiat, lactat, butirat, propionat etc. cu acumulare masivă de gaze: CO_2 (65%), metan (35%) şi H_2. Biomasa microbiană, prin AMINOACIZII componenţi, reprezintă principala sursă de azot pentru nutriţia animală. La bovine, se estimează existenţa în condiţii optime a ~1 kg de celule bacteriene per rumen.

microbiota urechii – include MICROORGANISMELE prezente normal în canalul auditiv extern: STAPHYLOCOCCUS spp., CORYNEBACTERIUM spp.; MYCOBACTERIUM spp. şi LEVURI saprofite.

microbiota vaginului – variabilă în funcţie de vârstă. După pubertate şi înainte de menopauză este dominată de LACTOBACILLUS spp. (în special *L. acidophilus*) cărora li se adaugă specii de ACINETOBACTER, BACTEROIDES, *Bifidobacterium,* CORYNEBACTERIUM, ENTEROBACTERIACEAE, MORAXELLA, *Peptococcus, Peptostreptococcus,* STAPHYLOCOCCUS, STREPTOCOCCUS, *Ureaplasma* etc. Acestea degradează GLICOGENUL şi produşii din secreţii, cu producere de acizi (*p*H = 4,5), cu rol protector faţă de patogeni. Înainte de pubertate şi după menopauză, mediul este mai puţin acid şi microbiota include în special *Corynebacterium* spp., Enterobacteriaceae, *Streptococcus* spp. etc. (Singleton şi Sainsburg, 1994).



Microcistină LL

microbiotă – ansamblul MICROORGANISMELOR dintr-un mediu dat; v. „MICROFLORĂ”.

Microbispora – gen de bacterii (MADUROMYCETES, ordinul ACTINOMYCETALES) cu MICELIU stabil, ramificat care poartă SPORI sferici sau ovalari (1,2-1,6 μm diametru) pe sporofori scurţi, dispuşi în perechi, pe MICELIUL AERIAN colorat în roşu. Mezofile şi termofile. Necesită VITAMINE din grupul B pentru a se dezvolta pe medii sintetice. Prezente obişnuit în sol. Specia tip: *Microbispora rosea;* %GC: 74. Alte specii: *M. parva* (depune cristale de **iodinină** în mediu), *M. indica, M. aerata, M. amethystogenes, M. diastatica, M. thermodiastatica, M. thermorosea.*

microcapsulă – tip de CAPSULĂ BACTERIANĂ, cu o grosime mai mică de 0,2 μm, corespunzând situaţiei în care substanţele capsulare alcătuiesc un strat foarte fin, în jurul celulei bacteriene, încât este detectabilă prin metode imunologice, MICROSCOPIE ELECTRONICĂ sau tehnici speciale („umflarea” capsulei). Importantă pentru antigenele de suprafaţă care conferă VIRULENŢA bacteriilor patogene.

microchist (E. *microcyst*) – tip de celulă de repaus, în general rezistentă la uscăciune, temperatură, radiaţii etc., prezentă la *SPOROCYTOPHAGA* spp., *NOCARDIA* spp. La unele specii de Myxobacteria (*Myxococcus xanthus*), MIXOSPORII (sin. microchişti) sunt celule rotunde, refringente, capabile de germinare pe medii favorabile. La unele specii de mixobacterii, MIXOSPORII au forma unor sfere sau bacili mici rezultaţi din scurtarea, îngroşarea şi acoperirea cu un strat dens de mucus tare şi se numesc microchişti (foarte refringenţi, optic denşi) rezistenţi până la 10 ani la uscăciune. La Myxomycetales apar ca o formă de repaus rezultată din rotunjirea mixamoebelor individuale, urmată de închistare.

microcine – BACTERIOCINE cu masă moleculară mică (<5000 Da) produse de ENTEROBACTERIACEAE şi de *BACTEROIDES* spp., neletale pentru celula producătoare. Au efect BACTERIOSTATIC sau BACTERICID asupra celulelor-ţintă (Enterobacteriaceae şi o serie de bacterii Gram-pozitive). Sunt oligopeptide active pe diferite căi: inhibă REPLICAREA ADN, blochează unele căi metabolice esenţiale şi sinteza proteinelor etc.

microcistine – heptapeptide ciclice conţinând cinci aminoacizi neproteici şi doi proteici (LEUCINĂ şi ARGININĂ), hepatotoxice produse de cianobacterii ca *MICROCYSTIS, ANABAENA, NOSTOC, OSCILLATORIA* spp., în special în cursul „înfloririi” apelor. Prezintă 65 de izoforme diferite prin secvenţa aminoacizilor, gradul de toxicitate, metilare, hidroxilare şi epimerizare. Localizate în celule, predominante în NUCLEUL hepatocitelor; la animalele care au consumat apă contaminată se asociază cu ACTINA microfilamentelor CITOSCHELETULUI şi cu citokeratina determinând hiperfosforilarea acestora. Hiperfosforilarea ADN ar favoriza apariţia carcinomului hepatocelular.

Micrococcaceae – familie de bacterii sferice, Gram-pozitive. Include genurile: *MICROCOCCUS, Planococcus* şi *STAPHYLOCOCCUS.*

Micrococcus – gen de bacterii sferice (0,5-2,0 μm diametru), dispuse în perechi, tetrade sau grămezi neregulate, Gram-pozitive (familia Micrococcaceae), strict aerobe, CHEMOORGANOTROFE, cu metabolism respirator. Unele halotolerante. Rezistente la LIZOSTAFINĂ. Cele mai multe produc pigmenţi insolubili în apă. Prezente pe pielea mamiferelor, în lapte, în alte alimente şi în aer. Specia tip: *Micrococcus luteus* (anterior *M. lysodeikticus*). Alte specii: *M. agilis, M. (Paracoccus) denitrificans, M. (Deinococcus) radiodurans, M. halobius, M. roseus, M. kristinae* ş.a.

Microcoleus – gen de cianobacterii (subgrupa 3; ordinul Oscillatoriales) cu structură de mai

multe TRIHOAME acoperite de o teacă comună omogenă. Adeseori, mai multe trihoame paralele sunt spiralate şi strâns întreţesute. Diametrul trihomului 2,0-10,0 µm. Prezente în ape dulci, marine, bălţi sărate şi sol mlăştinos. În culturi axenice, în laborator, teaca comună dispare.

microcolonie – convenţional, colonie microbiană ce conţine 20 până la 100 de celule provenite de la o singură celulă însămânţată pe un mediu solidificat; v. COLONIE MICĂ.

microcorpi (E. *microbodies*) – organite sferice sau ovalare (0,2-1,5 µm) având în interior o MATRICE fin granulară, înconjurate de o membrană monostrat, având originea în RETICULUL ENDOPLASMIC. Conţin o varietate de enzime înrudite funcţional. Numiţi aşa înainte de a le cunoaşte funcţia. În prezent, descrişi sub denumirea de GLIOXISOMI şi PEROXISOMI.

Microcystis (Gr. *cystis* = sac, pungă) – cianobacterii planctonice unicelulare (subsecţiunea I, form-genus X) având celule sferice (3,0-6,0 µm diametru), prezente ca agregate amorfe (colonii) de celule orientate neregulat, reunite de un mucilagiu (nu de o teacă multilaminată). Conţin VEZICULE CU GAZE. Toleranţă slabă la salinitate ridicată. Diviziune binară în două (posibil), trei planuri perpendiculare, unul faţă de celălalt. Prezente sub formă de colonii planctonice plutitoare. Facultativ foto- şi chemolitotrofe; %GC: 39,0-45,4. Izolate din medii cu apă dulce (LACURI din Canada, SUA, Olanda, Scoţia etc.). Produc MICROCISTINĂ (hepatoxină) şi **cianoginozina** – asociate mai ales cu perioadele de „înfloriri". Produc β-ciclocitral care explică mirosul caracteristic al unor lacuri şi bălţi. Specia tip: *Microcystis aeruginosa*. Alte specii: *M. flos-aquae; M. marginata*.

microenvironment – v. MICROMEDIU.

microerbicide – v. ERBICIDE MICROBIENE.

microevoluţie – corespunde, în accepţiunea din biologia generală, evoluţiei infraspecifice sau SPECIAŢIEI şi include toate procesele de formare şi diferenţiere a SPECIEI, determinată de acţiunea combinată a diferiţilor factori evolutivi, în primul rând a micromutaţiilor în liniile evolutive normal stabilizate (evoluţie pe scară relativ mică). În cursul său, uzual, de-a lungul unei perioade scurte de timp (comparativ cu MACROEVOLUŢIA), respectiv într-un număr relativ mic de generaţii, apar modificări care determină emergenţa unor specii noi sau a unor organisme de nivel subspecific.

microfagie – formarea unor vacuole de autofagie prin care mici porţiuni din citoplasmă sunt înconjurate de membrane derivate din RETICULUL ENDOPLASMIC unde sunt degradate direct de ENZIME LIZOSOMALE sau după ce vacuola fuzionează cu un ENDOSOM TARDIV sau cu un LIZOSOM.

microfaună – ansamblul organismelor microscopice de origine animală (protozoare şi nematode).

microfibrile – unitate structurală de bază a peretelui celular la plante alcătuită din fascicule de 50-60 de molecule de CELULOZĂ, aliniate lateral şi interconectate prin „punţi" de hidrogen, fixate într-o reţea complexă de polizaharide ramificate (HEMICELULOZE) şi glicoproteine (EXTENSINE), inclavată într-o MATRICE de PECTINĂ. Microfibrilele au un diametru de ~25 nm. Moleculele de celuloză dintr-o microfibrilă au aceeaşi polaritate, formând o reţea paracristalină cu mare capacitate de rezistenţă la extensie şi rupere.

microfilament – filament citoplasmic cu diametrul de 7,0 nm, alcătuit din **actină** G polimerizată (moleculă dublu-catenară helicală, alcătuită din 13,5 monomeri pe tur de helice). Microfilamentele sunt structuri polare, în care toate subunităţile sunt orientate în aceeaşi direcţie. Polaritatea influenţează creşterea lor, care are loc mai uşor la una din extremităţi, în timp ce dezasamblarea este favorizată la extremitatea opusă. Parte integrantă a citoscheletului celulelor eucariote, microfilamentele au rol în dezvoltarea şi menţinerea formei celulelor, în mobilitatea amoeboidă, în activitatea curenţilor citoplasmici, în diviziunea celulară, în contractilitate etc.

„microfloră" – termen adecvat pentru a desemna „MICROORGANISMELE considerate ca fiind de natură vegetală (de exemplu, ALGELE)". De menţionat că, începând din 1866 (E. Haeckel) şi în clasificările ulterioare, algele unicelulare aparţin regnului Protista (Protoctista). Termenul „microfloră" este incorect utilizat în locul celui de MICROBIOTĂ cu referire la ansamblul microorganismelor dintr-un mediu dat.

microfosile – (*geomicrobiol.*) organisme, fragmente, amprente sau orice urmă conservată a unui organism într-o rocă. Microfosile, sub forma unor structuri sferoidale cu diametrul de 20,0 µm, comparabile cu bacteriile actuale (asemănatoare cianobacteriilor actuale), au fost găsite în roci sedimentare din toate vârstele, începând cu cele datând de aproximativ 3,5 miliarde de ani: *Archaeosphaeroides babertonensis* (în formaţiunea *Fig Tree* din Swaziland, Africa de Sud, cu o vechime de 3,4

miliarde de ani) sau mai recente, ca *Eubacterium isolatum,* care oxidează Fe şi Mn (Zimbabwe; 2,8 miliarde de ani, prezentă şi astăzi în unele lacuri din Karelia) etc. De asemenea, *Nostocites vesiculosa,* precum şi bacteria *Metallogenium personatum,* datează de acum 2,8 miliarde de ani. Unii cercetători le consideră microsfere proteinoide fosilizate. Microfosilele de tip eucariot (*Africanosphaeroides richatensis, A. fertilis, Eotetrahedron princeps*) sunt mult mai contradictorii ca semnificaţie decât cele de natură bacteriană; v. STROMATOLIŢI.

microfungi – (*micol.*) fungi microscopici al căror TAL sau CORPI FRUCTIFERI au dimensiuni microscopice şi nu pot fi văzuţi cu ochiul liber.

Microgeochimie (Beveridge, 1989) – v. HIDROMETALURGIE MICROBIANĂ.

microglobulină – globulină plasmatică sau fragment globulinic având masa moleculară ~40 kDa (de exemplu, PROTEINA BENCE-JONES, β_2-MICROGLOBULINA).

β_2-microglobulină – (*imunol.*) proteină mică (globulină; 99 de aminoacizi, 11,8 kDa), foarte omogenă, extracelulară, structural asemănătoare ca mărime şi ca secvenţă, indiferent de specie, regiunii constante (C) a IMUNOGLOBULINELOR. Izolată iniţial din urina unui pacient cu disfuncţii renale cronice consecutive intoxicaţiei cu cadmiu. Codificată de o genă nepolimorfă, din afara CMH, situată pe cromosomul 2, derivată probabil din GENA ancestrală din care au derivat şi genele pentru imunoglobuline. Sintetizată de majoritatea celulelor organismului. Secvenţa aminoacizilor formează un singur domeniu, stabilizat printr-o „punte" disulfidică (–S–S–) între două molecule de CISTEINĂ, care este asociat necovalent cu domeniul α_3 al unei molecule CMH de clasa I sau, după unele date de cristalografie, mai probabil printr-un contact extins cu toate cele trei domenii (α_1, α_2 şi α_3) ale acesteia. Asocierea intracelulară a celor două molecule este o condiţie obligatorie pentru transportul moleculelor CMH clasa I de la RETICULUL ENDOPLASMIC la membrana citoplasmică şi ancorarea lor în membrană. Asocierea β_2-microglobulinei cu antigenele CMH sugerează o legătură evolutivă între acestea, precum şi cu imunoglobulinele sau posibilitatea unei evoluţii convergente a genelor pentru imunoglobuline, pentru moleculele CMH clasa I şi pentru β_2-microglobuline, în vederea formării structurilor de acest tip.

microgram (simbol μg) – unitate de măsură pentru masă, egală cu 10^{-6} g sau 10^{-9} kg.

microhabitat (E. *microenvironment*) – HABITAT cu limite restrânse milimetrice sau chiar micrometrice, în general, datorită marii heterogenităţi spaţiale a mediilor naturale şi a lipsei de uniformitate a condiţiilor microecologice (nutrienţi, *p*H, iluminare, umiditate, O_2, CO_2, substanţe toxice etc.). Determină o distribuţie spaţială discontinuă a MICROORGANISMELOR şi un mozaic de microhabitate chiar la nivelul unei particule cât un grăunte de nisip. Are particularităţi diferite faţă de mediul mai larg care îl înconjoară. Termenul este folosit pentru a marca aceste deosebiri speciale în jurul unei celule sau organism. v. MICROMEDIU.

microinjecţie – tehnică de introducere a unor cantităţi extrem de mici de substanţe (NUCLEI, ADN, ENZIME, medicamente, agenţi citotoxici etc.) în celule, capilare sau organite cu ajutorul unor MICROPIPETE, în vederea studierii efectelor directe la nivel celular sau cu alte scopuri.

micromediu (E. *microenvironment*; F. veche, *environ* = de jur împrejur) – **1.** (*ecol.*) domeniu foarte limitat al mediului natural din jurul unei celule sau grup mic de celule (bacterii) aflate în contact molecular, cu dimensiuni variind de la câţiva nm la aproape 1 mm. Reprezintă o zonă heterogenă, versatilă, deoarece poate fi uşor perturbată de reacţiile biochimice ale celulelor vii care modifică permanent condiţiile fizico-chimice din imediata lor vecinătate. Ca urmare, o particulă foarte mică de sol este alcătuită din mai multe medii fizice şi chimice, diferite între ele, chiar la distanţă de câteva sute de micrometri, suprafaţa fiind intens oxigenată, centrul complet anoxic, iar regiunea intermediară cu concentraţii de oxigen descrescânde. Aceasta permite dezvoltarea unei game largi de MICROORGANISME: AEROBE, MICROAEROFILE şi ANAEROBE. Din această cauză diferitele determinări: concentraţia nutrienţilor şi a metaboliţilor, oxigenul, valorile de *p*H în diferite probe, prezintă doar valori medii şi nu reflectă heterogenitatea reală a mediului natural; v. MICROHABITAT; **2.** prin analogie, domeniu funcţional care înconjoară o moleculă; v. DOMENIU (*biochim.*).

micrometaboliţi – metaboliţi rezultaţi din METABOLISMUL COMBINATORIAL al unor substanţe (de exemplu, medicamente), care sunt prezenţi în cantităţi microscopice, variind de la o specie la alta, în aşa fel încât nu pot fi caracterizaţi în mod normal.

micrometrie – măsurarea obiectelor microscopice.

micrometru (simbol μm, SI) – unitate de măsură a lungimii egală cu 10^{-6} metri (denumirea anterioară, nerecomandată, micron; simbol μ).

micromicro (sin. pico; simbol μμ) – denumirea anterioară, nerecomandată fiind ieşită din uz, pentru PICO (10^{-12} sau o „trilionime").

micromol (simbol μmol) – unitate de măsură a cantităţii unei substanţe egală cu 10^{-6} moli; v. MOL.

micromolar (simbol μM) – unitate de măsură pentru concentraţia unei soluţii care conţine un MICROMOL de substanţă dizolvată per litru.

„micromoleculă" – moleculă formată dintr-un număr relativ mic de atomi, care poate trece prin porii sacilor de dializă. În general, cu dimensiuni mai mici de 10 kDa.

Micromonadophyceae – clasă de alge verzi (diviziunea Chlorophyta), care conţine genuri de organisme unicelulare flagelate ca: *Dolicomastix, Mamiella, Mantoniella, Micromonas, Monomastix, Pyramimonas, Pterosperma.* Cele mai multe au fost incluse în clasificările tradiţionale ca Prasinophyceae.

Micromonospora – gen de bacterii Gram-pozitive (grupul Actinoplanetes) cu MICELIU nefragmentabil, abundent, ramificat, cu diametrul de 0,5 μm, care produc spori imobili, izolaţi, sesili sau pe sporofori, cu lungimi diferite, care se ramifică în grupuri. MICELIU AERIAN absent sau prezent neregulat, colorat în alb-gri sau galben-roşu. Sporii rezistă la 70°C timp de 30 min. Aerob sau microaerofil. CHEMOORGANOTROF. Creşte la temperaturi de 20-40°C. Prezent în sol (ţesuturi vegetale în descompunere), ape dulci şi marine, sedimente. Unele specii celulozolitice; %GC: 71-73. Specia tip: *Micromonospora chalcea.* Alte specii: *M. carbonacea, M. coerulea, M. echinospora, M. halophytica, M. olivasterospora.*

micron (simbol μ) – termen vechi, nerecomandat, pentru MICROMETRU (1 μ = 10^{-6} m).

micronemă – mic organit secretor osmiofil, alungit, care face parte din COMPLEXUL APICAL localizat în regiunea apicală extremă a paraziţilor apicomplexani, sub complexul MEMBRANEI INTERNE. Îşi descarcă conţinutul (proteinele micronemale) în cursul contactului iniţial al polului apical al parazitului cu suprafaţa celulei-gazdă; v. APICOMPLEXA.

micronucleu – NUCLEU mic (<5 μm), prezent la protozoarele ciliate, în general unic, cu excepţia unor specii (*Paramecium micromultinucleatum*) care conţin 3-4 micronuclei. Uzual DIPLOID, nu conţine NUCLEOLI. Genele din micronucleu nu sunt transcrise activ. După MEIOZĂ este transferat la perechea de CONJUGARE. Dă naştere MACRONUCLEULUI. Este implicat în RECOMBINAREA GENETICĂ după conjugare.

micronutrient – element chimic (microelement) necesar organismelor vii în cantităţi extrem de mici. Cei mai mulţi micronutrienţi intră în componenţa anumitor ENZIME, METABOLIŢI SECUNDARI sau procese metabolice esenţiale: 1) COBALTUL (Co) în VITAMINA B_{12} şi transcarboxilază; 2) FIERUL (Fe) în CITOCROMI, CATALAZE, PEROXIDAZE, NITROGENAZE, PROTEINE Fe-S; 3) CUPRUL (Cu) în citocrom *c* oxidază şi plastocianină; 4) MANGANUL (Mn), activator enzimatic în unele superoxid-dismutaze şi FOTOSINTEZA OXIGENICĂ; 5) MOLIBDENUL (Mo) în unele dehidrogenaze, formiat-dehidrogenaze, nitrat-reductaze, sulfit-oxidaze; 6) SELENIUL (Se) în aminoacidul SELENOCISTEINĂ, unele hidrogenaze; 7) ZINCUL (Zn) în ADN polimeraze şi ARN polimeraze, proteine de legare ADN, alcool-dehidrogenaze. Termenul este folosit adesea şi pentru unele substanţe organice cum sunt VITAMINELE.

microorganisme – grup vast şi heterogen de organisme cu morfologie, activitate biologică şi poziţie sistematică diferite, având drept caractere comune dimensiunile microscopice, care le fac invizibile cu ochiul liber; organizare, în general, unicelulară, şi structură internă relativ simplă. Termen lipsit de semnificaţie taxonomică. Include bacteriile, ARCHAEA, fungii (MUCEGAIURI ŞI LEVURI), MICROALGELE şi protozoarele. VIRUSURILE şi agenţii infecţioşi subvirali (VIROIZI, VIRINO, VIRUSOIZI, PRIONI) nu sunt microorganisme.

microorganisme amilolitice – MICROORGANISME capabile să hidrolizeze amidonul.

microorganisme caldoactive – MICROORGANISME termofile extreme (BACTERIA sau ARCHAEA), care cresc la temperatura minimă >40°C, optimă >65°C şi maximă >70°C (Heinen, 1972). De exemplu, *Bacillus caldotenax, B. caldolyticus* etc. Bacteriile hipertermofile se pot dezvolta până la 95°C, iar microorganismele arheane la 113°C (*Pyrolobus fumarii*) sau 121°C (*Pyrodictium*).

microorganisme electricigene – MICROORGANISME care au capacitatea de a oxida anaerob la CO_2 o mare diversitate de substanţe organice şi de a converti energia chimică eliberată la energie electrică, fără ineficienţa sistemelor de producere a electricităţii bazate pe combustie. Sursa de energie este, de regulă, materie organică complexă, lipsită de valoare economică, reziduuri organice, materie din sol şi sedimente, biomasă reînnoibilă etc., care după hidroliză este supusă fermentaţiei de către un „consorţiu" de microorganisme fermentative, îmbogăţit cu o cultură de *Geobacter*, care oxidează compuşii rezultaţi la CO_2, utilizând

reducerea Fe^{3+} la Fe^{2+} ($Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$). În acest proces microorganismele catalizează eliberarea ELECTRONILOR din structura substanțelor fermentate, transferându-i la diferiți purtători de electroni care sunt electrochimic activi. În forma cea mai simplă, un sistem electricigen implică prezența unui ANOD (menținut în condiții anoxice), care acceptă electronii proveniți din activitatea culturii de microorganisme, și un CATOD (suspendat în soluții aerobe sau chiar expus la aer), care îi transferă la un acceptor de electroni, reprezentat tipic de O_2. Electronii circulă de la anod la catod printr-o conexiune electrică ce include un rezistor, o baterie electrică ce poate fi încărcată sau alt dispozitiv electric similar. Nu orice microorganism poate fi electricigen. Experimental, această proprietate a fost demonstrată pentru „consorțiile" de microorganisme fermentative, diferite specii de *Geobacter* (*G. metallireducens, G. sulfurreducens* etc.), *Geopsychrobacter electrodiphilus, Shewanella putrefaciens, Rhodoferax ferrireducens* ş.a. Deşi productivitatea sistemului realizată până în prezent nu este foarte semnificativă, se estimează că tehnologia are perspective de aplicare în practică în aproximativ 40 de ani, ca generator de electricitate în gospodării izolate, lipsite de instalații centralizate, pe vapoare, pentru autoturisme, sub formă de dispozitive portabile, pentru bioremedierea mediului, conversia materialelor reziduale, apelor poluate etc. Tehnologia are posibilitatea de aplicare ubicvitară, este inofensivă, ieftină şi mult mai avantajoasă comparativ cu sistemele abiotice, mai bine cunoscute, bazate pe utilizarea hidrogenului şi metanolului, care necesită catalizatori scumpi, lucrează la temperaturi ridicate, sunt toxice şi prezintă pericol de explozie; v. BIOCOMBUSTIBIL.

microorganisme himere – MICROORGANISME modificate genetic prin tehnici de inginerie a genelor, ce conțin informație genetică provenită de la specii cu care, în mod normal, nu au schimburi de material genetic.

microorganisme indicatoare – MICROORGANISME utilizate în mod deliberat pentru a semnaliza prin prezența lor riscul existenței unor microorganisme dăunătoare viabile într-un mediu natural (apă, soluri sau alte medii poluate) sau pentru controlul sterilizării unor seringi, sonde, bandaje etc. Este necesar ca să fie la fel de rezistente şi de persistente ca „microorganismele-problemă", să fie mai numeroase, să crească şi să fie uşor de identificat. De exemplu, sporii de *Bacillus pumilus* sunt folosiți pentru controlul sterilizării. Prezența bacteriilor *ESCHERICHIA COLI* de tip fecal şi *Streptococcus* (*Enterococcus*) *faecalis* este utilizată pentru a indica gradul de poluare a unei ape; sporii de *Clostridium perfringens* ca şi anumiți BACTERIOFAGI sunt probe pentru existența unei poluări fecale anterioare. v. MICROORGANISME INDICATOARE ALE POLUĂRII ACVATICE.

microorganisme indicatoare ale poluării acvatice – (*ecol. microorg.*) întrucât agenții patogeni sunt diverşi şi mai greu de izolat, în practică se recurge la o probă indirectă de evidențiere a unor bacterii intestinale „indicatoare", a căror prezență semnalează riscul contaminării fecale şi implicit al prezenței bacteriilor patogene. Ele includ trei categorii de bacterii cu proprietăți, în parte complementare: 1) COLIFORMI (din genurile *Escherichia, Enterobacter,* KLEBSIELLA) având ca HABITAT primar intestinul omului şi al animalelor; 2) **streptococi „fecali"** (*Streptococcus faecalis, S. faecium, S. bovis, S. equinus*); 3) ***Clostridium perfringens*** (anterior *C. welchia*) care persistă sub formă de spori în apele contaminate. MICROORGANISMELE indicatoare trebuie să fie asociate în mod constant cu patogenii intestinali, să fie uşor de detectat, să fie mai numeroşi decât patogenii, să supraviețuiască mai mult în mediul acvatic decât aceştia. v. MICROORGANISM INDICATOR.

microorganisme ligninolitice – degradează enzimatic LIGNINA. Cele mai active sunt actinomicetele (*Streptomyces viridosporus, S. flavovirus, S. setonii*) şi fungii putregaiul alb (*Agaricaceae, Corticiaceae, Hydnaceae, Polyporaceae, Utilina vulgaris, Xilaria polymorpha, Phanerochaete chrysosporium* etc.), fungii putregaiului moale (*Chaetomium globosum, Cephalosporium, Graphium, Poecylomyces, Papulosporum, Thielaria, Stachybotrys* etc.) şi fungii putregaiului brun (*Lentinis, Polyporus* etc.).

microorganisme metanogene – grup major de MICROORGANISME procariote (ARCHAEA), foarte specializate, obligat anaerobe, prezente în nămoluri şi în RUMEN, capabile să reducă CO_2 la CH_4, utilizând în general H_2 ca DONOR DE ELECTRONI (sursă de energie), după reacția globală: $4H_2 + CO_2 \rightarrow CH_4 + 2H_2O$ ($\Delta G^{0'} = -130,7$ kJ). Pot converti la metan un număr limitat de substraturi ca: metanol (CH_3OH), formiat ($HCOO^-$), acetat (CH_3COO^-), mercaptan (CH_3SH) ş.a. Analiza secvenței ARNr 16S a permis crearea a 7 grupuri majore, cu genurile respective: I (*Methanobacterium, Methanobrevibacter, Methanosphaera*); II (*Methanothermus*); III (*Methanococcus*); IV (*Methanomicrobium,*

Methanogenium, Methanospirillum, Methanoplanus); V (*Methanosarcina, Methanolobus, Methanoculleus, Methanococcoides, Methanohalophilus);* VI (*Methanothrix);* VII (*Methanocorpusculum).* Nomenclatura sistematică a ordinelor respective a fost stabilită, când Archaea erau considerate bacterii (ARCHAEBACTERIA): *Methanobacteriales, Methanococcales, Methanomicrobiales* şi este depăşită în raport cu stadiul actual al cunoştinţelor.

microorganisme oligotrofe – grup ecologic de MICROORGANISME, caracteristic mediilor acvatice, a căror supravieţuire şi dezvoltare, cu o rată normală de creştere, sunt asigurate de prezenţa unor concentraţii scăzute de substanţe organice în mediu. Cresc în mod evident la prima cultivare *in vitro* pe medii care conţin numai 1-20 mg carbon/litru, deşi se pot adapta şi la medii cu concentraţii mai mari de carbon organic. Au fost descrise **patru grupuri distincte:** 1) bacterii cu morfologie neobişnuită, încă neidentificate, care cresc numai la prima cultivare în apa sterilă, dar nu pot fi recultivate; 2) unele specii de *AEROMONAS, AGROBACTERIUM, ARTHROBACTER, CORYNEBACTERIUM, Flavobacterium, MICROCOCCUS, Photobacterium, PSEUDOMONAS, Staphylococcus saprophyticus, VIBRIO* etc., care cresc la prima cultivare pe medii sărace; nu cresc iniţial pe medii bogate, dar pot fi recultivate pe acestea; 3) specii de *Caulobacter, Hyphomicrobium, Leptothrix, Metalogenium, Microcyclus, Pasteuria* etc. care pot fi izolate sau cultivate numai pe medii speciale; 4) bacterii prostecate cu vacuole cu gaze, detectate numai la microscopul electronic – necultivabile în laborator. Incapacitatea de a se dezvolta pe medii bogate în nutrienţi înainte de adaptare se datorează produşilor toxici de metabolism şi, în special, peroxidului de hidrogen care se acumulează în mediu determinând liza celulelor.

microorganisme oportuniste – componenţi ai MICROBIOTEI normale (BACTERII, FUNGI, protozoare) sau exogeni, care produc infecţii unor gazde compromise sub raportul capacităţii lor de apărare, datorită unor deficienţe locale sau generale ale mecanismelor de apărare antimicrobiană. Predispoziţia poate avea cauze genetice (AGAMAGLOBULINEMIE, deficienţe ale LIMFOCITELOR T sau B), boli limfoproliferative, LUPUS SISTEMIC ERITEMATOS, mielom multiplu, sindroame nefrotice, SIDA etc. sau iatrogene (mari traumatisme chirurgicale, chimio- şi radioterapie, imunosupresie după transplant, disbioze, cateterisme, valvule cardiace protetice etc.). Bacteriile aparţin genurilor: *ACINETOBACTER, AEROMONAS, ALCALIGENES, Bacillus, BACTEROIDES, BORDETELLA, CAMPYLOBACTER, CLOSTRIDIUM, CORYNEBACTERIUM, ENTEROBACTERIACEAE, HAEMOPHILUS, LACTOBACILLUS, LISTERIA, MYCOBACTERIUM, NOCARDIA, Pasteurella, PROTEUS, Providencia, SERRATIA, SHIGELLA, Spirillum, STAPHYLOCOCCUS, STREPTOCOCCUS* etc.

microorganisme „pionier" (E. *pioneer microorganisms*) – **1.** primele organisme care proliferează într-o anumită circumstanţă sau într-un mediu lipsit de viaţă (necolonizat); **2.** prima specie sau prima comunitate de MICROORGANISME care colonizează sau recolonizează un teritoriu nelocuit sau perturbat, iniţiind prin aceasta o nouă SUCCESIUNE ECOLOGICĂ.

microorganisme termofile extreme – v. MICROORGANISME CALDOACTIVE.

microorganisme „zimogene" – MICROORGANISME temporare sau exogene într-un mediu (de exemplu, sol) cu activitate periodică intermitentă, cu faze de activitate (număr şi biomasă crescute) şi de repaus. Normal puţin numeroase, se dezvoltă luxuriant după adăugarea de substanţe organice exogene; revin la starea anterioară, persistând în stare latentă sau de rezistenţă la înfometare, când concentraţia nutrienţilor a diminuat sau aceştia au fost epuizaţi.

microoxic – termenul defineşte condiţia în care oxigenul este prezent în nodozităţile plantelor leguminoase în concentraţii joase (subsaturante), respectiv în concentraţii compatibile cu activitatea NITROGENAZEI.

micropaleontologie – studiul fosilelor microscopice cu mărimi de la câţiva micrometri (μm), care pot fi studiate prin MICROSCOPIE FOTONICĂ sau ELECTRONICĂ.

microperoxidază – termenul descrie o anumită parte din structura moleculei de citocrom *c* (porţiunea HEM legată de o parte din proteină) care are activitate peroxidazică.

microperoxisom – tip de PEROXISOM, cu dimensiuni foarte mici (150-250 nm diametru), prezent în cele mai multe celule de la mamifere.

micropil – (*protozool.*) POR în peretele unui OOCHIST de la sporozoarele coccidiene (*Eimeria, Isospora, Cystoisospora*).

micropinocitoză – PINOCITOZA unor vezicule foarte mici (micropinosomi) cu diametru de ~100 nm.

micropipetă Pasteur – dispozitiv tip pipetă de sticlă cu diametru intern foarte mic (<1 μm), calibrat pentru a conţine şi transmite printr-o injecţie (MICROINJECŢIE) transmembranară în celule, organite, capilare etc. o cantitate foarte

mică de lichid (0,1-500 µl). Pentru a asigura precizia necesară unei tehnici atât de fine, micropipetele Pasteur sunt, în general, ghidate de un micromanipulator.

microplancton – (*ecol. microorg.*) organisme mici, planctonice cu dimensiuni cuprinse între 20 şi 200 µm.

microplasmodesme – PORI minusculi prezenţi în septurile transversale ale unor actinomicete sau trihoame de cianobacterii.

micropor – POR prezent în structura unui gel sau a unui solid poros având diametru care nu depăşeşte 2,0 nm (V. MACROPOR şi MEZOPOR). În sol, microporii sau porii capilari au diametrul de 30 µm şi reprezintă rezervoare de apă pentru plante şi MICROORGANISME.

micropropagare – (*biotehnol.*) tehnologie de multiplicare miniaturizată a plantelor *in vitro* şi de regenerare a materialelor vegetale, în medii de cultură aseptice cu nutrienţi adecvaţi şi stimulatori corespunzători. Procedeu bazat pe unele particularităţi proprii plantelor: totipotenţialitatea şi capacitatea de a produce *in vitro* noi celule, iniţial nediferenţiate, care paralel cu procesul de multiplicare se pot diferenţia putând regenera organismele respective, persistenţa MERISTEMELOR pe toată durata vieţii plantelor. Iniţiate de ţesuturi embrionare excizate, de la meristeme apicale, caulinare sau radiculare, fragmente de ţesuturi etc. evoluează în mai multe etape: 1) stabilirea culturilor aseptice; 2) multiplicarea şi creşterea; 3) înrădăcinarea sub influenţa unor factori de mediu (adăugarea de auxine, reducerea concentraţiei de AGAR, modificări de temperatură şi iluminare etc.) şi pregătirea pentru transferul în sol; 4) transferul plăntuţelor în mediu. Procedeu foarte util pentru multiplicarea plantelor valoroase (cu importanţă economică pentru horticultură, agricultură, silvicultură, a celor rare sau periclitate). Permite obţinerea a zeci şi sute de mii de exemplare, pe suprafeţe foarte limitate. Favorizează obţinerea de plante axenice lipsite de virusuri şi de MICROORGANISME patogene.

microseringă – V. MICROPIPETĂ PASTEUR.

microscopie (Gr. *mikros* = mic; *skopein* = a examina) – tehnică de microbiologie şi biologie celulară utilizată pe scară mare pentru a examina şi analiza componente celulare invizibile cu ochiul liber. Instrumentul folosit în acest scop se numeşte microscop şi constă dintr-un sistem de lentile astfel dispuse încât să permită mărirea imaginii obiectului examinat. Din punct de vedere istoric, microscopul a permis pentru prima dată dezvăluirea secretelor structurii celulare, rămânând şi în prezent un instrument foarte important pentru studiul celulelor şi ţesuturilor. Inventatorul microscopului fotonic sau optic este considerat Antonie van Leeuwenhoek. Orice microscop este format dintr-o **parte optică** şi o **parte mecanică**. Diferenţele majore între diferitele tipuri de microscoape sunt date de lungimea de undă a radiaţiei electromagnetice utilizate pentru a obţine imaginea, de natura şi dispunerea sistemelor de lentile şi de metodele folosite pentru vizualizarea imaginii. Un microscop se caracterizează prin: PUTERE DE REZOLUŢIE (*resolving power*), PUTERE DE MĂRIRE (*magnification*) şi contrast. Rezoluţia se referă la distanţa minimă dintre două puncte, necesară pentru a fi distinse clar cu ajutorul microscopului; este influenţată de tipul lentilelor şi este invers proporţională cu lungimea de undă utilizată. Cu cât rezoluţia este mai bună cu atât imaginea este mai clară. Contrastul este diferenţa de luminozitate între diferite părţi ale imaginii preparatului microscopic; poate fi îmbunătăţit prin utilizarea coloranţilor sau prin adaptarea specială a microscopului. Cele mai utilizate tipuri de microscopie în cercetarea biomedicală sunt: MICROSCOPIA FOTONICĂ (microscopia optică), MICROSCOPIA TRIDIMENSIONALĂ şi MICROSCOPIA ELECTRONICĂ (fig. M6).

microscopie electronică – tehnică de microscopie care utilizează electroni în loc de fotoni pentru obţinerea de imagini ale celulelor şi/sau ale structurilor celulare. Electronii sunt produşi de un filament de wolfram în vid înalt (10^{-5} Pa) şi sunt focalizaţi cu ajutorul unor „lentile" electromagnetice. Puterea de rezoluţie este de aproximativ 0,2 nm (în timp ce în microscopia fotonică puterea de rezoluţie este de 0,2 µm), iar puterea de mărire este cuprinsă între 10 şi 1000000 × şi depinde de natura probei şi de tipul microscopului. În general, se cunosc trei tipuri de microscoape electronice: microscop electronic cu transmisie (TEM), microscop electronic cu baleiaj (cu scanare) (SEM) şi microscop electronic cu transmisie şi baleiaj (STEM). Diferenţa între ele constă în modul în care electronii interacţionează cu proba: la TEM fasciculul de electroni traversează proba, iar la SEM fasciculul de electroni baleiază proba şi este reflectat de suprafaţa acesteia. Probele biologice ce urmează a fi examinate, atât cu TEM cât şi cu SEM, sunt prelucrate prin tehnici speciale de fixare şi „colorare". Imaginea iniţială se obţine pe un ecran fluorescent; la cele mai recente

modele s-a renunțat la ecranul fluorescent, imaginea fiind preluată direct de camere video speciale şi proiectată pe ecranul unui computer. Imaginea obținută nu este colorată, dar poate fi colorată artificial cu ajutorul unor softuri corespunzătoare. Imaginile permanente sau electronomicrografiile (*electron micrographs*) rezultă după focalizarea fasciculului de electroni pe un film sau o placă fotografică. Microscopia electronică este foarte importantă pentru examinarea virusurilor, a macromoleculelor, a ultrastructurii celulare şi pentru localizarea intracelulară a diferitelor organite şi procese biochimice. Astfel, TEM este indispensabil pentru demonstrarea ultrastructurii celulare, pentru investigarea numărului, mărimii, formei şi starea celulelor şi a organitelor şi pentru studii cantitative ale dispoziției celulelor şi organitelor, iar SEM pentru studiul proprietăților de suprafață ale unei celule sau ale unei structuri multicelulare. De asemenea, în prezent există şi alte tipuri de microscopie electronică, de exemplu, **microscopia electronică la temperaturi scăzute** (*low temperature electron microscopy* sau *cryoelectron microscopy*) şi **microscopia electronică tridimensională**; în primul caz, proba biologică de dimensiuni foarte mici este congelată rapid (fără o deshidratare prealabilă) astfel încât apa prezentă în probă nu cristalizează, fenomen numit **vitrificare**, iar în al doilea, structurile biologice pot fi vizualizate tridimensional cu rezoluție atomică.

1. microscopul electronic cu transmisie (*Transmission Electron Microscope*: TEM) utilizează un fascicul de electroni pentru a traversa proba (fig. M6b). Electronii sunt produşi de un filament de wolfram (tungsten) în tunul electronic, după care sunt accelerați, urmând axa verticală a instrumentului. Accelerarea este realizată printr-o diferență de potențial (*accelerating voltage*) menținută între anod („pământare" sau potențial zero) şi catod, de obicei filamentul de wolfram (un potențial între 100 şi 500 kV). Lungimea de undă a fasciculului de electroni depinde de valoarea diferenței de potențial sau a tensiunii de accelerare, iar puterea de rezoluție de lungimea de undă: cu cât tensiunea de accelerare este mai mare, cu atât puterea de rezoluție este mai bună. Trebuie menționat că tensiunile de accelerare mai mari de 120 kV pot distruge complet un preparat biologic, astfel că puterea de rezoluție depinde şi de natura preparatului examinat. Fasciculul de electroni, în drumul său către preparat, este reglat cu ajutorul „lentilelor" electromagnetice (bobine de cupru cu miez de fier), care au rolul condensatoarelor sau al obiectivelor din microscopul fotonic. În coloana microscopului electronic, pentru a preveni devierea sau împrăştierea electronilor, este necesar un vid înalt, mai bun de 6,5 × 10^{-5} Pa (5 × 10^{-7} torr sau 0,5 nm coloană de Hg). La trecerea prin probă, electronii pot fi deviați sau împrăştiați. Pentru a obține un contrast corespunzător, probele biologice trebuie „tratate" cu compuşi ai metalelor grele cum ar fi: tetraoxid de osmiu (OsO_4), permanganați, săruri de uraniu, de lantan sau de plumb; atomii acestor metale grele împrăştie suficient electronii pentru a obține imagini cu contrast foarte bun. Țesutul biologic sau celulele sunt mai întâi prefixate cu glutaraldehidă şi apoi postfixate cu tetraoxid de osmiu (impropriu denumit acid osmic), după care urmează deshidratarea cu soluții apoase de etanol sau acetonă (concentrații crescătoare până la 100%). În continuare, preparatul biologic este transferat şi echilibrat cu oxid de propilenă, după care este impregnat cu o răşină epoxidică (de exemplu, mediul Spurr a cărui componentă principală este răşina dioxidul de vinilciclohexenă) sau cu un metacrilat, substanțe care polimerizează în preparatul biologic şi îl întăresc fără schimbări semnificative de volum. Proba astfel preparată este secționată cu ajutorul unui ultramicrotom; grosimea unei secțiuni nu este mai mare de 100 nm. Fiecare secțiune este apoi plasată pe o grilă (*grid*), un suport metalic din cupru în formă de disc cu diametrul de 2-3 mm, care este perforat electrolitic, având aspectul unei „site" cu orificii pătrate de 100 × 100 μm. Această grilă electrolitică, în funcție de preparatul biologic, poate fi tratată şi acoperită cu un film de nitroceluloză peste care se mai poate adăuga un strat de carbon (~20 nm) care îmbunătățeşte rezoluția în cazul „colorației" negative (*negative staining*). Secțiunea plasată pe grilă este apoi „colorată" (*positive staining*) prin imersare într-o soluție de acetat de uranil, de acetat de plumb, de citrat de plumb sau de acid fosfotungstic; atomii metalelor grele se ataşează specific de anumite componente celulare (lipide, proteine, glucide etc.). După uscare, proba astfel „colorată" poate fi examinată la microscopul electronic. „Colorarea" se poate face şi înainte de impregnare, prin expunerea prelungită a probei biologice la tetraoxid de osmiu sau la acetat de uranil (*in-block staining*). „Colorația" negativă, mai puțin laborioasă şi mai rapidă, este recomandată pentru evidențierea contururilor de suprafață ale unor structuri particulare: macromolecule, virusuri,

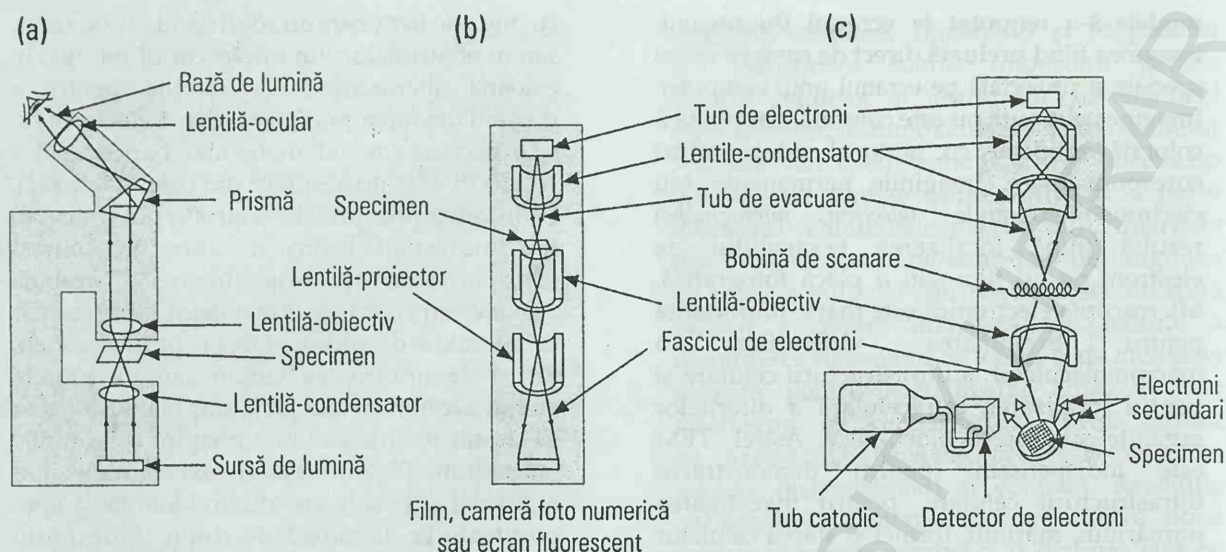


Fig. M6. Reprezentare schematică a microscopului fotonic (a), a microscopului electronic cu transmisie (b) şi a microscopului electronic cu baleiaj sau cu scanare (c) (modificat după Reed şi colab., 2003).

bacterii, liposomi etc.; „colorarea" se face cu soluţii apoase de acid fosfotungstic (2%) sau de molibdat de amoniu (2%). În anumite situaţii, de exemplu pentru studiul biomembranelor, se recomandă CRIOCORODAREA şi CRIOFRACTURAREA. De asemenea, pentru studiul morfologiei şi/sau dimensiunilor unor structuri celulare, bacterii, virusuri, acizi nucleici etc. se foloseşte tehnica umbririi (*shadowing* sau *shadow-casting*); **2. microscopul electronic cu baleiaj** (*Scanning Electron Microscope*: SEM) este utilizat pentru examinarea suprafeţei unei probe, fără a mai fi nevoie de secţiuni ultrafine (fig. M6c). Proba este baleiată (scanată) cu un fascicul de electroni (electroni primari). Electronii secundari (electronii emişi de proba baleiată) sunt detectaţi, colectaţi şi utilizaţi pentru reglarea intensităţii fasciculului la nivelul tubului catodic (*Cathode Ray Tube*: CRT). Deoarece cantitatea de electroni secundari variază în funcţie de topografia suprafeţei examinate, fasciculul de electroni în tubul catodic este modulat continuu tot timpul cât durează scanarea. Astfel, ecranul tubului catodic va afişa o imagine tridimensională foarte fidelă, formată din puncte luminoase şi mai puţin luminoase, corespunzând topografiei de suprafaţă a probei examinate. Puterea de mărire a unui SEM este cuprinsă între 10 şi 100000 ×; pentru probe biologice puterea de mărire este sub 10000 ×. Puterea de rezoluţie este cuprinsă între 10 şi 20 nm. În prezent, există SEM care permite examinarea probelor biologice netratate. Totuşi, în vederea obţinerii de imagini tridimensionale fidele, o probă biologică trebuie să treacă prin următoarea secvenţă de etape de preparare: fixarea şi deshidratarea, uscarea (*freeze-drying* sau *critical point drying*), ataşarea de un manipulator metalic (*metal holder*) şi acoperirea cu carbon şi/sau aur (de obicei, prin vaporizare în vid: *sputter-coating*). Trebuie menţionat că impregnarea directă a probei biologice cu tetraoxid de osmiu, înainte de deshidratare, este o alternativă acceptabilă, mai puţin laborioasă şi mai ieftină, la acoperirea cu carbon şi/sau aur. Când proba biologică urmează a fi supusă la examinări repetate, atunci se procedează la obţinerea unei replici. **3. microscopul electronic cu transmisie şi baleiaj** (E. *Scanning Transmission Electron Microscope*: STEM) combină cele două tipuri de microscoape electronice discutate mai sus. Într-un STEM electronii traversează proba, iar energiile electronilor emergenţi sunt măsurate de un analizor. Ulterior, după modelarea computerizată, se obţine o imagine a probei examinate. Puterea de rezoluţie a unui STEM este asemănătoare cu cea a unui TEM.

microscopie fotonică – tehnică de microscopie care utilizează fotonii luminii vizibile (naturală sau artificială), pentru iluminarea preparatelor şi dă o imagine virtuală, răsturnată şi mărită a preparatului examinat. PUTEREA DE REZOLUŢIE maximă este de 234 nm, iar PUTEREA DE MĂRIRE maximă teoretică de aproximativ 2000× (oculare de 20× şi obiectiv de 100×). Preparatele sunt vizibile datorită diferenţelor de contrast sau de densitate dintre acestea şi mediul în care se află; diferenţele se datorează fie absorbţiei, fie împrăştierii neuniforme a luminii. În microbiologie, cele mai folosite

microscoape fotonice sunt: microscopul cu fond clar, microscopul cu contrast de fază, microscopul cu fond întunecat, microscopul cu fluorescență, microscopul cu ultraviolete și microscopul cu lumină polarizată. **1) microscopul cu fond clar** este un instrument esențial pentru orice laborator de biologie și microbiologie (fig. M6a). Un microscop binocular standard constă din **componenta optică** (reprezentată de obiective și oculare, pe de o parte, și de sistemul de iluminare, pe de altă parte) și **componenta mecanică**. Pe scurt, lumina provenită de la o lampă cu filament de 12 V este concentrată de condensator (condensor) și direcționată direct pe probă; proba se află pe o lamă acoperită, eventual, de o lamelă. Lentilele obiectiv (obiectivul) formează imaginea mărită a probei care, în continuare, la nivelul lentilelor ocular (binocular), este încă o dată mărită. Pentru formarea imaginii, intensitatea sau amplitudinea luminii care trece prin probă trebuie să fie diferită de cea a luminii de fond; probele translucide dau imagini bune numai după o colorare corespunzătoare. Ajustarea corectă a condensatorului este foarte importantă pentru formarea imaginii. Apertura sa numerică trebuie să fie cel puțin la fel de mare ca apertura numerică a obiectivului. Condensatorul este prevăzut cu o diafragmă iris sau diafragmă de apertură (*aperture diaphragm*). Aceasta, prin reglarea cantității de lumină ce intră în condensator, reglează unghiul apical al conului de lumină care iluminează proba. Nu se recomandă utilizarea diafragmei de apertură pentru reducerea intensității iluminării, deoarece de fapt se reduce apertura numerică a condensatorului. Cea mai importantă, dar și cea mai complicată componentă a unui microscop este obiectivul. Obiectivul colectează lungimile de undă nemodificate și o parte din cele refractate; pentru o imagine perfectă ar trebui colectate toate lungimile de undă refractate, dar practic acest lucru nu este posibil. Pentru a aprecia PUTEREA DE REZOLUȚIE a unui obiectiv, fizicianul german Ernst Abbe a introdus o constantă – APERTURA NUMERICĂ (*Numerical Aperture*: NA) – obținută prin multiplicarea indicelui de refracție relativ al mediului în care se găsește lentila obiectivului cu sinusul jumătății celui mai mare unghi de deschidere (**apertura unghiulară**), sub care lumina poate pătrunde în obiectiv ($NA = n \times \sin\alpha$, în care α = apertura unghiulară/2). Pentru o lentilă, puterea de rezoluție depinde de lungimea de undă a luminii și inversul aperturii numerice. În funcție de corecția ABERAȚIILOR SFERICE sau a ABERAȚIILOR CROMATICE, obiectivele se clasifică în: ACROMATICE și APOCROMATICE. Cele mai simple obiective în microscopia fotonică sunt obiectivele acromatice, la care aberațiile cromatice au fost corectate pentru două culori (roșu și albastru), iar aberațiile sferice pentru o lungime de undă (verde). Prin corectarea curburii câmpului vizual (*field curvature*) obiectivul devine planacromatic, respectiv, PLANAPOCROMATIC. La examinarea cu un microscop prevăzut cu obiective acromatice, se recomandă folosirea unui filtru verde care contribuie substanțial la îmbunătățirea calității imaginii. Cele mai sofisticate și perfecționate obiective în microscopia fotonică, dar și cele mai scumpe, sunt obiectivele apocromatice (fig. M7). Tradițional, la obiectivele apocromatice aberațiile cromatice sunt corectate pentru trei culori (roșu, verde și albastru), iar aberațiile sferice pentru două sau trei. În prezent, se produc obiective apocromatice corectate cromatic și sferic pentru patru culori (roșu, verde, albastru și albastru închis); corecția cromatică poate ajunge chiar la cinci culori. Astfel de obiective, care la o putere de mărire dată au aperturi numerice mai mari decât cele acromatice, sunt ideale pentru obținerea de fotomicrografii color în lumină albă, de o calitate excepțională. Mai există o categorie de obiective cu performanțe situate între cele două discutate mai sus: **obiectivele fluorit** (*fluorite*) sau **semiapocromatice**; denumirea vine de la mineralul **fluorină** sau fluorit (CaF_2, mineral care prezintă termoluminescență și fotoluminescență) folosit inițial la fabricarea unor astfel de obiective. Un obiectiv fluorit este corectat atât cromatic cât și sferic pentru două-trei culori, iar un **obiectiv planfluorit** pentru două-patru culori (corecție cromatică) sau trei-patru culori (corecție sferică), pe lângă corecția curburii câmpului vizual. Se pot folosi cu succes pentru obținerea de fotomicrografii color de o calitate foarte bună. Puterea de mărire a obiectivelor utilizate în microscopia fotonică este cuprinsă între 0,5 și 100×; pentru obiectivele cu putere de mărire mai mare de 60×, examinarea unui preparat se face numai în prezența uleiului de imersie. Puterea de mărire a ocularelor este cuprinsă între 5 și 20×; **2) microscopul cu contrast de fază** amplifică diferențele de fază suferite de radiațiile luminoase care traversează un preparat, diferențe care se datorează indicilor de refracție relativi diferiți ai structurilor traversate de lumină. La această amplificare contribuie două dispozitive speciale: **diafragma inelară** și **placa**

de fază. Diafragma inelară, situată la nivelul condensatorului, permite focalizarea unei coroane circulare luminoase pe placa de fază din obiectiv. Placa de fază, localizată în spatele planului focal al obiectivului, este un disc de sticlă pe care s-a depus un strat de fluorură de magneziu (sau alt material) sub forma unui inel; grosimea stratului este astfel calculată încât să întârzie radiația luminoasă care îl străbate cu aproximativ 1/4 din lungimea sa de undă (1/4 λ). Diferențele de fază determină efecte de interferență constructive și distructive asupra imaginii, efecte materializate prin creșterea contrastului. În planul imaginii se

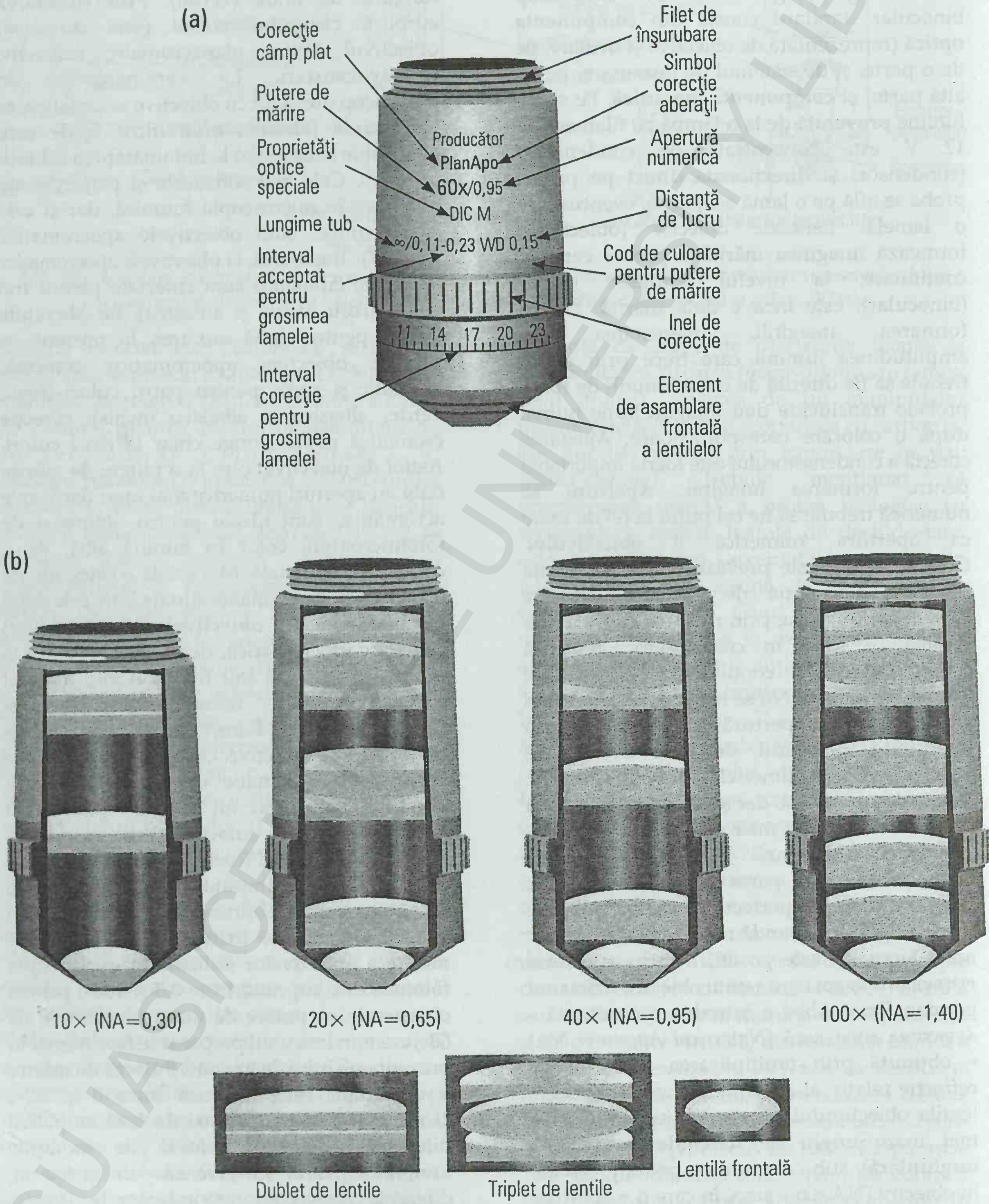


Fig. M7. Obiective planapocromatice utilizate în microscopia fotonică. (a) Semnificația specificațiilor menționate pe un obiectiv planapocromatic. (b) Obiective planapocromatice cu diferite puteri de mărire (×) și diferite aperturi numerice (NA), evidențiind combinațiile de lentile utilizate pentru fabricarea lor.

observă diferențe de intensitate luminoasă foarte nete care pot fi accentuate prin folosirea unui filtru verde la nivelul condensatorului. În acest fel, pot fi vizualizate celule vii fără a fi necesară colorarea. Un astfel de microscop este esențial pentru un laborator de culturi de celule sau un laborator de microbiologia rickettsiilor sau a treponemelor. Totuşi, pentru o funcționare corespunzătoare a unui astfel de microscop este absolut necesar ca pentru fiecare obiectiv să se ajusteze diafragma inelară specifică. În acest scop, se foloseşte un „telescop de fază" (un minimicroscop) care înlocuieşte un ocular. Cu ajutorul a două chei speciale, coroana luminoasă dată de diafragma inelară se suprapune exact peste placa de fază din obiectiv. Inventatorul unui astfel de microscop a fost fizicianul şi matematicianul olandez Frits Zernike (1936), laureat al premiului Nobel (Fizică, 1953) pentru descoperirea sa. De asemenea, această descoperire a contribuit mai târziu la dezvoltarea microscopului cu fluorescență şi a microscopului confocal; **3) microscopul cu fond întunecat** (fond negru) este un microscop fotonic care foloseşte un sistem de iluminare modificat (ecrane speciale de câmp întunecat, condensator cardioid sau paraboloid etc.); acesta opreşte razele de lumină directă, iluminând preparatul numai cu razele periferice care cad oblic pe el („iluminare laterală"), în aşa fel încât ochiul observatorului percepe numai razele reflectate, refractate sau difractate de particulele din câmp, al căror indice de refracție este diferit de cel al mediului în care sunt suspendate. În felul acesta obiectul de examinat devine o sursă secundară de lumină ca şi cum ar lumina el însuşi pe un fond întunecat. Microorganismele apar luminate, strălucitoare pe un fond întunecat, cum apar stelele pe un cer senin. Grație acestui artificiu unele microorganisme foarte mici sau foarte transparente (spirochete, leptospire) sau structuri ale acestora (de exemplu, flagelii), greu de colorat sau puțin refringente, devin vizibile. De asemenea, este un excelent instrument pentru studiul motilității celulare în timp real. Principiul acestui microscop este bazat pe **fenomenul Tyndall** (particulele foarte mici din aer, invizibile cu ochiul liber în lumină directă din cauza dimensiunilor lor, devin vizibile în drumul razelor de lumină proiectate într-o cameră întunecată, precum acelea emise de proiectorul unui cinematograf); **4) microscopul cu fluorescență** utilizează o lampă cu vapori de mercur sau o lampă cu xenon ca sursă de radiații ultraviolete (UV) cu lungimi de undă scurte, obiective şi filtre speciale. Filtrele de baraj lasă să treacă numai lumina vizibilă şi blochează orice radiație UV. Filtrele de excitație selectează numai radiațiile UV care pot excita optim fluorocromul utilizat (de exemplu, izotiocianat de fluoresceină sau FITC, diamidino-2-fenilindol sau DAPI etc.). Radiațiile UV, care ajung la preparat prin obiectiv (epifluorescență), excită substanțe fluorescente prezente în mod normal în celule (de exemplu, clorofila) sau fluorocromii care se leagă mai mult sau mai puțin specific de anumite componente celulare. După excitare, urmează relaxarea cu emitere de lumină în spectrul vizibil (lumină verde în cazul FITC şi albastră în cazul DAPI). Cu ajutorul DAPI, de exemplu, pot fi identificate celule în diferite medii: sol, apă, alimente sau probe clinice. Microscopia cu fluorescență este folosită intensiv în cercetare, diagnostic clinic, microbiologie, ecologie microbiană etc.; **5) microscopul cu ultraviolete** utilizează radiațiile UV atât pentru iluminarea preparatului, cât şi pentru formarea imaginii; imaginea este înregistrată pe un ecran fluorescent sau pe o placă fotografică. Cu ajutorul unui astfel de microscop pot fi evidențiate detalii imposibil de vizualizat cu microscopul cu fond clar, datorită lungimilor de undă scurte ale radiațiilor UV; **6) microscopul cu lumină polarizată** este utilizat pentru evidențierea prezenței şi orientării componentelor optic-active într-un preparat biologic. De exemplu, granulele de amidon sau fibrele de celuloză apar luminoase pe un fond întunecat.

microscopie optică – v. microscopie fotonică.

microscopie tridimensională – ansamblu de tehnici şi instrumente care pot da o imagine tridimensională a unui preparat microscopic; în mod normal, imaginile de microscopie sunt în două dimensiuni (bidimensionale). Se cunosc trei tipuri de microscoape capabile să satisfacă o astfel de cerință: microscopul cu contrast de interferență, microscopul de forță atomică şi microscopul confocal. **1) microscopul cu contrast de interferență** (*Differential Interferential Contrast microscope*: DIC) sau microscopul Nomarski este un microscop cu fond clar care utilizează un dispozitiv special (polarizor) pentru a produce lumină polarizată. În continuare, lumina polarizată trece printr-o prismă care generează două fascicule distincte ce vor traversa preparatul microscopic: **fasciculul obiect** (*object beam*), care trece prin preparat, şi **fasciculul de referință**,

care traversează zona clară sau relativ clară a preparatului. În interiorul obiectivului, cele două fascicule se vor recombina într-unul singur. Acest sistem se numeşte *shear system* şi se întâlneşte la microscopul Nomarski. Un alt tip este sistemul cu focalizare dublă (*double-focus system*), în care cele două fascicule sunt coaxiale, dar fasciculul obiect este focalizat în planul preparatului, iar fasciculul de referinţă fie deasupra, fie dedesubtul preparatului. Deoarece cele două fascicule traversează structuri diferite (cu indici de refracţie relativi diferiţi), în momentul recombinării nu mai sunt în totalitate în fază şi, dimpotrivă, creează un efect de interferenţă. Acest efect amplifică diferenţele subtile ale diferitelor structuri celulare. Astfel, structuri cum ar fi NUCLEUL unei celule eucariote, pe de o parte, şi ENDOSPORII, vacuolele şi granulele dintr-o celulă procariotă, pe de altă parte, apar în relief (tridimensional). Microscopul DIC este foarte util pentru examinarea celulelor vii, necolorate, la fel ca microscopul cu contrast de fază, dar imaginile obţinute sunt de calitate superioară, mai ales în ceea ce priveşte detaliile fine, şi nu prezintă haloul caracteristic contrastului de fază. Totuşi, „relieful" observat este mai mult optic decât morfologic şi de aceea rezultatele trebuie interpretate cu foarte multă precauţie. Unul din avantajele majore ale microscopului DIC este „adâncimea" foarte limitată a focalizării care, practic, permite o „secţionare optică" a preparatului; **2) microscopul de forţă atomică** (*Atomic Force Microscope*: AFM) este din ce în ce mai mult utilizat pentru obţinerea de imagini tridimensionale ale structurilor biologice, dar şi pentru nanomanipularea macromoleculelor şi măsurarea forţelor de interacţiune. Componentele principale sunt o „pârghie" (*cantilever*) cu un vârf (*tip*) foarte fin. Un fascicul laser este proiectat pe suprafaţa pârghiei, la extremitatea unde se află vârful. Orice deformare a pârghiei în domeniul nanometrilor este reflectată de fasciculul laser pe un detector optic circular (cu patru cadrane). Datele colectate de detector sunt apoi prelucrate cu softuri specializate. Un astfel de sistem AFM este echipat cu un *scanner* având, de exemplu, un interval XY maxim de 100 μm x 100 μm şi un interval Z de 10 μm. Instrumentele periferice includ un microscop fotonic, o cameră numerică CCD (*Charged-Coupled Device*) şi un modul de acces semnal (pentru majoritatea semnalelor dintr-un sistem AFM în timp real). Deşi imaginile obţinute cu un AFM sunt asemănătoare cu cele obţinute cu un microscop electronic cu baleiaj, principalul avantaj constă în faptul că preparatele nu trebuie fixate sau acoperite, ci pot fi examinate ca atare în stare naturală, în soluţie sau în aer, la presiune şi temperatură normale. Beneficiile unei tehnologii AFM sunt: 1) îmbunătăţirea percepţiei structurilor 3D; 2) explorarea efectivă a suprafeţei de investigat; 3) abilitatea de a observa procese dinamice aproape în timp real; 4) posibilitatea de a modifica interactiv suprafaţa. AFM este un instrument extrem de rafinat pentru explorarea şi manipularea la scală nanometrică. Pe lângă datele despre topografia suprafeţei, un AFM poate colecta multe alte date. Acestea includ: măsurători de conductanţă şi măsurare de curbe curent/distanţă (STM), forţe laterale şi de adeziune (AFM), transmisie laser la diferite lungimi de undă şi polarizări (*Near Field Optical Microscopy*: NFOM), proprietăţi magnetice (*Magnetic Force Microscopy*: MFM), temperatură sau alţi parametri. Progrese recente privind rezoluţia spaţială a tehnologiei AFM au făcut din obţinerea unor imagini topografice ale unei singure proteine o operaţiune de rutină. Totuşi, proteinele specifice (cum sunt receptorii) sunt încă dificil de recunoscut numai pe baza acestor informaţii topografice. Deoarece interacţiunea dintre liganzi şi receptori este foarte specifică, tehnica funcţionalizării cu anumite biomolecule (proteine, proteoglicani, glicani, acizi nucleici) a unui vârf AFM a deschis o cale promiţătoare pentru recunoaşterea unor molecule particulare. S-a dovedit că receptori independenţi pot fi recunoscuţi de un vârf AFM funcţionalizat cu anticorpi, printr-o tehnică de cartare a forţei. Toate aceste rezultate de calitate au fost obţinute prin observarea unor probe corespunzător preparate pe suprafeţe substrat şi nu în condiţii fiziologice. Astfel, s-au efectuat, în condiţii fiziologice, analize funcţionale de recunoaştere celulară a autoasocierii proteoglicanilor prin măsurarea forţelor de legare dintre molecule individuale de glicani; rezultatele obţinute demonstrează că forţa de asociere dintre perechile homotipice de glicani (400 pN) este mai mare decât cea dintre perechile heterotipice (20 pN). În practică, obţinerea unor imagini ale celulelor vii prin AFM, cu o bună rezoluţie la nivel molecular, este încă deosebit de dificilă; **3. microscopul confocal** (E. *Confocal Scanning Light Microscope*: CSLM) este un microscop computerizat care permite obţinerea de imagini tridimensionale ale celulelor procariote sau eucariote sau ale diferitelor ţesuturi. Preparatele pentru examinare cu CSLM sunt colorate cu FLUOROCROMI. Rezoluţia liniară este superioară celei obţinute cu un

microscop fotonic obişnuit. Un laser foarte fin focalizat este folosit pentru a crea imagini numerice (*digital images*). Sursa laser este sincronizată cu sistemul optic de lentile care baleiază rapid proba şi colectează informaţiile pentru imagine. Pe măsură ce sistemul optic baleiază proba, razele care pătrund în lentilele colectoare sunt modulate continuu de probă; razele modulate sunt focalizate pe o placă-detector, iar aceasta, la rândul său, generează un semnal care modulează emisia unui tub catodic şi formează o imagine afişată pe ecran. Practic, se obţin „secţiuni" orizontale ale preparatului (grosimea fiecărei „secţiuni" poate fi reglată electronic) după care urmează o „reconstrucţie" tridimensională a întregului preparat cu ajutorul unui soft adecvat. CSLM se utilizează pe scară largă în ecologia microbiană pentru identificarea populaţiilor celulare filogenetic distincte dintr-un habitat microbian sau pentru evidenţierea diferitelor componente dispuse stratificat într-un biofilm microbian.

microsecundă (simbol μs, SI) – unitate de măsură a timpului egală cu 10^{-6} dintr-o secundă.

microsom – vezicule mici membranare (diametru 20-200 nm), heterogene, rezultate din citoplasmă după omogenizarea şi centrifugarea celulelor eucariote. Provin din RETICULUL ENDOPLASMIC NETED şi RUGOS, precum şi din MEMBRANA PLASMATICĂ.

Microspora – (*protozool.*) filum de protozoare (PROTOZOA) mici (diametru <10 μm), cu spori unicelulari, fiecare cu perete neperforat, conţinând o sporoplasmă uni- sau binucleată (celula infecţioasă amiboidă eliberată după germinarea sporilor) şi un filament polar tubular răsucit, acoperit la extremitatea sa de un **sac polar** sau **polaroplast**. Nu au MITOCONDRII. Adesea, sau chiar de regulă, prezintă dimorfism în secvenţa sporulării. Parazit intracelular obligat la toate grupurile majore de nevertebrate sau vertebrate. Include clasele RUDIMICROSPOREA şi MICROSPOREA.

Microsporea – (*protozool.*) clasă de protozoare (filum MICROSPORA) cu spori având forme diferite, cu perete refringent, tristratificat (exospor-proteic, endospor-chitinos şi membrană sporală internă), la care cele două straturi externe variază mult ca structură, cu sporoplasmă unică şi aparat de extruzie complex, incluzând polaroplast, veziculă posterioară şi „bonetă" polară (*polar cap*). Tubul polar filamentos este răsucit în interiorul peretelui sporal. Când sporul este ingerat, filamentul polar este eliberat exploziv extinzându-se pentru a forma un filament lung care pătrunde în orice celulă-gazdă permiţând sporoplasmei să treacă prin filament în interiorul acesteia. Secvenţa sporulării este adesea dimorfă. Parazit la insecte şi numeroase alte nevertebrate, la vertebrate poikiloterme şi rar la mamifere. Include două ordine: MINISPORIDA şi MICROSPORIDA.

Microsporida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa MICROSPOREA) având spori cu formă variabilă şi tendinţă generală spre dezvoltarea maximă şi specializarea variabilă a organitelor sporale accesorii, cu reducerea asociată a SPOROCHIŞTILOR, care pot fi prezenţi sau absenţi în interiorul celulei-gazdă. Pot forma alte tipuri de chişti de la membrana sau de la alte materiale ale celulei-gazdă. MEROGONIE prezentă. Secvenţa de sporulare adesea dimorfă. Include două subordine: Pansporoblastina şi Aplanosporoblastina.

microtehnologie – construcţia şi aplicarea unor materiale, structuri şi sisteme la scară de micrometru sau submicrometru.

Microtetraspora – gen de bacterii (grupul MADUROMYCETES, ordinul ACTINOMYCETALES) cu MICELIU vegetativ ramificat extensiv şi HIFE aeriene care pot purta până la 30 de SPORI imobili, în grupuri de câte patru, în lanţuri drepte, încurbate (în „cârlig") sau spirale strânse. Sporii pot avea suprafaţa netedă pliată, neregulată. MICELIUL AERIAN poate fi colorat albăstrui, roşu, violet, galben sau alb. Se dezvoltă la 20-45°C. Conţine MADUROZĂ. Specia tip: *Microtetraspora glauca*. Alte specii: *M. africana*, *M. angiospora*, *M. fastidiosa*, *M. ferruginea*, *M. fusca*, *M. flexuosa*.

microtubuli – structuri tubulare lungi şi drepte, izolate, dispuse în dublete, triplete sau fascicule, având un diametru extern de 24 nm şi intern de 10-15 nm; prezente în celulele eucariote. Sunt grupate în şiruri adiacente, formate fiecare din 13 PROTOFILAMENTE de TUBULINĂ, dispuse după un model helical pe suprafaţa microtubulilor şi asociate cu diverse proteine (MAB, DINEINĂ, KINEZINĂ etc.). Sinteza microtubulilor are loc în celulă, prin asamblarea moleculelor de TUBULINĂ, care în funcţie de natura unor stimuli fiziologici pot fi menţinute disociate sau asamblate. Au funcţii complexe în: 1) menţinerea formei şi structurii celulare; 2) funcţionarea fusului de diviziune şi deplasarea cromosomilor la cei doi poli ai celulei care se divide; 3) deplasarea vacuolelor şi altor organite celulare; 4) în structura FLAGELILOR şi CILILOR de tip eucariot („9+2") şi

în generarea forței biomecanice care asigură mobilitatea.

Microviridae (sin. grupul bacteriofagilor izometrici cu ADN m.c.; grupul bacteriofagilor ΦX; Gr. *mikros* = mic) – familie mare și diversă de BACTERIOFAGI cu formă sferică, diametrul de 30 nm și SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. CAPSIDA proteică prezintă la vertexuri 12 spicule glicoproteice; fiecare spiculă este alcătuită din cinci proteine G și o proteină H, cu rol în adsorbția de lipopolizaharidele bacteriilor-gazdă. **Genomul ADN m.c. circular închis covalent** (4,4-6,1 kb) conține 10 GENE, unele parțial suprapuse, dintre care șase gene structurale și patru gene implicate în replicare, morfogeneză, în activarea enzimelor autolitice ale gazdei și în acțiunea directă asupra peretelui celulei-gazdă pentru eliberarea fagilor progeni. Prezente în apele de canal și în apele poluate, aceste virusuri infectează PROTEOBACTERIA și FIRMICUTES. **Patru genuri:** 1) *Microvirus* cu „specia" tip: *Enterobacteria phage PhiX174* (PhiX174); 2) *Bdellomicrovirus* cu „specia" tip: *Bdellovibrio phage MAC 1* (Phi MH2K); 3) *Chlamydiamicrovirus* cu „specia" tip: *Chlamydia phage 1* (Chp-1); 4) *Spiromicrovirus* cu „specia" tip și unica: *Spiroplasma phage 4* (SpV4); ultimele trei genuri formează **subfamilia** ***Gokushovirinae***.

mielom multiplu (E. *myeloma*) – (*imunol.*) afecțiune malignă la om sau animale, spontană sau indusă, produsă de o singură CLONĂ de LIMFOCITE B, cu formarea de PLASMOCITE (plasmocitom), care secretă un singur tip de IMUNOGLOBULINE monoclonale (identice și cu aceeași mobilitate electroforetică; IMUNOGLOBULINE DE MIELOM), ce pot reprezenta 95% din imunoglobulinele serice. Determină formarea de depozite de celule tumorale în măduva oaselor, imunodeficiență și leziuni osteolitice, datorită unor factori osteolitici, ca IL-6, produși de CELULELE DE MIELOM. În unele cazuri, pot fi produse în exces sau chiar exclusiv numai catene ușoare (L) sau grele (H) ale unora din imunoglobulinele majore. Poate fi provocat experimental prin injecția intraperitoneală de ulei mineral (*Pristane*), la șoarecii BALB/c și transplantat în serie.

mieloperoxidază – glicoproteină puternic bazică (150 kDa), formată din patru subunități cu două mărimi diferite și două porfirine (analoage hemului) per moleculă. Component esențial al „sistemului antimicrobian dependent de mieloperoxidază". Prezentă în MACROFAGE și în granulațiile azurofile ale NEUTROFILELOR (neutrofilperoxidază). Elaborată în cursul reacțiilor inflamatoare după degranulare. În asociere cu H_2O_2 și cu un halogen (Cl^-, I^-, Br^-), la *p*H acid, formează în FAGOLIZOSOM un sistem microbicid foarte activ. Se leagă în strâns contact cu peretele celulei bacteriene. Catalizează formarea de acid hipocloros (HOCl), de Cl^- și H_2O_2, care reacționând cu un aminoacid din peretele celulei-țintă produce cloramină intens BACTERICIDĂ. Favorizează producerea de OXIGEN SINGLET $^1O_2$.

milă – unitate internațională de lungime, derivată de la SI, egală cu 1852 metri (pentru mila nautică internațională) sau 1609,344 m (pentru mila terestră).

mili+ (simbol m) – prefix SI cu semnificația 10^{-3} (unu la mie).

miligram (simbol mg) – unitate de masă egală cu 10^{-3} grame sau 10^{-6} kg.

milimicron (simbol mμ) – denumire abandonată în favoarea celei de NANOMETRU (1 nm = 10^{-9} m).

milimol (simbol mmol) – unitate de măsură corespunzătoare unei cantități de substanță egală cu 10^{-3} mol.

Miliolina – (*protozool.*) subordin de protozoare (ordinul Foraminiferida), cu TESTE, cu aspect de porțelan lucios, perforate sau neperforate. Genuri: *Quinquelculina*, *Triloculina*.

Millipore – denumire comercială a filtrelor de membrană produse din acetat de celuloză poros, cu pori având 12 dimensiuni diferite, de la 10 nm la >10 μm (*Millipore Corporation*). Pot fi, în funcție de aceste dimensiuni, **clarificante** (utilizate pentru îndepărtarea particulelor mai mari care ar putea colmata filtrele) sau **sterilizante** (MF „HA" cu diametrul 0,45 μm, reține bacteriile). Au pori cilindrici, foarte regulați, uniformi ca diametru. Asigură filtrare rapidă, debit mare, fără fenomene de adsorbție. Acționează ca un filtru inert, ca o trecere prin sită care reține numai particulele mai mari decât porii. Se sterilizează la autoclav; se colmatează greu. Util pentru sterilizarea aerului, apei, lichidelor cu încărcare bacteriană redusă sau care nu suportă sterilizarea prin căldură etc.

MILSTEIN, Cesar (1927-2002) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1984), împreună cu Niels K. JERNE și Georges J.F. KÖHLER „pentru teoriile privitoare la specificitatea dezvoltării și reglării sistemului imunitar și pentru descoperirea principiilor de producere a anticorpilor monoclonali".

mimetism molecular (E. *molecular mimicry*) – (*imunol.*) fenomen întâlnit când LIMFOCITELE sensibilizate de un antigen străin (de regulă, microbian) pot recunoaște și reacționa încrucișat cu o proteină a gazdei. Activitatea

lor față de antigenul SELF este mai mică decât față de antigenul microbian.

Mimiviridae – familie de virusuri gigante (diametru 750 nm), având formă sferică și profil hexagonal, alcătuite dintr-o zonă centrală corespunzătoare nucleocapsidei și un strat lipidic, în care sunt implantate numeroase fibrile lungi de 80 nm, care acoperă toată suprafața (fig. M8). Vizibile cu microscopul fotonic; nefiltrabile prin filtre cu pori de 0,3 µm. Confundate inițial cu bacteriile, respectiv cu mici coci Gram-pozitivi. **Genom ADN d.c. linear, monopartit** (1,2 Mbp), mai mare decât al unor bacterii parazite sau simbionte. Teoretic, ar conține 1262 gene din care au fost identificate 981. Codifică proteine cu omologie de secvență și funcții considerate ca definitorii pentru organisme (uni- sau multicelulare), care le permit un anumit grad de autonomie față de celula-gazdă. Frecvent răspândite în mediile acvatice, inclusiv în mediul marin, unde ar fi un component important în ecologia multor organisme: micro- și picoplancton, spongieri, corali și chiar în apele de râu. Gazda naturală este protozoarul *Acanthamoeba polyphaga*. Propuse să fie incluse în superfamilia VIRUSURILOR NUCLEOCITOPLASMICE MARI CU GENOM ADN (*NucleoCytoplasmic Large DNA Viruses*: NCLDV), împreună cu familiile: *ASFARVIRIDAE*, *IRIDOVIRIDAE*, *PHYCODNAVIRIDAE* și *POXVIRIDAE*. **Un singur gen** – *Mimivirus* – cu o singură „specie": *Acanthamoeba polyphaga mimivirus* (APMV); v. *GIRUS*; VIRUSUL MIMI.

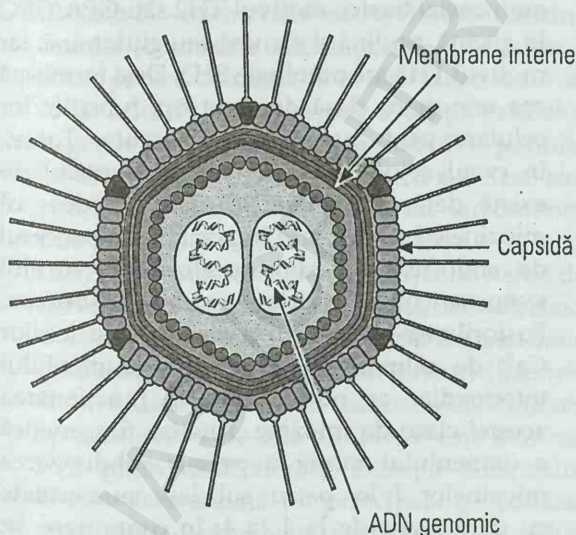


Fig. M8. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Mimiviridae*, cu evidențierea principalelor componente. Numărul de triangulare (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidei icosaedrice, are valorile: 972, 1141 sau 1200 (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

Mimivirus – v. VIRUSUL MIMI.

mimotop – (*imunol.*) peptid care poate mima structura unui EPITOP natural.

mineral – compus chimic natural, prezent în structura rocilor sau minereurilor, alcătuit frecvent din combinații chimice și, mai rar, din elemente naturale. Cele mai multe minerale sunt anorganice, solide sau cristalizate; formate în cursul proceselor geologice.

mineralizare – proces complex, prezent în natură, în sol și în mediile acvatice, prin care substanțele organice sunt degradate de diferite categorii de MICROORGANISME (în special BACTERII și FUNGI), la compuși simpli anorganici. Rol esențial în circulația materiei în natură (ciclurile biogeochimice). Mineralizarea în lacuri și râuri poluate are importanță pentru procesele de AUTOEPURARE.

minereu – acumularea unuia sau a mai multor minerale, care se pot extrage pe scară industrială în mod rentabil. Conține unul sau mai multe componente utile (cel mai frecvent metale) sau combinații ale acestora (minereu complex).

minicelule (E. *minicells*) – celule bacteriene miniaturale cu aspect de corpusculi mici aproximativ sferici, formați printr-o septare anormală, în apropierea uneia din extremitățile bacteriilor cilindrice. Descrise la *VIBRIO CHOLERAE* și ulterior la *ESCHERICHIA COLI*, *SALMONELLA*, *Bacillus subtilis*, *Haemophilus influenzae*, *Erwinia amylovora* ș.a. Sunt lipsite de CROMOSOM, incapabile de creștere și diviziune. Prezintă rezistență mărită la radiațiile ionizante. SISTEM BIOLOGIC unic deoarece posedă capacitatea de a-și menține integritatea o perioadă îndelungată de timp și metabolismul energetic (producere de ATP) după mecanisme caracteristice celulelor normale. În cazul în care celulele parentale conțin PLASMIDE, minicelulele le poartă la rândul lor; dacă acestea au caracter de CONJUGON, minicelulele se comportă ca DONATORI (F^+) de material genetic și le transferă altor celule. Se pot comporta ca receptoare de material genetic formând cupluri de conjugare fertile cu celule de *E. coli* donatoare (F^+, Hfr, F′) prin intermediul PILILOR DE SEX. Pot fi infectate productiv cu BACTERIOFAGII T4 și P1 de la *E. coli*, dar numărul fagilor progeni este mai mic. Minicelulele apar foarte rar la tulpinile sălbatice sau continuu la mutantele cu anomalii ale mecanismelor care asigură localizarea normală a septului de diviziune. Minicelulele furnizează un model experimental foarte util pentru studiul proceselor de transport în sistemele microbiene. Ele pot fi infectate sau

transfectate cu ADN fagic, pentru a sintetiza numai proteine codificate de genomul fagic. Studiul lor a permis descoperirea unor date noi privind biologia moleculară a plasmidelor şi a conjugării bacteriene, a diviziunii celulare, replicării şi segregării informaţiei genetice, a repartizării enzimelor şi a altor constituenţi celulari.

minifag – BACTERIOFAG „construit" experimental, în laborator, având un număr limitat de funcţiuni, de exemplu, cea de fag *helper* pentru ÎNCAPSIDARE.

„minimizate" – V. PROTEINE „MINIMIZATE".

miniplasmidă – PLASMIDĂ construită în laborator, în scop experimental, cu dimensiuni mici, capabilă de replicare autonomă, având un număr limitat de funcţii de interes: 1) miniplasmida pML31 având 9 kb, obţinută prin degradarea plasmidei F cu ENDONUCLEAZA DE RESTRICŢIE *Eco*RI, care conţine un segment purtător al ORIGINII REPLICĂRII şi un marker de rezistenţă la antibiotice; 2) miniplasmida Ti, care poartă regiunea de ADN transferabil la celulele vegetale, transferul propriu-zis fiind asigurat de funcţiile de VIRULENŢĂ purtate de o plasmidă-*helper*.

miniprep – termen colocvial (*slang*) care se referă la purificarea unei PLASMIDE dintr-o cultură bacteriană cu un volum mic (1-10 ml).

Minisporida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa MICROSPOREA) cu tendinţă generală de dezvoltare minimală a organitelor sporale accesorii (aparat de extruzie, perete sporal) şi tendinţă maximă de formare de SPOROCHIŞTI. Prezintă spori sferici sau uşor ovoizi, fără polaroplast bine dezvoltat. MEROGONIE prezentă. Stadii de sporulare separate de citoplasma celulei-gazdă, prin sporochişti intracelulari. Unele specii sunt dimorfe în secvenţa de sporulare. Includ genurile: *Burkea*, *Chytridiopsis* şi *Hessea*.

Miocen – epocă a NEOGENULUI cuprinsă între 23,03 şi 5,332 milioane de ani înainte de prezent. După o primă expansiune a florei calde spre latitudinile medii până în partea mediană a Miocenului, procesul de răcire a permis răspândirea vegetaţiei ierboase şi a compozitelor, care au acoperit noi suprafeţe de teren. Grupele de animale mari au evoluat la rândul lor, datorită existenţei unor suprafeţe extinse cu păduri şi savane. Caii şi rinocerii s-au diversificat mai puternic în a doua jumătate a Miocenului, chiar dacă imparicopitatele în ansamblu intraseră în declin. Paricopitatele au înregistrat un progres puternic prin forme de cervide, bovide, girafe şi suide. Printre hominoide (maimuţe antropoide), care au evoluat cu precădere în PLIOCEN, se numără formele miocene de ramapiteci. *Gigantopithecus*, cel mai mare sivapitec cunoscut (circa 70 kg), avea probabil un mod de locomoţie asemănător gorilei actuale, însă se presupune că ceilalţi ramapiteci erau arboricoli (fig. S2).

mioinozitol (anterior mezoinozitol; bios I) – substanţă din categoria VITAMINELOR (1,2,3,5/4,6-ciclohexanhexol), răspândit în natură la MICROORGANISME, animale şi plante, cu acţiune lipotropă. Intervine în metabolismul colesterolului, împiedicând acumularea acestuia în ficat. Carenţa determină alopecie şi dermatite, la unele animale, sau încetinirea creşterii. Factor de creştere esenţial pentru numeroase microorganisme; V. INOZITOL.

mioneme – (*protozool.*) structuri proteice microfibrilare cu aspect de fascicule sau de panglici, prezente la anumite protozoare (*Stentor*, *Vorticella* etc.), cu rol contractil, care conferă contractilitate vizibilă organismelor respective în funcţie de stimuli proveniţi din mediul extern sau de variaţia concentraţiei Ca^{2+} intracelular.

miozina I – prima clasă de miozine descoperită după miozina II. Miozinele din această clasă se caracterizează prin prezenţa unui singur domeniu motor şi prin incapacitatea de a se autoasocia în filamente bipolare. Domeniul terminal se caracterizează prin prezenţa a unui până la trei motive de omologie, TH1-3, (TH de la *Tail Homology*); motivul TH1 este bogat în aminoacizi bazici, motivul TH2 sau GPA/GPQ în glicină, prolină şi alanină sau glutamină, iar motivul TH3 are omologie SH3. Deşi formează cea mai mare clasă de acest tip, funcţiile lor celulare sunt mai puţin cunoscute. Totuşi, în cazul celulelor de levuri şi de mamifere există date experimentale care dovedesc că miozinele I sunt foarte importante în procesul de endocitoză şi sunt localizate la nivelul ENDOSOMILOR de reciclare sau al LIZOSOMILOR. Fosforilarea catenei grele sau legarea ionilor Ca^{2+} de calmodulină la nivelul domeniului intermediar ar putea controla funcţionarea acestei clase de miozine. Analiza filogenetică a domeniului motor a permis subdivizarea miozinelor I în patru subclase numerotate cu cifre arabe de la 1 la 4; în continuare, în paranteză sunt trecute şi alte nomenclaturi, de exemplu, **myr** vine de la *myosins from rat* (*Rattus norvegicus*). **Subclasa 1** (C sau myr3) cuprinde miozinele „amoeboide", identificate iniţial la *Acanthamoeba* şi *Dictyostelium*; ulterior, s-au identificat la *Saccharomyces*, *Emiricella*

(*Aspergillus*) şi vertebrate. Domeniul intermediar are unul sau două motive IQ de care se leagă calmodulina sau catenele uşoare asemănătoare calmodulinei (*calmodulin-like*). Domeniul terminal are numai un motiv TH1 (izoformele cu coadă scurtă, de exemplu) sau toate trei; prezenţa motivului TH2 duce la apariţia unui al doilea situs care leagă actina independent de ATP. Miozinele din această subclasă sunt implicate în chemotaxie, fagocitoză, extensia pseudopodelor şi funcţionarea vacuolei contractile. **Subclasa 2** (α sau myr1) înglobează miozinele de la *Dictyostelium* şi vertebrate care se exprimă cu preponderenţă în intestinul subţire, creier, plămân, rinichi şi ficat. Domeniul intermediar conţine trei până la şase motive IQ pentru legarea calmodulinei. La nivelul microvililor „intermediază" ataşarea de membrană a fasciculelor de actină F (microfilamente de actină). Membrii **subclasei 3** (β sau myr2) au fost prima dată identificaţi la vertebrate şi apoi la *Drosophila* şi batracieni. Domeniul intermediar are trei motive IQ pentru legarea catenelor uşoare, iar domeniul terminal un singur motiv TH1 care permite legarea de fosfolipide. Aceste miozine sunt asociate cu structuri bogate în actină. **Subclasa 4** (γ sau myr4) cuprinde miozine identificate iniţial la şobolan (myr4) şi *Drosophila* (DmIA). Domeniul intermediar conţine două motive IQ pentru legarea catenelor uşoare, iar domeniul terminal un motiv TH1 bogat în aminoacizi bazici şi hidrofobi.

miozina II – cea mai cunoscută clasă de miozine numite şi miozine convenţionale. Cel puţin o GENĂ pentru miozina II a fost identificată în toate celulele eucariote, cu excepţia celulelor vegetale. Analiza filogenetică permite împărţirea acestei clase în patru subclase sau subtipuri: **subclasa 1** cu miozinele sarcomerice din muşchiul striat şi muşchiul cardiac, **subclasa 2** cu miozinele din muşchiul neted de la vertebrate şi miozinele nemusculare, **subclasa 3** cu miozinele tip *Acanthamoeba*/*Dictyostelium* şi **subclasa 4** cu miozinele din levuri. Miozinele II din muşchiul striat au fost cele mai studiate, spre deosebire de cele din levuri care sunt cel mai puţin caracterizate. Funcţia miozinelor II este determinată de principala proprietate a acestora care constă în structura de helice α supraînfăşurată a domeniului terminal şi capacitatea de autoasamblare în suprastructuri filamentoase bipolare sau monopolare. Miozinele II sunt dimerice cu două catene grele identice (170-240 kDa) şi două perechi de catene uşoare (16-23 kDa): o pereche de catene uşoare esenţiale (*Essential Light Chains*: ELC) şi o pereche de catene uşoare de control (*Regulatory Light Chain*: RLC). Domeniul motor al miozinelor II este format din situsul catalitic urmat de regiunea convertor care face legătura cu domeniul intermediar rigid. Ataşarea miozinei II de actină amplifică activitatea ATPazică a domeniului motor de la patru molecule de ATP hidrolizate/oră la 20 de molecule de ATP/secundă. Prin legarea ATP, situsul catalitic suferă modificări conformaţionale transmise regiunii convertor şi domeniului intermediar (braţul pârghie); convertorul şi braţul pârghie se vor roti faţă de situsul catalitic; această mişcare de rotaţie unghiulară a braţului pârghie va determina deplasarea miozinei de-a lungul filamentului de actină. Studii de genetică moleculară, în special cu gene *knock-out*, au evidenţiat că pe lângă rolul lor în contracţia şi generarea forţei în muşchii striat, cardiac şi neted, miozinele II sunt foarte importante pentru CITOKINEZA, motilitatea celulară, polaritatea celulară/chemotaxia, menţinerea arhitecturii celulare şi dezvoltarea celulelor nemusculare. Interacţiunea miozinei II cu filamentele de actină este controlată prin patru mecanisme moleculare specifice: 1) în cazul miozinelor II din muşchiul neted de la vertebrate şi din celulele nemusculare, fosforilarea RLC catalizată de kinaza catenelor uşoare dependentă de complexul calmodulină-Ca^{2+}; această fosforilare activează interaţiunea miozină-actină, pe de o parte, şi controlează capacitatea de asamblare a moleculelor de miozină în filamente, pe de altă parte; 2) în cazul miozinelor II din muşchiul striat şi muşchiul cardiac, fosforilarea RLC este catalizată de o kinază asemănătoare cu cea de mai sus, dar controlul se face prin complexul troponină-tropomiozină ataşat filamentelor de actină; 3) în cazul miozinelor din muşchii de moluşte, legarea Ca^{2+} de ELC controlează direct interacţiunea miozinei II cu filamentele de actină; 4) în cazul miozinelor II „amoeboide" de la *Acanthamoeba* şi *Dictyostelium*, fosforilarea anumitor situsuri la nivelul domeniului terminal al moleculei de miozină inhibă interacţiunea acesteia cu filamentele de actină; fosforilarea RLC ar putea avea un rol complementar în reglarea interacţiunii miozinelor II cu filamentele de actină.

miozina III – numită şi **ninaC** (*neither inactivation nor after potential C*) este un tip monomeric de miozină foarte diferit de celelalte miozine. Domeniul motor are o secvenţă

N-terminală omoloagă cu protein-kinazele. Mai întâi a fost descoperită gena responsabilă de un defect de fotoconversie (fototransducție) în ochiul de la *Drosophila*. Ulterior, aceeași GENĂ a fost identificată în celulele din retina mai multor modele experimentale: racul de Moluce (*Limulus moluccanus*), peștele și omul. Se consideră că miozina III face legătura între citoschelet și complexul de semnalizare implicat în fotoconversie. Funcția secvenței omoloage protein-kinazelor, precum și rolul său în fotoconversie, nu sunt încă elucidate. La fel și cu activitatea motorie mediată de actină, care nu este evidentă chiar dacă legarea domeniului motor de filamentele de actină este dependentă de ATP.

miozina IV – este de asemenea un tip special de miozină, care a fost identificată numai la *Acanthamoeba*. Are un singur domeniu motor, un singur motiv IQ pentru legarea catenelor ușoare și un domeniu terminal cu un motiv de omologie miozinică (myTH4) similar cu cel întâlnit în cozile miozinelor VII și XV.

miozina V – este o miozină dimerică prezentă în aproape toate celulele eucariote, cu excepția celulelor vegetale. La vertebrate s-au identificat trei subclase: Va, Vb și Vc, în timp ce la levuri numai două clase: Myo2p și Myo4p. Cele trei subclase de la vertebrate se exprimă diferențial, dar nu se știe dacă funcțiile îndeplinite de acestea sunt distincte sau se suprapun; la levuri cele două subclase au clar funcții diferite. Cele două domenii motor sunt foarte bine conservate, iar domeniul intermediar conține șase motive IQ pentru legarea specifică a catenelor ușoare și calmodulinei. Domeniul terminal este important pentru localizarea celulară și legarea *cargo*. **Miozina Va** se caracterizează prin două proprietăți: 1) cea mai mare parte a timpului din ciclul ATPazic miozina Va este atașată de filamentele de actină; 2) deplasarea se face cu un pas foarte mare (36 nm față de 5 nm în cazul miozinei II). Aceste proprietăți sunt foarte importante pentru trei procese celulare: „traficul" de membrane (ENDOCITOZA, EXOCITOZA, reciclarea membranelor), creșterea celulelor polarizate și transportul specific. S-a demonstrat, de asemenea, că există o interacțiune directă între coada miozinei V și coada kinezinei. Cooperarea strânsă între sistemul kinezină-microtubuli și sistemul miozină V-filamente de actină este esențială pentru transportul melanosomilor în melanocite și pentru „traficul" la nivelul RETICULULUI ENDOPLASMIC NETED în neuroni la șoarece, precum și pentru transportul melanoforilor la batracieni și pești. Astfel, absența miozinei V ar putea fi cauza bolii Griscelli-Pruniéras sau sindromul părului argintiu la om. La levuri, Myo4p este implicată în transportul ARNm de la celula-mamă la celula-fiică și în acest fel se menține același „tip de împerechere" (*mating type*), iar Myo2p este esențială pentru moștenirea vacuolară și „traficul" de vezicule în cursul exocitozei. Se pare că și la levuri există o cooperare între miozina V și kinezină. Studiul multiplelor funcții ale miozinei V cu ajutorul mutanților (șoareci și levuri) nu poate clarifica dacă pierderea unei anumite funcții este consecința directă sau indirectă a absenței miozinei V.

miozina VI – a fost prima dată identificată la *Drosophila* și apoi la alte specii în majoritatea țesuturilor; această clasă de miozine nu apare la *Dictyostelium* și levuri. Catena grea (140 kDa) cu cele trei domenii se autoasamblează în dimeri. Domeniul intermediar conține un singur motiv IQ. Între domeniul motor și domeniul intermediar, în apropierea regiunii convertor, se află o secvență cu totul particulară numită inserția „marșarier". Această inserție, întâlnită numai la miozinele VI, permite deplasarea „înapoi" a miozinei VI de-a lungul filamentelor de actină, spre capătul «–» sau capătul ascuțit al acestora. Nicio altă clasă de miozine nu este capabilă să se deplaseze înapoi. La *Drosophila*, miozina VI este importantă pentru o serie de procese celulare cum ar fi deplasarea particulelor citoplasmatice. Funcția sa de transportor de vezicule de-a lungul filamentelor de actină implică și o cooperare cu microtubulii. La mamifere, date experimentale sugerează că miozina VI este implicată în căile de semnalizare intracelulară. Astfel, o protein-kinază activată de p21 (*P21-Activated Kinase*: PAK) fosforilează *in vitro* un situs din domeniul motor situat în apropierea interfeței de legare a actinei. În celulele polare, miozina VI se află la polul apical, în timp ce în celulele cu CILI ale organului Corti (din urechea internă) la nivelul plăcii cuticulare și „colierului" pericuticular. Mutații la nivelul GENEI pentru miozina VI la șoarece sunt asociate cu surditatea. Absența miozinei VI duce la fuziunea stereocililor celulelor senzitive (senzoriale) din organul Corti.

miozina VII – GENELE pentru miozina VII au fost identificate la *Drosophila*, *Caenorhabditis elegans*, porc, șoarece (două gene: *VIIA* și *VIIB*) și om. La șoarece, mutațiile la nivelul genelor *VIIA* și *VIIB* duc la surditate. La om, mutațiile genei pentru miozina VII sunt cauza

sindromului Usher tip 1B (boală congenitală în care o degenerescență pigmentară retiniană se asociază cu surditate de percepție bilaterală și mutitate) și a altor două tipuri de surditate (DFNB2 și DFNA11). Miozina VII ar trebui să fie o moleculă dimerică (240 kDa) cu cinci motive IQ la nivelul domeniului intermediar, două motive MyTH4, două motive TERM și un motiv SH3 la nivelul regiunii terminale. Funcțiile miozinei VII sunt puțin cunoscute.

miozina VIII – prima clasă de miozine identificată la nivel de GENĂ numai la plante. În prezent, se cunosc încă alți șase membri. Ar trebui să fie molecule dimerice cu catena grea de 130 kDa. Domeniul intermediar ar avea trei sau patru motive IQ pentru fixarea catenelor ușoare. Domeniul terminal nu ar trebui să aibă nicio secvență caracteristică. Ar avea un rol important în formarea peretului celular post-citokineză și în transportul spre și prin plasmodesme, în cursul dezvoltării rădăcinilor de la creson sau hreniță (*Lepidium sativum*).

miozina IX – clasă de proteine motor de semnalizare intracelulară. La șobolan au fost identificate două miozine IX (myr5 și myr7). Sunt prezente, de asemenea, la om și *Caenorhabditis elegans* în multe tipuri de celule și țesuturi. Sunt molecule monomerice (o singură catenă grea) cu un domeniu motor care prezintă o extensiune la capătul N-terminal și o inserție în interfața de legare a actinei. Domeniul intermediar se caracterizează prin patru până la șase motive IQ, iar regiunea cozii (domeniul terminal) prin prezența unui motiv de legare a Zn^{2+} și o secvență de omologie cu proteinele cu activitate GTPazică (*GTPase-Activating Proteins*: GAPs) din familia proteinelor Rho (superfamilia proteinelor G). Miozina IX exercită un control negativ asupra proteinei Rho care este implicată în reorganizarea citoscheletului, dar și asupra altor funcții ale acestei proteine.

miozina X – a fost inițial descoperită în urechea internă la batracieni și, ulterior la mamifere (bovine). Are o masă moleculară predictibilă de 237 kDa cu trei motive IQ la nivelul domeniului intermediar și cu trei secvențe de omologie PH, o secvență TERM și o secvență MyTH4 (ultimele două ca la miozinele VII) în domeniul terminal. Funcțiile acestei clase de miozine nu sunt cunoscute.

miozina XI – clasă de miozine caracteristică plantelor. S-au identificat 18 GENE pentru această clasă de miozine. Structura moleculară este foarte asemănătoare cu a miozinelor din clasa V: moleculă dimerică cu o catenă grea de 170-240 kDa și cinci sau șase motive IQ la nivelul domeniului intermediar. Date experimentale obținute cu alga verde *Chara*, demonstrează că miozinele XI sunt implicate în transportul foarte rapid al organitelor asociat cu curenții citoplasmatici. Viteza este de 60 μm/s, de 10 ori mai mare decât cea mai rapidă miozină musculară. Această funcție este posibilă și la plantele superioare.

miozina XII – clasă de miozine cu un singur reprezentant identificat la *Caenorhabditis elegans*, caracterizată prin cea mai „slabă" conservare evolutivă dintre toate miozinele cunoscute. Nu se știe dacă este sau nu o moleculă dimerică și nici ce funcții are. Domeniul terminal este foarte mare (200 kDa) și conține două secvențe MyTH4.

miozina XIII – clasă de miozine monomerice vegetale. Au fost identificate două gene în genomul algei verzi *Acetabularia cliffonii*. Analiza secvenței nucleotidice sugerează că în structura lor intră o singură catenă grea. Localizarea celulară și funcțiile miozinelor din această clasă nu sunt cunoscute.

miozina XIV – clasă de miozine cu șapte reprezentanți identificați numai la paraziții *Toxoplasma gondii* și *Plasmodium falciparum*. Sunt cele mai simple miozine cunoscute cu un domeniu motor, fără motive IQ clasice la nivelul domeniului intermediar și cu un domeniu terminal de lungime variabilă. Acești paraziți se caracterizează printr-o motilitate de alunecare dependentă de substrat (implică citoscheletul de actină și miozinele), esențială pentru invadarea celulei-gazdă. Deși miozinele XIV conțin în coada lor o secvență foarte importantă pentru localizarea în membrana plasmatică a celulei-gazdă, nu este deloc clar dacă sunt sau nu implicate în procesul de invazie.

miozina XV – această clasă are un singur membru cunoscut, care este cea mai mare miozină cunoscută (395 kDa). Are un singur domeniu motor cu o lungă extensie la capătul N-terminal (~1200 de aminoacizi). Domeniul intermediar are două motive IQ, iar domeniul terminal este la fel ca la miozinele din clasa VII. Miozina XV se găsește exclusiv în stereocilii celulelor cu CILI și în hipofiză. Miozina XV defectă este implicată în tipul de surditate DFNB3 la om (boală cu transmitere autozomal recesivă).

miozina XVI – clasă de miozine, identificată la șobolan (*Rattus norvegicus*) foarte puțin caracterizată din punct de vedere structural și funcțional. În fața domeniului motor se află o regiune bogată în mai multe secvențe

asemănătoare ankirinei (*ankirin repeats*) şi o secvenţă de protein-fosfatază.

miozina XVII – clasă de miozine ai cărei reprezentanţi au fost identificaţi la *Emiricella nidulans* (*Aspergillus*) şi *Pyricularia grisea* (mucegaiul de vânt al orezului). Caracterizare sumară din punct de vedere structural şi funcţional. Domeniul terminal conţine o secvenţă de omologie cu **chitin-sintaza** V.

miozină – nume generic pentru o întreagă familie de proteine, familia miozinelor, cu cel puţin 17 tipuri sau clase diferite numerotate cu cifre romane (I-XVII). Analiza filogenetică bazată pe compararea secvenţelor domeniului motor a permis această clasificare, dar şi cea bazată pe compararea secvenţelor domeniului terminal ar avea acelaşi rezultat. Miozinele („motoare" bazate pe actină) sunt „mecanoenzime" care generează forţă şi mişcare de-a lungul filamentelor de actină prin legarea şi hidroliza ATP. Aceste proteine sunt implicate în deplasarea celulară, contracţia musculară, CITOKINEZĂ, traficul de membrană, traducerea (conversia) semnalului. Cel mai bine studiat, din toate punctele de vedere, este tipul II sau tipul muscular. Indiferent de tip, oricare moleculă de miozină are trei regiuni sau domenii structurale şi funcţionale: **domeniul motor** sau regiunea capului, **domeniul intermediar** sau regiunea gâtului de care se leagă catenele uşoare sau calmodulina şi **domeniul terminal** sau regiunea cozii. Domeniul motor constă dintr-o secvenţă de bază sau esenţială cu funcţie catalitică (situsul catalitic), foarte conservată la toate tipurile de miozine, urmată de o regiune convertor; convertorul face legătura domeniului motor cu domeniul intermediar. Situsul catalitic are un „intrând" sau „buzunar" relativ deschis pentru legarea ATP şi o interfaţă pentru legarea actinei. Structura domeniului motor al miozinelor este foarte asemănătoare cu cea a domeniului motor al kinezinelor („motoare" bazate pe tubuline). Domeniul intermediar numit şi braţul pârghie (*lever arm*) este rigid şi constituit dintr-o helice α de lungime variabilă în funcţie de numărul de motive IQ (Ile-Gln), de la 0 la 6; un motiv IQ are următoarea secvenţă consens: IQxxxRGxxxR; tipul XIV (miozina A de la *Toxoplasma gondii*) nu conţine domeniul intermediar. Domeniul terminal se caracterizează prin variabilitate extremă în ceea ce priveşte lungimea, compoziţia şi organizarea sa. Acest domeniu ar putea fi important pentru localizarea celulară şi funcţiile miozinei. Se consideră că miozinele cu structuri de helice α supraînfăşurate la nivelul cozii sunt dimeri cu două domenii motor, iar cele în care lipsesc aceste structuri sunt monomeri cu un singur domeniu motor. 28 de gene pentru nouă tipuri de miozină s-au identificat în celulele de mamifere. *Saccharomyces cerevisiae* are în genomul său cinci gene pentru miozină, *Caenorhabditis elegans* 14, *Arabidopsis thaliana* 16. La plante s-au identificat 26 de gene, iar miozinele VIII, XI şi XIII se întâlnesc exclusiv în celula vegetală.

miRNA – v. MICROARN.

mişcare amiboidală – deplasare prin „înot" a unei celule (AMOEBA), prin iniţierea unor proiecţii temporare PSEUDOPODE (unul la **monopodiale**, mai multe la **polipodiale**), delimitate de plasmalema care aparent aderă de substrat în regiunea frontală a celulei: când celula se deplasează, citoplasma este dislocată sub forma unui curent în direcţia de mişcare. Mecanismul deplasării prin pseudopode este nelămurit. El implică o conversie constantă ectoplasmă-endoplasmă-ectoplasmă, în care extremitatea care avansează apare ca o prelungire hialină cu indice scăzut de refracţie, asociată cu extensia pseudopodelor şi cu participarea microfilamentelor de ACTINĂ, situate imediat sub plasmalemă şi care interacţionează cu aceasta. Tranziţia ectoplasmă $\rightleftarrows$ endoplasmă este de tipul tranziţiei gel $\rightleftarrows$ sol, în care structurile de tip gel sunt esenţiale pentru mobilitatea celulară. Studiată la SARCODINA, în special la *Amoeba proteus* la care participă în locomoţie dar şi în nutriţie, pseudopodele înconjoară organismele-pradă şi facilitează internalizarea lor în VACUOLE DIGESTIVE (*food vacuole*). Este prezentă şi la unele celule mobile ale animalelor superioare, la care mobilitatea se realizează prin formarea şi retracţia de pseudopode, celula fiind trasă spre punctul în care a fost ataşat vârful pseudopodului ce se retrage. Deşi aceste pseudopode sunt foarte fine (1 µm diametru), ele sunt capabile să exercite forţa tensională necesară pentru a asigura deplasarea corpului celular.

mişcare browniană – mişcare continuă, aleatorie, a unor particule sau MICROORGANISME mici (diametru 1,0 µm), aflate în suspensie într-un lichid sau gaz. Ca rezultat al ciocnirilor intermoleculare determină oscilaţii în poziţii mai mult sau mai puţin fixe ale microorganismelor imobile, spre deosebire de cele mobile, care se deplasează activ în diferite direcţii ale spaţiului. Descoperită în anul 1827 de medicul militar englez Robert Brown (1773-1858), când studia grăuncioarele de polen. Atribuită iniţial

unor forţe vitale, este în realitate rezultatul coliziunii permanente a particulelor coloidale în suspensie cu moleculele din mediul înconjurător. Fenomenul este vizibil şi în cazul particulelor de fum suspendate în gaz.

mişcare de şoc (răspuns fobic, imobilizare de „spaimă" – *Schreckbewegung*) – descrisă de Engelman (1883), care a semnalat capacitatea bacteriei *Bacterium photometricum* (înrudită cu *Chromatium okenii*) de a înota liberă când este iluminată uniform şi de a fi imobilizată brusc când este expusă la întuneric, pentru a se reîntoarce sau a se reorienta avansând într-o direcţie aleatorie. Dacă direcţia nouă nu este mai avantajoasă, mişcarea este repetată până când direcţia de deplasare este cea bună (care asigură înotul neîntrerupt). Răspunsul nu este condiţionat de cantitatea absolută de lumină ci de diferenţele de intensitate. Sistemul este foarte sensibil (discerne diferenţe de ~5%) şi este corelat cu natura pigmenţilor fotosintetizanţi. Răspunsurile fobice repetate ar putea contribui la dirijarea bacteriilor fototrofe într-o direcţie mai avantajoasă pentru existenţa lor.

MITCHELL, Peter Dennis (1920-1992) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1978) pentru lucrările referitoare la transferul de energie în sistemele biologice şi pentru formularea TEORIEI CHEMIOSMOTICE.

mitocondrii (Gr. *mitos* = fir, filament; *chondros* = grăunte) – organite celulare specializate în producerea energiei necesare proceselor metabolice din celula eucariotă, considerate „centralele energetice" celulare în care energia rezultată prin oxidarea unor substraturi este transformată în energie chimică, prin fosforilare oxidativă. Mitocondriile sunt organite ubicvitare, prezente la marea majoritate a celulelor eucariote, foarte bine caracterizate morfologic şi funcţional. Datorită dimensiunilor lor (1-3 μm lungime şi un diametru de 0,5-1 μm; în pancreas, lungimea poate ajunge până la 7-10 μm), au fost observate încă din a doua jumătate a secolului al XIX-lea, cu ajutorul microscopului optic. Numele vine de la *mitos* (în Gr. filament) şi *chondrion* (în Gr. granulă). Identificarea mitocondriilor ca sediu al metabolismului energetic celular s-a făcut în grupul lui Albert Claude, în anii '40 ai secolului al XX-lea. Au fost primele organite izolate în stare funcţională intactă, din diferite ţesuturi vii, prin tehnica centrifugării diferenţiale a unui omogenat celular. În 1952, George Emil Palade şi Victor Sjöstrand, independent unul de altul, au elucidat ultrastructura mitocondriei pe secţiuni de ficat, cu ajutorul MICROSCOPIEI ELECTRONICE. Astfel, mitocondria posedă două membrane care delimitează două compartimente distincte. **Membrana externă** este netedă, în timp ce **membrana internă** este foarte pliată sub forma unor **criste** sau **creste mitocondriale**, de diferite forme. Fiecare membrană are o grosime de aproximativ 6 nm şi delimitează **spaţiul intermembranar** (6-8 nm), care se prelungeşte şi în crestele mitocondriale. Spaţiul delimitat de membrana internă se numeşte **matrice mitocondrială**. Cele două membrane au compoziţii fosfolipidice şi proteice distincte, precum şi proprietăţi fizico-chimice diferite, ceea ce explică şi funcţiile biochimice specifice îndeplinite de fiecare tip de membrană. Membrana externă conţine în proporţii egale proteine şi lipide, iar funcţiile enzimatice şi de transport sunt limitate (prin comparaţie cu membrana internă); este foarte permeabilă pentru ioni şi molecule mai mici de 10 kDa. În membrana externă se află un grup heterogen de ENZIME, de exemplu: monoaminoxidaza (MAO) şi enzime implicate în creşterea lanţului acizilor graşi C_{14} şi C_{16}. În membrana internă este localizată „maşinăria" enzimatică a fosforilării oxidative, iar raportul proteine:lipide este egal cu 80:20; conţine 10% cardiolipină. Componentele lanţului respirator, ale complexului enzimatic implicat în sinteza ATP, sistemele de transport ale ionilor şi moleculelor, precum şi unele enzime care catalizează creşterea acizilor graşi C_{10} sunt parte integrantă a membranei interne. În spaţiul intermembranar sunt prezente adenilat-kinaza care catalizează reacţia:



$$ATP + AMP \rightleftarrows 2ADP$$

în acest fel este reutilizat AMP, deoarece ADP va fi fosforilat la ATP. În matricea mitocondrială

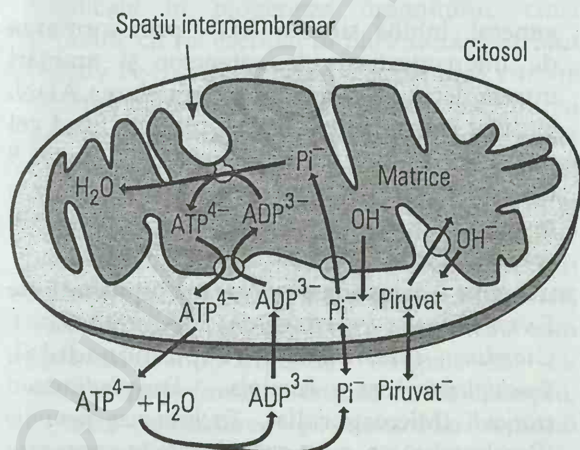


Fig. M9. Reprezentare schematică a celor mai importante interacţiuni ale mitocondriilor cu citosolul.

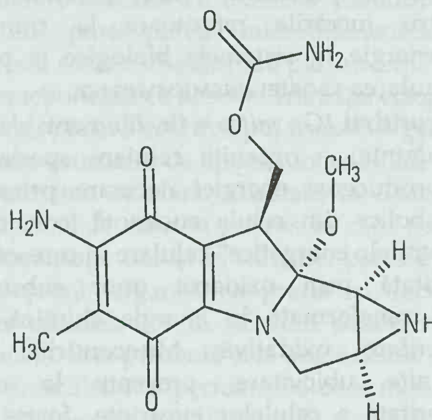
se află: complexul piruvat-dehidrogenazei, enzimele ciclului acizilor tricarboxilici, enzimele oxidării acizilor graşi, echipamentul enzimatic necesar pentru sinteza ADN mitocondrial, ARN mitocondrial şi a proteinelor. Membrana internă este permeabilă numai pentru moleculele mici fără sarcină electrică (O_2 sau H_2O). Astfel, se realizează compartimentarea mitocondriei prin izolarea matricei mitocondriale de citosol (fig. M9). Compartimentarea este o proprietate fundamentală fără de care conversia energiei eliberate prin oxidarea unor substraturi în energie chimică (ATP) nu ar fi posibilă. Practic, membrana internă este simultan un izolator electric şi o barieră chimică. Există mai multe tipuri de sisteme de transport prin membrana internă, de exemplu: translocaza pentru adenin-nucleotide (care mediază specific schimbul ADP/ATP), sistemul antiport fosfat/oxidril, transportorii pentru acizi mono-, di- şi tricarboxilici, „naveta" aspartat/glutamat. Procesele metabolice din mitocondrii se pot împărţi în două categorii: cele care aparţin de METABOLISMUL ENERGETIC şi cele biosintetice. În absenţa mitocondriilor o celulă animală ar depinde numai de glicoliza anaerobă, prin care o moleculă de glucoză generează două molecule de ATP. Prin continuarea metabolismului glucozei în mitocondrii (până la oxidarea completă la CO_2 şi H_2O) se produc în final 36 de molecule de ATP. Forma şi numărul mitocondriilor într-o celulă depind de tipul de ţesut. Deşi forma poate fi sferică, de bastonaşe sau filamentoasă, arhitectura generală este aceeaşi. Numărul este direct proporţional cu necesităţile energetice ale celulei. De exemplu, ficatul, muşchiul striat sau rinichii (în care funcţiile metabolice aerobe sunt foarte importante) au un număr mare de mitocondrii; unele alge unicelulare au o singură mitocondrie, iar unele amoebe peste 500 000. Conform ipotezei endosimbiotice, mitocondriile au luat naştere printr-un proces endocitotic în care o celulă arheană a „fagocitat" o alfaproteobacterie care, ulterior a devenit organitul actual. Multe proprietăţi ale mitocondriilor se aseamănă cu cele ale bacteriilor. În stare izolată, mitocondriile apar ca simple sfere, dar în celula vie ele formează reţea reticulară complexă foarte dinamică. Mitocondriile sunt foarte mobile şi se deplasează continuu de-a lungul unor componente ale CITOSCHELETULUI (MICROTUBULII la eucariotele superioare sau MICROFILAMENTELE de actină la eucariotele inferioare, de exemplu, la *Saccharomyces cerevisiae*).

mitogen – orice substanţă capabilă să stimuleze MITOZA prin interacţiune cu anumite structuri ale membranei celulare. *In vitro*, în culturi de celule, funcţia de mitogen a fost demonstrată în cazul unor LECTINE (FITOHEMAGLUTININĂ) şi al lipopolizaharidelor bacteriene, care pot induce transformarea blastică a unor celule. Efectul lor este nespecific spre deosebire de cel al antigenelor asupra celulelor limfocitare corespunzătoare. *In vivo*, la vertebrate, mitogenii sunt efectori fiziologici de tipul hormonilor sau factorilor de creştere.

mitogen din *Phytolacca* – grup de LECTINE (Pa1-Pa5) extrase din rizomii, frunzele şi seminţele de *P. americana*, plantă din familia Phytolaccaceae prezentă natural şi în ţara noastră sau cultivată ca plantă ornamentală. Se leagă de oligomerii de β-D-acetil-glucozamină şi stimulează proliferarea LIMFOCITELOR T şi B.

mitogilină (E. *mitogillin*) – toxină proteică (149 de aminoacizi) din familia ASPERGILINELOR produse de *Aspergillus restrictus*.

mitomicină C (E. *mitomycin*) – antibiotic produs de *Streptomyces caespitosus*; conţine aziridină (etilenimină) şi o grupare chinonică. Citotoxic



general, inhibă sinteza ADN prin formarea de interconexiuni ale catenelor şi aranjări intramoleculare, urmate de degradarea ADN. Utilizat în medicaţia antineoplazică, fiind cel mai activ asupra fazei G_1 tardive şi a celei S timpurii ale CICLULUI CELULAR. Din motive necunoscute sinteza ADN viral este relativ rezistentă la acţiunea sa.

mitosom – MICROORGANISMELE amitocondriate *ENTAMOEBA HISTOLYTICA* (Amoebozoa), *Giardia intestinalis* (Diplomonadida), *Trachipleistophora hominis*, *Encephalitozoon cuniculi* (Microsporidia), *Trichomonas hominis* (Parabasalia) ş.a. sunt considerate în concepţia clasică organisme primitive, apărute în stadiile timpurii ale evoluţiei, înaintea evenimentelor

endosimbiotice care au determinat apariția MITOCONDRIILOR în celula eucariotă. Pentru a marca acest punct de vedere au fost incluse în TAXONUL parafiletic Archezoa (Cavalier-Smith, 1987). Studii recente de biologie celulară, FILOGENIE MOLECULARĂ și imunolocalizare au evidențiat prezența a două tipuri de organite, care și-au pierdut GENOMUL și capacitatea de a produce ATP prin fosforilare oxidativă (v. TEORIA CHEMIOSMOTICĂ), dar păstrează încă o serie de proteine-marker și activități metabolice specifice mitocondriilor actuale. Ele sunt considerate vestigii mitocondriale, formate prin EVOLUȚIE REGRESIVĂ (*reductive evolution*). Cele care produc H_2 sunt numite HIDROGENOSOMI, iar cele cu funcție criptică **mitosomi** (Clark și Roger, 1995; Tovar și colab., 1999) sau **criptoni** (Mai și colab., 1999). Mitosomii sunt organite limitate de o membrană dublă, cu morfologie simplă, lipsite de criste, cu dimensiuni mai mici decât mitocondriile normale. Au în medie 60 × 140 nm, în funcție de specie. Numărul lor este variabil de la unu/celulă la *Cryptosporidium parvum*, mai puțin de zece la *E. cuniculi*, 28 la *Trichomonas hominis*. La *Giardia intestinalis*, cei 25-150 de mitosomi care au tendința de a se acumula la nivelul CORPILOR BAZALI și AXONEMELOR flagelare, par să fie de două tipuri: **periferici** (dispersați în toată citoplasma) și **centrali**. Mitosomii nu conțin informație genetică și nici căile metabolice necesare pentru producerea de ATP prin fosforilare oxidativă. Conțin însă o serie de molecule-marker codificate de genele organismului-gazdă și unele căi metabolice caracteristice mitocondriilor actuale, ceea ce sugerează legătura ancestrală dintre primele celule tipic eucariote și organitele vestigiale actuale. Astfel, mitosomii de la *Giardia intestinalis* conțin pe lângă cinci proteine implicate în biogeneza organitului, cinci proteine cu rol esențial în biosinteza centrului reactiv Fe-S și în maturarea acestora la ENZIME funcționale cu rol crucial pentru asigurarea persistenței endosimbiotice în celula eucariotă nou-formată. Ele sunt denumite IscU, IscS, IscB (de la *Iron-sulphur cluster*), glutaredoxină și FERREDOXINĂ. Datele actuale permit următoarele concluzii: 1) toate eucariotele actuale conțin mitocondrii, fie cu formă și structură clasică, normală, fie în versiuni foarte simplificate cum sunt mitosomii, organite vestigiale care au păstrat unele funcții esențiale ca, de exemplu, sinteza, asamblarea și maturarea regiunii centrale a proteinelor Fe-S; 2) această funcție a fost probabil, în cursul evoluției de-a lungul a sute de milioane de ani, singura proprietate biochimică a endosimbiontului mitocondrial, esențială pentru supraviețuirea celulei eucariote în condiții de lipsă de oxigen; 3) ea a reprezentat și factorul esențial pentru menținerea stabilă a endosimbiontului mitocondrial în celulă, atât în mediul anaerob cât și în cel aerob; 4) microorganismele „amitocondriale" nu sunt primitive, ci au derivat prin evoluție regresivă de la endosimbiontul mitocondrial originar.

mitospor (sin. anamorf) – (*micol.*) SPOR asexuat cu NUCLEU format prin MITOZĂ.

mitosporange – (*micol.*) SPORANGE alungit, cu perete subțire și incolor în care are loc MITOZA la CHYTRIDIOMYCETES sau ZYGOMYCETES.

mitoză (Gr. *mitos* = filament; *osis* = condiție) – etapă a CICLULUI CELULAR, în care majoritatea structurilor celulare suferă reorganizări profunde, iar materialul genetic al celulei-mamă (replicat anterior, în faza S a interfazei) este distribuit celor două celule-fiice. Se mai numește și kariokineza (Gr. *karyon* = nucleu; *kinesis* = mișcare; diviziunea nucleului). Se întâlnește la toate celulele somatice diploide (fig. M10). Durata unei mitoze variază între o jumătate de oră și trei ore. Un rol-cheie în diviziunea celulelor eucariote îl are CENTROSOMUL, aflat în apropierea nucleului, cu rol de CENTRU ORGANIZATOR AL MICROTUBULILOR în celulă; într-o celulă care se pregătește să se dividă, centrosomul se autoduplică. La celulele animale și la cele ale plantelor inferioare, fiecare centrosom conține o pereche de CENTRIOLI dispuși perpendicular unul față de celălalt; și ei suferă duplicare, odată cu centrosomul din care fac parte. În jurul centriolilor se află, în concentrație mare, dimeri de TUBULINĂ, care vor iniția formarea MICROTUBULILOR. ANGIOSPERMELE nu au centrioli; în cazul lor, centrul de organizare a microtubulilor este diferit structurat față de centrosomul celulelor animale. Mitoza (kariokineza) are patru faze: profaza, metafaza, anafaza și telofaza; între profază și metafază, se mai descrie prometafaza. La începutul **profazei,** devine vizibil cel de al doilea centrosom; cei doi centrosomi se îndepărtează treptat, unul față de celălalt, migrând spre cei doi poli ai celulei; între ei se va forma, ulterior, **fusul de diviziune** (alcătuit din MICROTUBULI în asociere cu ENZIME din familia DINEINELOR și familia KINEZINELOR). Poziția celor doi centrosomi determină planul de diviziune al celulei. În profaza târzie, la nivelul CROMOSOMILOR, în dreptul centromerului fiecărei CROMATIDE, se formează o structură proteică tristratificată, numită CINETOCOR (Gr. *kinein* = a mișca); prin

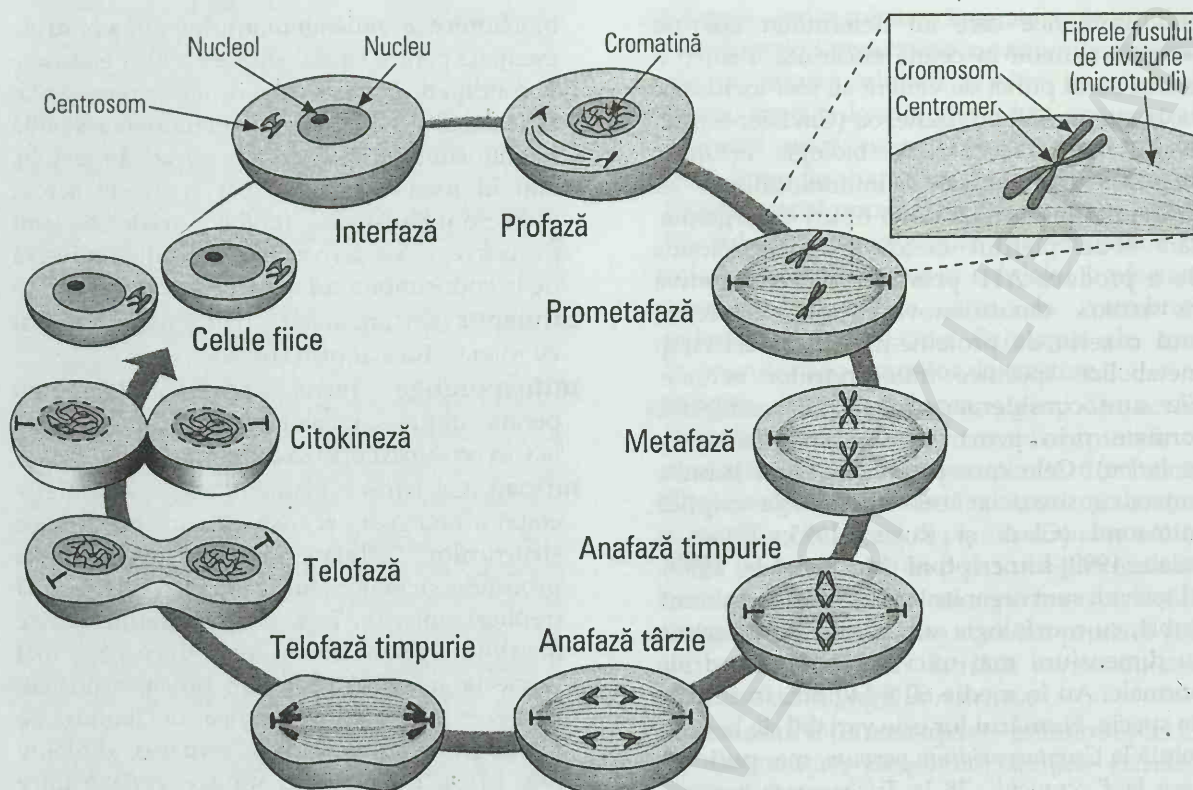


Fig. M10. Reprezentare schematică a mitozei (detalii în text).

intermediul cinetocorilor, cromosomii se vor ataşa la fibrele fusului de diviziune, ceea ce va permite, în fazele următoare, distribuirea echilibrată a lor către cei doi poli ai celulei. *Prometafaza* este marcată de dezagregarea ÎNVELIŞULUI NUCLEAR (ale cărui fragmente rămân în citoplasmă şi vor servi pentru reconstituirea acestui înveliş în jurul pronucleilor rezultaţi în urma kariokinezei) şi a NUCLEOLILOR. În celulă, începe asamblarea fusului de diviziune. În alcătuirea acestuia intră trei tipuri de fibre: polare (care străbat celula de la un centrosom la altul), cinetocorice (de la un centrosom la regiunea centromerică a unui cromosom, unde se asociază cu cinetocorul fiecărei cromatide) şi asterale (de la un centrosom la membrana plasmatică). Prin condensarea fibrei de cromatină, se evidenţiază cromosomii care sunt bicromatidici (prezintă două cromatide-surori, identice ca morfologie şi conţinut genic) şi au forma unor bastonaşe alungite; ei încep să interacţioneze cu fibrele fusului de diviziune şi să se deplaseze către zona ecuatorială a celulei. În **metafază**, cromatina atinge gradul maxim de condensare; cromosomii se ataşează cu centromerii (prin intermediul cinetocorilor) la fibrele cinetocorice ale fusului de diviziune; dispunerea centromerilor tuturor cromosomilor se face în acelaşi plan, ceea ce creează impresia formării unei plăci (aşa-numita „placă metafazică" sau „placă ecuatorială"). Distribuţia cromosomilor în placa metafazică se face cu o cromatidă orientată către un pol al celulei, iar cealaltă orientată către polul opus. La trecerea de la metafază la anafază, datorită forţei de tracţiune exercitată prin scurtarea fibrelor cinetocorice (scurtare produsă în urma depolimerizării acestora, la capătul asociat cinetocorilor), la nivelul fiecărui cromosom se produce **clivarea longitudinală a centromerului**, cu separarea celor două cromatide-surori care astfel devin cromosomi-fii, monocromatidici. **Anafaza** constă în deplasarea cromosomilor-fii spre cei doi poli ai celulei. Această deplasare este realizată de fibrele cinetocorice (care se scurtează prin depolimerizare) şi dirijată de fibrele polare ale fusului de diviziune. De remarcat faptul că spre fiecare din cei doi poli ai celulei se deplasează un număr de cromosomi egal cu cel existent iniţial în celulă, dar cromosomii sunt acum formaţi dintr-o singură cromatidă. În **telofază**, cele două seturi de cromosomi ajung la polii celulei. Are loc decondensarea cromatinei; în jurul celor doi pronuclei se reface învelişul nuclear şi, cu aceasta, se încheie kariokineza. Urmează CITOKINEZA (citodiereza), care constă în scindarea citoplasmei şi separarea celor două

celule-fiice. Citokineza se desfăşoară în mod diferit la celulele animale şi la cele vegetale. Astfel, la celulele animale, se realizează prin intermediul **inelului contractil** (format din MICROFILAMENTE de ACTINĂ şi MIOZINĂ) a cărui asamblare începe în anafază, în regiunea mediană a celulei, imediat sub membrana plasmatică. Filamentele de actină şi miozină se contractă pentru a micşora diametrul inelului, determinând, în final, separarea şi distribuţia citoplasmei şi a organitelor existente în celula iniţială, între cele două celule-fiice care iau naştere. Prezenţa peretelui celular la celulele vegetale impune o modalitate diferită de separare a celulelor-fiice. După dezasamblarea fusului de diviziune, în telofaza târzie, în regiunea ecuatorială a celulei, se formează **fragmoplastul** (o structură caracteristică celulelor vegetale formată din două seturi de microtubuli), perpendicular pe planul de diviziune al celulei. Cele două seturi de microtubuli se suprapun la unul din capete, iar în regiunea de suprapunere va lua naştere **placa celulară (lamela mijlocie)**. Polizaharide necelulozice, sintetizate în COMPLEXUL GOLGI, sunt transportate în vezicule dirijate către regiunea ecuatorială a celulei de microtubulii ce alcătuiesc fragmoplastul. În această regiune, veziculele fuzionează, membranele lor formează membrana plasmatică despărţitoare a celor două celule-fiice, iar conţinutul veziculelor contribuie la formarea plăcii celulare care reprezintă începutul unui nou perete celular.

miu (simbol μ) – a douăsprezecea literă a alfabetului grec, utilizată în diferite domenii ale ştiinţelor biologice (pentru catena grea, μ, a imunoglobulinei M, în unele unităţi de măsură ca μm ş.a.).

mixo+ – prefix derivat din limba greacă, cu semnificaţia „mucus".

mixofagi – BACTERIOFAGI cu genom ADN (Mx1, Mx4 etc.) care infectează MICROORGANISME din ordinul MYXOBACTERALES (mixobacterii).

mixomatoză – maladie infecţioasă acută extrem de contagioasă, frecvent fatală, produsă de *Leporipoxvirus*, înrudit cu virusul vaccinei, care afectează în natură anumite specii de iepuri. Determină numai infecţii latente sau foarte uşoare la iepurele sălbatic (*Sylvilago brasiliensis*) în Uruguay şi Brazilia şi infecţii severe cu tumori cutanate cu conţinut gelatinos şi proliferări celulare la nivelul joncţiunilor piele/mucoase (pleoape, nas, orificii genitale şi anale) cu o letalitate de peste 99% la iepurele de vizuină (*Oryctolagus cuniculus*). Folosită în Australia şi unele ţări europene pentru exterminarea populaţiilor excedentare de iepuri. La sfârşitul epizootiei atât frecvenţa cât şi gravitatea infecţiilor scad datorită selecţionării unor iepuri mai rezistenţi şi a unor tulpini virale atenuate. Transmitere mecanică prin vectori hematofagi (purici sau ţânţari) şi contact direct.

mixosomiaza salmonidelor – v. *MYXOSOMA CEREBRALIS*.

mixospori – celulă de repaus prezentă la MYXOBACTERALES cu aspect şi mod de formare diferit la specii care prezintă grade variate de diferenţiere şi ciclu de viaţă distinct. La unele specii, ~80% din celulele vegetative se lizează, furnizând nutrienţi celor care supravieţuiesc devenind mixospori cu diferite forme: uneori localizaţi în CORPI FRUCTIFERI mici, sesili (nepedunculaţi), la altele ca mase sferice de mixospori ridicaţi pe suprafaţa mediului, pe un peduncul de mediu întărit. La unele specii, mixosporii sunt incluşi într-o masă sferică de mucus sacciformă, mai mult sau mai puţin întărită numită SPORANGE sau CHIST. Mixosporii sunt celule în general rotunde, refringente. Uneori cu aspect de bacili mici rezultaţi din scurtarea, îngroşarea şi acoperirea cu un strat dens de mucus tare (ca o capsulă) şi se numesc MICROCHIŞTI (optic-denşi, refringenţi, cu mare rezistenţă la desicaţie de peste 10 ani). La mixobacteriile superioare (*Chondromyces*, *Stigmatella*), organele de fructificare formează structuri arborescente, cu un peduncul principal şi ramuri alcătuite din produşi de secreţie, întărite, la extremităţile cărora se găsesc chiştii mari, coloraţi strălucitor, închizând sute sau mii de celule individuale cu perete celular gros. În condiţii fizice şi nutriţionale favorabile, mixosporii sau mixochiştii germinează dând naştere unor celule de formă cilindrică, metabolic active, care „roiesc".

mixotrofie – tip de metabolism în care energia este produsă concomitent prin mecanisme alternative, chemolitotrofe şi CHEMOORGANOTROFE, sau de utilizare concomitentă a unor mecanisme autotrofe şi heterotrofe. Nutrienţii mixotrofi oferă un avantaj deosebit în condiţii de limitare nutriţională. În natură, unde aceste condiţii sunt întâlnite frecvent, MICROORGANISMELE mixotrofe au un avantaj selectiv faţă de heterotrofe sau de autotrofe, a căror creştere este limitată de cantităţile insuficiente de substanţe organice, respectiv anorganice. Este probabil că mixotrofia reprezintă modul de existenţă principal al MICROORGANISMELOR chemolitotrofe facultative în natură.

Miyagawanella – denumire inițială a genului CHLAMYDIA, derivată de la numele bacteriologului japonez Yoneji Miyagawa (1885-1959).

mlaştină – ECOSISTEM natural format în depresiuni cu ape freatice la mică adâncime şi exces de umiditate, neaerat, bogat în resturi organice, sărac în nutrienți minerali, ale cărui plante în loc să putrezească sau să se mineralizeze se aglomerează la fundul depresiunii în mediu excesiv umed, unde suferă procese de turbificare acumulându-se sub formă de zăcământ turbos (E. Pop, 1960).

MLST (E. *MultiLocus Sequence Typing*) – V. TIPIZAREA SECVENȚELOR MULTIPLE.

moarte celulară – limita experimentală a numărului de diviziuni în cazul celulelor animale normale (limita Hayflick 1965; 1971) este de 30-50 pentru celulele de la şoarece şi om, după care urmează îmbătrânirea şi moartea. La levuri (*Saccharomyces cerevisiae*), durata vieții este corelată cu numărul de diviziuni, respectiv cu numărul cicatricelor după înmugurire (20-30, deşi suprafața celulelor ar permite circa 100). Creşterea numărului cicatricelor marchează angajarea progresivă spre îmbătrânire (creşterea duratei TIMPULUI DE GENERAȚIE şi a perioadei de sinteză a ADN, faza S a CICLULUI CELULAR), incapacitate de multiplicare şi moarte. La PARAMECIUM, numărul generațiilor succesive variază între 20 şi 200; V. APOPTOZĂ, MOARTE CELULARĂ PROGRAMATĂ; NECROZĂ; PIROPTOZĂ.

moarte celulară programată (E. *programmed cell death*) – (*imunol.*) modalitate de moarte celulară prin APOPTOZĂ, care afectează limfocitele lipsite de stimuli necesari pentru supraviețuire (factori de creştere, stimulatori etc.). Numită şi „moartea celulelor pasive" (*pasive cell death*) sau „moartea prin neglijență" (*death by neglect*), este caracterizată prin activarea CASPAZEI 9, eliberarea de CITOCROM *c* mitocondrial în citoplasmă şi inițierea căii apoptotice; V. APOPTOZĂ.

moarte vegetativă (sin. senescență clonală) – proces caracteristic unor MUCEGAIURI cenocitice (*Aspergillus glaucus*), care apare ca o scădere bruscă a ratei de creştere radială a coloniei, însoțită de distorsiunea HIFELOR şi, eventual, încetarea dezvoltării. Ar fi, în principal, de origine citoplasmatică, consecință a acumulării de proteine defective sau nefuncționale, rezultat al lipsei de acuratețe a „maşinăriei" de sinteză a proteinelor în hifele îmbătrânite.

mobilitate „prin contracții" intermitente – descrisă, în special, la *Pseudomonas aeruginosa*, *Neisseria gonorrhoeae* şi MORAXELLA spp., dar şi la alte specii de MICROORGANISME, se realizează prin „contracții" spasmodice intermitente (*twitching motility*), în special la bacterii Gram-negative individuale, purtătoare de pili de tip IV, lipsite de flageli. Considerată mult timp ca o formă particulară de mobilitate, în realitate, pare să difere de alunecare (*gliding*) numai prin vâscozitatea fluidului în care se deplasează. Într-un mediu cu vâscozitate mare celulele se deplasează prin alunecare, în timp ce în cele cu vâscozitate mică prin contracții intermitente.

mobilitate bacteriană de tip A – mobilitate prin alunecare a unor bacterii (*Myxococcus xanthus*); este controlată genetic fiind cuplată cu două sisteme comportamentale: A^+ (cu 22 de locus-uri genetice) care asigură mobilitatea individuală şi comportamentul numit „aventuros" (*adventurous behavoiur*) şi, respectiv S^+ pentru comportamentul „social" (deplasarea a zeci, sute sau mii de celule). Mobilitatea aventuroasă individuală A^+, prezentă tipic la bacteriile mobile prin alunecare (MYXOBACTERALES) cu structura A^+S^-, se realizează prin producerea de mucus. Celulele se deplasează individual lăsând în urma lor pe AGAR o dâră de mucus cu indice de refracție diferit de cel al mediului pe care se deplasează. Celulele tind să meargă pe o dâră preexistentă. Când se încrucişează cu o altă dâră îşi schimbă direcția de deplasare. Celulele respective nu sunt coezive datorită represiei sintezei de coezine sau inhibării funcției lor. Mobilitatea „aventuroasă" individuală nu necesită prezența pililor. În mobilitatea de tip A, secreția de mucus propulsează („împinge") celula înainte.

mobilitate bacteriană de tip S – mobilitatea prin alunecare a unor bacterii (*Myxococcus xanthus*) este controlată genetic, fiind cuplată cu două sisteme comportamentale: S^+, care implică un comportament „social" (~100 locus-uri genetice) ce determină deplasarea a zeci sau sute de celule şi, respectiv A^+ (*adventurous behaviour*) care determină o deplasare individuală. Bacteriile MOBILE PRIN ALUNECARE, având structura A^-S^+, şi-au pierdut mobilitatea individuală, dar se pot deplasa în grupuri (comportament „social") deoarece contactul intercelular este esențial pentru deplasare. Produsă de existența PILILOR tip IV, prezenți în partea anterioară a celulelor, care se retractă foarte puternic şi „târăsc" bacteria în urma lor. Un rol însemnat revine unei proteine din membrana internă cu caracter de proteină

motor AAA (Vale, 2000). Bacteriile (*Myxococcus xanthus, Pseudomonas aeruginosa, Neisseria gonorrhoeae* cu structura A^+S^+ se deplasează fie individual („aventuros"), fie ca agregate de zeci până la mii de celule (comportament „social") în funcție de condițiile de mediu.

mobilitate prin alunecare (E. *gliding motility*) – prezentă la bacteriile care „alunecă", alge (diatomee), unele protozoare (*Toxoplasma gondii* etc.). Se realizează pe suprafața mediului de cultură solidificat sau la interfața dintre apă şi aer ca o mişcare de înaintare lentă, continuă (viteza până la 150 μm/min), paralelă cu axul lung al celulei, urmată din când în când de oprire şi schimbare de direcţie după întoarcere în „U". Lasă depozite de mucus pe drumul parcurs şi uneori urme fine gravate pe suprafața AGARULUI. Se deplasează sub formă de celule individuale, unele specii în grupuri multicelulare, fie ca filamente sau TRIHOAME de celule strâns interconectate, fie ca „roiuri" (mase dense de bacterii strâns asociate intercelular, temporar). La *Myxococcus xanthus*, mobilitatea prin alunecare este cuplată cu două sisteme comportamentale controlate multigenic şi notate „A" (>20 de gene) şi „S" (>100 de gene), cărora le corespund două mecanisme de deplasare: MOBILITATEA DE TIP A (comportament „aventuros") de deplasare individuală) şi MOBILITATEA DE TIP S (comportament „social") de mobilitate în grup de la zeci la mii de celule. Mixobacteriile A^+S^+ se deplasează individual sau în funcție de condițiile de mediu, ca grupuri de zeci până la mii de celule (comportament „social"). Celulele A^-S^- sunt imobile (Shimkets, 1989). Eliminarea unor gene esențiale, ca în cazul celulelor A^+S^- sau A^-S^+, duce la o mobilitate caracteristică mecanismului rămas activ.

mobilitate prin simbioză – termenul se referă la organisme (Protista) a căror mobilitate este asigurată de prezența unor spirochete simbiotice ancorate la suprafața acestora, a căror mobilitate coordonată propulsează în mediile lichide organismele-gazdă.

mobilizare – **1.** termenul descrie procesul de transfer al unei plasmide conjugative (CONJUGON) la o nouă gazdă bacteriană, prin conjugare. Necesită participarea produsului genei *mob* („mobilizare"), producerea unei incizii la nivelul situsului *ori* (ORIGINEA TRANSFERULUI), dependența de activitatea endonucleazică a produşilor genelor *tray* şi *traz*; **2.** (*genet. microorg.*) proces prin care un element genetic normal netransmisibil *per se*, poate fi transferat la altă bacterie datorită prezenței concomitente a unui element genetic transferabil, respectiv a unei plasmide cu caracter de CONJUGON. Este evident în cazul bacteriilor izolate din natură, care conțin plasmide mici, criptice, alcătuite numai din GENE asociate cu replicarea şi câteva gene cu funcții necunoscute care pot fi „mobilizate" şi transferate datorită prezenței unor plasmide conjugative mai mari. Mediat de proteine specifice de „mobilizare" („cuplare") codificate de plasmida-conjugon şi asamblate la originea transferului pentru a forma un RELAXOSOM.

mobilom – termen folosit în GENOMICĂ pentru a desemna „rezervorul" global de GENE mobile, prezente universal la procariote, ce codifică ENZIME şi alte proteine care mediază mobilitatea unor segmente de ADN în GENOM (**mobilitate intracelulară**) şi între diferite celule bacteriene dintr-o comunitate (**mobilitate intercelulară**). Reprezentate de PLASMIDE, BACTERIOFAGI, SECVENȚE DE INSERȚIE, TRANSPOZONI, acționează ca agenți ai unor procese de inginerie genetică naturală cu rol major în evoluție. La bacterii sunt transferate prin TRANSFORMARE, TRANSDUCȚIE FAGICĂ şi CONJUGARE.

modelul Cairns – privind mecanismul de REPLICARE a moleculelor de ADN d.c. circular închis, descris pentru *ESCHERICHIA COLI*, consideră că aceasta este inițiată de la un punct fix (chiar în cazul în care ar exista mai multe asemenea puncte potențiale, deoarece activarea unuia dintre ele, le inactivează pe celelalte) şi progresează regulat, fie uni- (ca la unele plasmide), fie bidirecțional (ca la *E. coli*), până se ajunge la punctul de plecare inițial (fig. M11). Intermediarul de replicare parțială are forma literei teta (θ).

modelul Campbell (1962) – pentru integrarea BACTERIOFAGULUI λ în CROMOSOMUL bacteriei *ESCHERICHIA COLI*, care implică circularizarea GENOMULUI linear fagic şi interacțiunea cu CROMOSOMUL BACTERIAN între genele *gal* şi *bio*, respectiv la nivelul situsurilor de legare (*attachment*) bacterian (*attB*) şi fagic (*attP*), urmat de ruperea şi reunirea celor două genomuri sub acțiunea INTEGRAZEI virale şi integrarea genomului fagic în cromosomul bacterian care devine lizogen pentru bacteriofagul λ. Excizia şi evoluția litică este rezultatul unui proces similar, care are loc când REPRESORUL este degradat spontan sau inactivat de o protează codificată de cistronul *recA* al celulei-gazdă.

modelul „casetei" (E. *cassette*) – tip de conjugare la *Saccharomyces cerevisiae*. Celulele haploide şi sporii de *S. cerevisiae* prezintă două tipuri de conjugare, notate convențional *a* şi

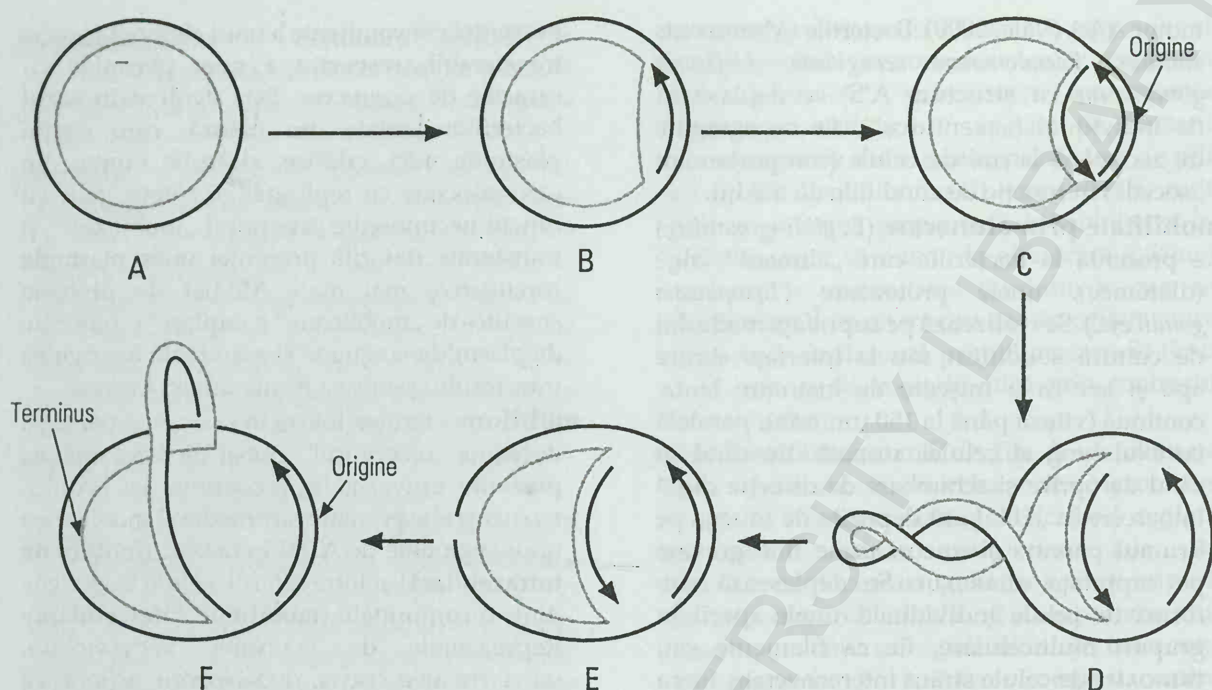


Fig. M11. Reprezentare schematică a modelului Cairns de replicare a ADN (replicare bidirecţională). Molecula de ADN d.c. circular închis covalent (A) suferă o denaturare la nivelul originii de replicare, urmată de iniţierea sintezei unei catene de ADN (B). În continuare, iniţierea sintezei unei a doua catene determină apariţia unui alt punct de creştere (C). Deplasarea celor două puncte de creştere produce o suprarăsucire a porţiunii nereplicate din cromosom (D), care peste anumite limite poate împiedica separarea catenelor încă nereplicate. Ea este împiedicată prin intervenţia ADN girazelor (E). Replicarea este încheiată prin deplasarea convergentă a celor două puncte de creştere, când ating punctul terminus, situat la ~180° de origine (F).

α, conceptual echivalente tipurilor sexuale descrise la alte organisme. Conjugarea are loc numai când fuzionează două celule haploide cu tip de conjugare diferit, *a* sau respectiv α, pentru a forma o celulă diplodă *a*/α. Unele tulpini pot prezenta un tip de conjugare stabil, în timp ce la altele acesta se schimbă frecvent, aproape la fiecare diviziune, putând fi convertit dintr-un tip în altul: $a \rightarrow \alpha$ sau $\alpha \rightarrow a$. Analiza genetică a demonstrat că la *S. cerevisiae*, cromosomul 3 poartă în toate celulele haploide trei locusuri genetice având informaţie genetică pentru tipul de încrucişare: 1) situsul de exprimare activă a tipului de încrucişare MAT (*mating type*), situat la 23 cM la dreapta CENTROMERULUI; 2) pe braţul stâng al CROMOSOMULUI se găseşte o copie „tăcută” (*silent copy*), neexprimată, a informaţiei genetice de tip α, numită HMLα (*Haploid Mating-type Links* α); 3) pe braţul drept al cromosomului, la ~60 cM de locusul activ MAT, este prezentă o copie „tăcută” a GENEI de tip *a*, notată convenţional HMR*a* (*Haploid Mating-type Right a*). Deci celulele haploide poartă ambele gene (alele) *a* sau α, dar acestea nu se exprimă în mod normal, datorită produsului genelor de reglare *sir* (*silent information regulator*). Tipul de conjugare depinde de care din cele două alele *a* sau α este prezentă în situsul special MAT din GENOM. După modelul propus de Hicks, Strathern şi Herskowitz (1977) – **modelul casetei** – există posibilitatea schimbării tipului de încrucişare sub control genetic şi fiziologic prin inserţia în locusul MAT (situsul activ), a uneia din cele două „casete” sau „blocuri” de informaţie genetică: HMLα sau HMR*a*. Procesul implică participarea unor ENZIME capabile să asigure incizia cromosomului, inserţia casetei noi şi funcţionarea ei la situsul specific activ MAT. Informaţia existentă anterior în locusul MAT este excizată şi dislocată de o endonuclează la situs specific. Prin acest mecanism de conversie a tipului de conjugare, în cazul unor tulpini de *S. cerevisiae*, la fiecare diviziune celulară, celulele de tip α se pot schimba în celule de tip *a* sau invers, prin îndepărtarea, în 90% din cazuri, a genei rezidente anterior, în locusul MAT. În ~5% din cazuri, celulele nu suferă nicio modificare, gena rezidentă MAT rămâne la locul său prin înlocuirea cu o genă de acelaşi tip. În acest model, molecula de ADN se comportă ca o bandă de casetofon, în care este înscrisă informaţia tăcută (HMLα şi HMR*a*) ce nu se exprimă decât atunci

când este adusă în fața „capului de citire" al casetofonului (situsul de control funcțional MAT). Interconversia tipului de conjugare la *S. cerevisiae* este un tip particular de REARANJARE A GENELOR. Deplasarea casetelor și inserția lor este asemănătoare proceselor asociate cu TRANSPOZONII; V. TIP DE CONJUGARE.

modelul cercului rotativ (E. *rolling circle model*) – modelul cercului rotativ de replicare unidirecțională a ADN d.c. circular închis covalent (ADNccc), descris la BACTERIOFAGII T4, λ și P2 este întâlnit și în cazul transferului de GENE asociat cu replicarea CROMOSOMULUI BACTERIAN și a PLASMIDELOR în cursul conjugării (fig. M12). În cazul ADN d.c., una din catenele moleculei parentale, de exemplu catena «+», este incizată la un anumit situs de o endonuclează („nickaza") care creează o catenă lineară cu două extremități libere, una terminată cu gruparea 3′-OH, cealaltă cu o grupare 5′-fosfat. Catena nesecționată (catena «–») acționează ca MATRIȚĂ și în același timp ca amorsă (*primer*). ADN polimeraza adaugă nucleozid-trifosfați la capătul 3′-OH al catenei incizate. Aceasta se alungește continuu, cu deplasarea progresivă spre extremitatea 5′, care se derulează în mediu ca o „coadă" cu lungime crescândă. Se formează astfel o moleculă circulară de ADN cu o prelungire monocatenară ce se deplasează, luând forma unei structuri „σ", din care regiunea lineară monocatenară poate servi la rândul său ca matriță pentru sinteza discontinuă *de novo* de FRAGMENTE OKAZAKI. Acestea sunt în final reunite în genomuri fagice de ADN ligaza fagică. La sfârșitul unei runde de replicare, după modelul cercului rotativ, există posibilitatea ca molecula de ADN genomic m.c. să fie clivată de o endonuclează la situs specific, eliberând o catenă cu lungimea genomului parental care servește ca matriță pentru formarea ADN d.c. sau alungirea poate continua dincolo de situsul originar de inițiere producând molecule genomice în tandem (poligenomice sau CONCATEMERE), care ulterior sunt secționate la molecule lineare, ce se circularizează și inițiază noi cicluri de replicare. În toată această perioadă catena «–» este menținută m.c. circulară închisă covalent. Denumirea de „cerc rotativ" vine de la faptul că replicarea are loc ca și cum catena-matriță s-ar roti în jurul unui ax ipotetic, permițând creșterea continuă a extremității 3′-OH și derularea concomitentă a extremității 5′-fosfat.

modelul Davson-Danielli – model de structură lamelară (*unit membrane*) a MEMBRANEI PLASMATICE depășit de modelele mai noi. Consideră că aceasta este formată dintr-un dublu-strat de lipide (în care catenele laterale ale ACIZILOR GRAȘI sunt dispuse perpendicular față de planul membranei și grupările hidrofile spre suprafață), iar moleculele de proteine acoperă fiecare suprafață a stratului dublu.

modelul „lacăt-cheie" – mecanism propus de E.H. Fischer (1852-1919) pentru a explica modul de interacțiune specific între RECEPTORI și LIGANZI în SISTEMELE BIOLOGICE, condiționat de „potrivirea" foarte specifică determinată de complementaritatea sterică a unor regiuni din structura acestora. Bazat pe analogia potrivirii dintre lacăt și cheie și propus inițial pentru a explica modul de formare a complexului ENZIMĂ/substrat (molecula de substrat „se potrivește" într-un „lăcaș" specific, reprezentat de structura fixă a SITUSULUI ACTIV al enzimei, „lacăt"), modelul a fost extins la reacțiile antigen-anticorp, la interacțiunile hormon-receptor ș.a. Deși studiile ulterioare au demonstrat că situsul activ al enzimelor este mai flexibil decât s-a sugerat, analogia este încă folosită datorită, pe de o parte, caracterului sugestiv și, pe de alta, faptului că existența complementarității sterice este o realitate.

modelul mozaicului fluid – model de structură propus de Singer și Nicolson (1972) pentru membranele biologice, reprezentat de un dublu-strat lipidic asociat cu proteine globulare, care pătrund în diferite grade în dublu-strat, pe baza afinității lor pentru interiorul hidrofob al acestuia. Natura „fluidă" este determinată de componenții lipidici capabili de deplasare continuă laterală, în plan orizontal (paralel cu planul membranei), iar cel de „mozaic" de proteinele inclavate discontinuu sau atașate de stratul dublu-lipidic. Există trei tipuri de proteine membranare: 1) PROTEINE INTEGRATE sau TRANSMEMBRANARE (*integral proteins*), 2) PROTEINE PERIFERICE și 3) PROTEINE ANCORATE DE LIPIDE.

modelul „potrivirii induse" – model propus de Koshland (1958) ca alternativă față de modelul Fisher „lacăt-cheie" (1894), conform căruia legarea inițială a ENZIMEI de substrat distorsionează atât forma enzimei cât și a substratului, ceea ce pune sub tensiune una sau mai multe legături covalente, făcându-le mai susceptibile de atac catalitic și favorizând reacția. Distorsiunea afectează CONFORMAȚIA moleculei enzimatice și configurația SITUSULUI ACTIV, aducând la nivelul acestuia aminoacizii din catenele laterale, esențiali pentru activitatea catalitică (în forma naturală a situsului activ –

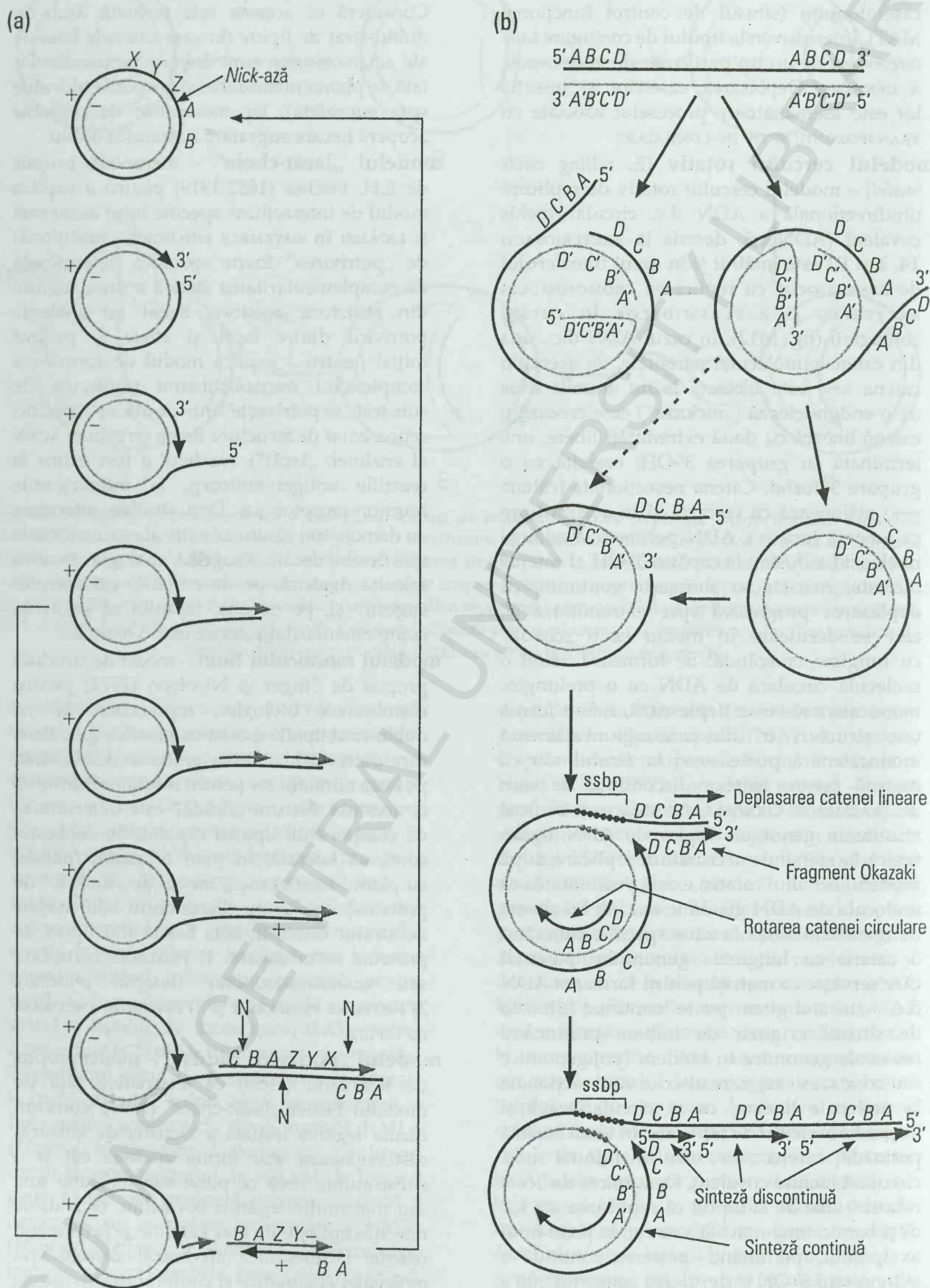


Fig. M12. Reprezentare schematică a replicării ADN. (a) modelul cercului rotativ. (b) evoluția procesului de replicare la bacteriofagul T4; ssbp (*single strand binding protein*): proteine de legare a ADN monocatenar.

neindusă – aceşti aminoacizi a căror prezenţă este esenţială nu ocupă poziţii apropiate favorabile activităţii catalitice).

modelul Singer-Nicolson – V. MODELUL MOZAICULUI FLUID.

modificare – procesul prin care unele enzime specifice acţionează pentru a modifica natura bazelor la nivelul unor secvenţe specifice recunoscute de ENDONUCLEAZELE DE RESTRICŢIE, făcându-le rezistente la acţiunea acestora. La bacterii au fost descrise două mecanisme: modificarea prin metilare şi modificarea prin glicozilare.

modificare conformaţională – modificarea formei, de regulă a structurii terţiare a unei proteine, indusă de legarea unui ligand de un RECEPTOR, legarea substratului de o enzimă sau de modificări neobişnuite ale mediului (*p*H, temperatură, tărie ionică).

modificări ulterioare traducerii (E. *post-translational modification*) – modificări apărute în structura proteinelor după ce catena polipeptidică a fost formată. Includ glicozilări, acilări, fosforilări, proteoliză limitată etc.

modulator (sin. efector) – metabolit reglator care se leagă de situsul alosteric al unei enzime, modificând afinitatea enzimei pentru substrat sau frecvent pentru alţi componenţi ai reacţiei; V. EFECTOR.

moduline – produşi sintetizaţi de bacterii, cu rol în reactivitatea imunitară, prin inducţia sintezei de CITOKINE care stimulează sau inhibă răspunsul inflamator. Modulinele produse de MICROBIOTA intestinală interacţionează cu celulele gazdei declanşând formarea de citokine antiinflamatorii.

modulon – ansamblul regiunilor PROMOTOR care comandă fiecare un OPERON, dar a căror funcţionare este afectată simultan de aceeaşi proteină de reglare. OPERONII controlaţi pe această cale pot corespunde la funcţii fiziologice foarte diferite (de exemplu, adaptarea la ANAEROBIOZĂ şi reglarea METABOLISMULUI azotat). Aceasta deosebeşte modulonul de REGLON (Iuchi şi Lin, 1988). Se referă la un grup de GENE care pot răspunde la o proteină de reglare comună, chiar dacă aparţin unor regloni diferiţi şi ca atare au încă un alt tip de reglare, în procesele de adaptare la unele semnale din mediu.

moiety – termenul se referă la o parte sau o porţiune dintr-o moleculă, în general complexă, care are o structură chimică particulară caracteristică sau o proprietate fiziologică distinctă.

moleculă – unitate de structură a materiei, formată dintr-un grup de atomi identici (H_2, O_2 etc.) sau diferiţi (H_2O, CO_2 etc.) menţinuţi împreună prin legături chimice (ionice, covalente, de H). Este cea mai mică unitate de materie care poate exista autonom, menţinându-şi identitatea şi proprietăţile chimice caracteristice.

moleculă adaptor – 1. oligodezoxiribonucleotid sintetic mono- sau bicatenar folosit în tehnologia ADN recombinat pentru clonarea prin PCR a unor GENE sau fragmente de gene; 2. moleculă, postulată de Francis CRICK, care în cursul biosintezei unei proteine transportă aminoacidul la molecula de ARNm; ulterior, s-a demonstrat că molecula adaptor este ARNt; V. ADAPTOR; IPOTEZA MOLECULEI ADAPTOR.

moleculă de semnalizare – substanţă chimică produsă de anumite bacterii individuale care poate afecta comportamentul bacteriilor înconjurătoare. Acţiune similară FEROMONILOR.

moleculă nepolară – MOLECULĂ care nu are un moment de dipol eficient permanent. Termenul se referă, spre exemplu, la grupările chimice insolubile în apă, de exemplu, catenele laterale hidrofobe ale aminoacizilor.

molecule accesorii (E. *accessory molecules*) – (*imunol.*) molecule de suprafaţă celulară prezente pe LIMFOCITELE T, distincte de RECEPTORUL CELULELOR T (TCR), nepolimorfe, aparţinând proteinelor din familiile IMUNOGLOBULINELOR, INTEGRINELOR şi SELECTINELOR, invariante pe toate celulele T la toţi indivizii unei specii. Nu recunosc antigenele, dar participă în RĂSPUNSUL IMUN generat de recunoaşterea unui antigen. Includ moleculele CD4, CD8, CD2, CD3, CD28, CD152 (CTLA-4), CD45r, selectinele L, CD11a (LFA-1) etc. Rol crucial prin câteva activităţi biologice esenţiale: 1) se leagă de alte molecule (LIGANZI) prezente pe suprafaţa CELULELOR CARE PREZINTĂ ANTIGENUL (CPA), endoteliile vasculare, MATRICEA EXTRACELULARĂ etc.; 2) măresc adeziunea dintre limfocitele T şi CPA, pe care le menţin ataşate suficient timp pentru ca receptorul de antigen să localizeze, să recunoască şi să răspundă la interacţiunea dintre receptorul respectiv şi complexul peptid-CMH prezentat de CPA. Acest proces necesită interacţiuni adezive multiple, deoarece receptorul de antigen are o slabă afinitate pentru liganzii antigenici; 3) rol în declanşarea unor semnale biochimice şi în transducţia lor în interiorul limfocitelor T, cu importanţă majoră în reglarea răspunsului funcţional normal; 4) rol în migrarea limfocitelor T din sânge în situsuri limfoide şi ţesuturi periferice non-limfoide în care întâlnesc antigenele; 5) rol în fenomenul de *homing* al limfocitelor T pentru

anumite țesuturi și în reținerea acestora în țesuturile respective, favorizând interacțiunea cu antigenul și cu stimulii inflamatorii; 6) rol de MARKERI de suprafață celulară care facilitează recunoașterea limfocitelor T.

molecule asemantice – molecule care nu sunt produse de organisme și ca atare nu exprimă nici direct, nici indirect, vreo informație conținută în organism, exceptând cazul în care prezența lor în organism este condiționată de un mecanism specific de absorbție.

molecule CMH clasa I (antigene CMH) – v. MOLECULE HLA CLASA I.

molecule CMH clasa a II-a – v. MOLECULE HLA CLASA A II-A.

molecule de aderență celulară (E. *Cell Adhesion Molecules*: CAMs) – categorie de molecule de recunoaștere intercelulară prezente pe suprafața celulelor animale (foarte rare la plantele superioare), implicate în fenomenele de aderență celulară cu rol esențial în integrarea celulelor în țesuturi. Cele mai multe conțin domenii diferite ce conferă specificitate de legare, în care componenta glucidică are un rol esențial. Mediază aderența unor celule de alte celule sau de MATRICEA EXTRACELULARĂ, formând o unitate coezivă. Includ patru familii: INTEGRINE, SUPERFAMILIA IMUNOGLOBULINELOR (molecule cu o structură similară IMUNOGLOBULINELOR ca ICAM, VCAM, PECAM etc.), SELECTINE și CADERINE. CAM mediază prin domeniile lor extracelulare interacțiuni între celule de același tip (**aderența homotipică**) sau între tipuri diferite de celule (**aderență heterotipică**). O moleculă de aderență de pe o celulă se poate lega direct de același tip de CAM de pe o celulă adiacentă (**legare homofilică**) sau de o clasă diferită de CAM (**legare heterofilică**). Moleculele de aderență pot fi distribuite larg pe suprafața membranei plasmatice sau pot fi grupate în „petice" (*patches*) la nivelul JONCȚIUNILOR CELULARE. Aderența celulară poate fi puternică și de lungă durată sau relativ slabă și de scurtă durată (tranzitorie). Rol esențial în morfogeneză, coagularea sângelui, vindecarea rănilor, geneza METASTAZELOR și în răspunsul inflamator.

molecule de adeziune celulară – v. MOLECULE DE ADERENȚĂ CELULARĂ.

molecule efectoare – **1.** molecule mici care se pot combina cu proteinele-REPRESOR activându-le proprietatea lor caracteristică de legare de regiunea OPERATOR a unei molecule de ADN cromosomal; **2.** molecule mici sau LIGANZI care interacționează cu o ENZIMĂ, modificându-i comportamentul catalitic fie în sens de stimulare a acestei activități (efector pozitiv sau ACTIVATOR), fie în sens de reducere (efector negativ sau INHIBITOR).

molecule HLA clasa I – (*imunol.*) molecule antigenice ubicvitare codificate de genele *A*, *B* și *C* aparținând CMH uman, prezente pe suprafața tuturor celulelor nucleate, înalt și ușor modificabile, putând suferi alterări prin mutații, infecții, interacțiuni cu virusurile sau prin evoluție, de-a lungul anilor (fig. M13). Datorită polimorfismului lor extrem, sunt un fel de **carnete de identitate biochimică și genetică** pentru fiecare individ. Acționând ca „păzitori ai integrității individului", aceste molecule expuse ca niște antene pe suprafața celulelor devin ținta SISTEMULUI IMUNITAR în trei situații: 1) pentru respingerea transplantelor de țesuturi și organe, care poartă molecule diferite (**incompatibile**) ce sunt recunoscute ca străine; 2) când suprafața celulelor este modificată de antigene virale, tumorale sau de substanțe chimice; 3) când moleculele HLA suferă modificări prin mutații (de regulă, erori întâmplătoare de TRANSCRIERE GENETICĂ), devenind „autoținte" străine, care vor fi eliminate (Dausset, 1982). **Structură moleculară**: sunt glicoproteine (40-45 kDa) ancorate în membranele celulare, alcătuite dintr-un polipeptid mare (catena grea H), asociat necovalent cu o moleculă de β_2-MICROGLOBULINĂ (catena ușoară L). Catena H are trei domenii extracelulare N-terminale (α-1, α-2, α-3), un domeniu transmembranar hidrofob și o „coadă" citoplasmatică (30 de aminoacizi hidrofili). Domeniile extracelulare, care reprezintă 80% din întreaga structură au o regiune variabilă (V) situată N-terminal, în care secvența aminoacizilor diferă prin >60%, de la un organism la altul. Restul moleculei corespunde unor regiuni constante, având un grad semnificativ de omologie cu regiunile similare ale IMUNOGLOBULINELOR. Domeniile α-1 și α-2 formează prin pliere o „cavitate moleculară" (regiunea de legare a peptidului), care ar corespunde situsului de legare a determinanților antigenici (EPITOPI), cu care ar forma un complex recunoscut de LIMFOCITELE $TCD8^+$. Componenta glucidică (oligozaharide cu MANOZĂ, GLUCOZAMINĂ și ACID NEURAMINIC) este legată de domeniile α-1 și α-2, iar β_2-microglobulina este asociată necovalent printr-un contact extins cu cele trei domenii extracelulare. Moleculele HLA din clasa I sunt implicate în procesele de recunoaștere a MACROFAGELOR, LIMFOCITELOR T_H și T_C, și în

controlul interacţiunilor dintre limfocitele efectoare T_C şi celulele-ţintă. Participă, deci, direct în IMUNITATEA MEDIATĂ CELULAR.

molecule HLA clasa a II-a – (*imunol.*) molecule antigenice aparţinând CMH uman (HLA) reprezentate de cel puţin trei subpopulaţii de produşi, denumite HLA-DR, HLA-DQ (anterior DC) şi HLA-DP, ce nu pot fi identificate serologic, ci numai prin REACŢIA LIMFOCITELOR MIXTE (antigene „definite de limfocite"). Sunt indispensabile cooperării dintre celulele imunocompetente, asigurând interacţiunile dintre MONOCITE, MACROFAGE, LIMFOCITE B, T_A, T_S, T_C şi PLASMOCITE, fie prin contact direct, fie prin intermediul unor factori solubili. Transmiterea „mesajului" implică prezenţa antigenului specific faţă de care a fost declanşat RĂSPUNSUL IMUN şi specificitatea de *SELF*, în sensul că „limbajul" nu este perceput decât dacă celulele „emiţătoare" şi cele „receptoare" aparţin aceluiaşi organism (RESTRICŢIE CMH). **Structura moleculară** (fig. M14). Sunt glicoproteine heterodimere membranare formate din două catene diferite: α (30-34 kDa) şi β (26-29 kDa), fiecare formată din patru domenii: două **extracelulare** (având fiecare 90 de aminoacizi) şi notate α-1 şi α-2 şi, respectiv β-1 şi β-2, un domeniu **transmembranar** (30 de aminoacizi) şi unul **citoplasmic** (10-15 aminoacizi). Domeniile α-1 şi β-1 prezintă o mare variabilitate în secvenţa aminoacizilor. Ele se asociază pentru a forma o „cavitate", în care este legat peptidul antigenic (regiunea de legare a peptidului). Domeniile α-2 şi β-2 prezintă omologie de secvenţă a aminoacizilor cu moleculele de IMUNOGLOBULINE. Grupările glucidice conţinând MANOZĂ, GALACTOZĂ, FUCOZĂ şi GLUCOZAMINĂ sunt ataşate de domeniile α-1, α-2 şi β-2. Moleculele din clasa a II-a participă în recunoaşterea antigenelor de către limfocitele T_H, în interacţiunile dintre limfocitele T şi macrofage şi în cooperarea dintre limfocitele T şi limfocitele B.

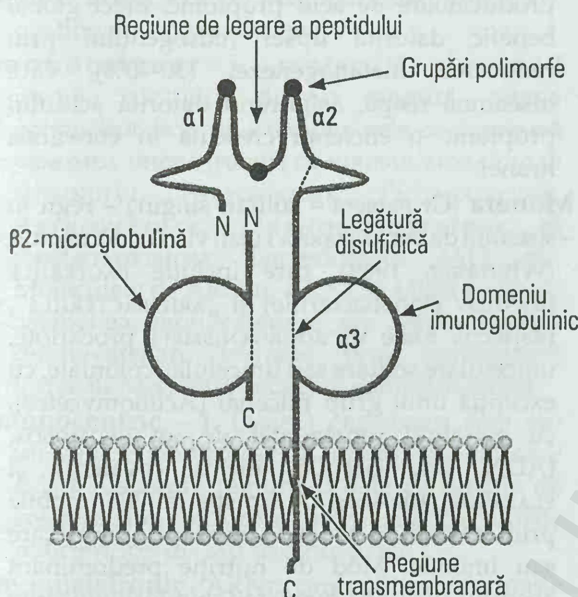


Fig. M13. Reprezentare schematică a unei molecule de HLA clasa I, cu evidenţierea grupărilor răspunzătoare de polimorfism, care sunt localizate în regiunea de legare a peptidului din structura catenei α.

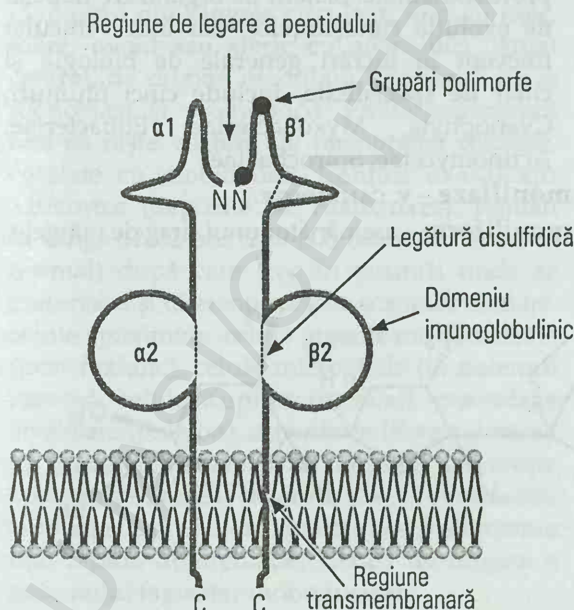


Fig. M14. În moleculele HLA clasa a II-a (HLA-DR) polimorfismul este localizat în catena β. La om şi la şoarece însă, există grade diferite de polimorfism în catena α şi, de regulă, mult mai multe în catena β.

molecule HLA clasa a III-a – molecule codificate de genele *C2*, *C4S*, *C4F* şi *BF*, neîncadrate oficial în structura CMH, reprezentând constituenţi ai SISTEMULUI COMPLEMENT, cu rol în distrugerea celulelor-ţintă, după fixarea anticorpilor specifici pe suprafaţa acestora şi, implicit, în apărarea organismului.

molecule informaţionale – molecule care conţin informaţie sub forma succesiunii într-o ordine specifică a diferitelor blocuri de construcţie din structura lor. Se referă în special la acizi nucleici şi proteine; V. SEMANTIDE.

molecule semantoforetice – V. SEMANTIDE.

molecule sintactice (Balch, 1982) – produse ale activităţii SEMANTIDELOR, care definesc cele mai multe proprietăţi fenotipice ale celulelor, de exemplu, căile metabolice specifice, compoziţia chimică a peretelui celular sau a unor molecule, cum sunt coenzimele. Utile în definirea unor grupuri de MICROORGANISME în schemele taxonomice. Spre deosebire de semantide, reprezintă numai o măsură indirectă a relaţiilor

dintre acestea. Gradul actual de apreciere a diversității PROCARIOTELOR este realizat pe criterii bazate pe moleculele sintactice.

molibden (simbol Mo; E. *molybdenum*) – microelement cu numărul atomic 24 şi masa atomică relativă 95,94. Prezent în cantități foarte mici în scoarța Pământului sub forma unui amestec de opt izotopi, cel mai important fiind Mo-98; radioizotop Mo-99 (timp de înjumătățire 67 ore); emite particule beta. Formează molibdaţi. Prezent ca **molibdoferredoxină** în componența enzimei NITROGENAZĂ, la bacteriile fixatoare de azot care convertesc N_2 la amoniu, şi ca **molibdoflavoproteine** implicate în reducerea asimilatorie a nitratului.

Mollicutes (L. *mollis* = moale, delicat) – diviziune a domeniului Procarya bazată pe prezența şi particularitățile de structură ale peretelui celular. Corespunde bacteriilor din genul *MYCOPLASMA*, Gram-negative lipsite de perete celular uniform (Gibson şi Murray, 1978) (V. FIRMACUTES ŞI GRACILICUTES).

Molluscum contagiosum – virus (familia *POXVIRIDAE*) cu virioni mari, în formă de cărămidă (320 × 250 × 200 nm) şi GENOM ADN d.c. (200 kbp). Transmis direct (contact sexual) sau indirect (obiecte); mai frecvent la tineri; oportunist la persoane imunosupresate sau imunodeficiente (SIDA). Produce leziuni unice sau multiple, la faţă, cap sau în regiunea anogenitală, noduli albicioşi (2 mm diametru), duri, care formează în vârf un crater, evidenţiind o masă semisolidă, cremoasă care poate fi eliminată prin presiune. Persistă luni sau ani.

monadă (Gr. *monas* = singur) – **1.** termenul defineşte o unitate simplă, indivizibilă (de exemplu, în chimie: atom, element); **2.** (*biol.*) organism unicelular, mobil, flagelat sau amibian, care trăieşte liber.

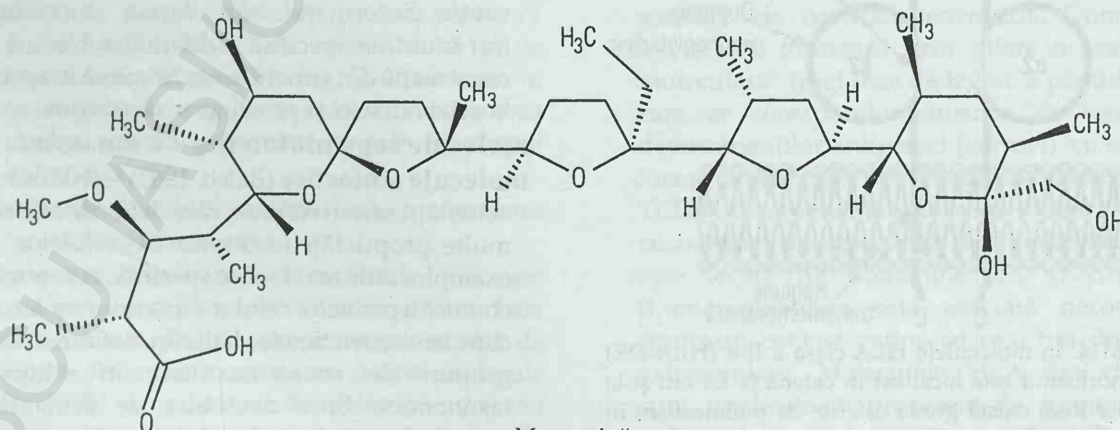
-monas – sufix cu semnificația „o unitate", „monadă" V. *PSEUDOMONAS*, *HYDROGENOMONAS* etc.

monensină – compus chimic (671 Da) cu rol de ionofor de sodiu, sintetizat de *Streptomyces cinnamonensis*. Inhibă replicarea unor virusuri; antibiotic pentru unele bacterii. Utilizat ca aditiv în hrana puilor de găină. Adăugat în hrana rumegătoarelor, are acțiune antimicrobiană selectivă, inhibând producătorii de H_2 şi acid acetic, favorizând MICROORGANISMELE producătoare de acid propionic. Efect global benefic datorită lipsei hidrogenului prin reducerea metanogenezei (30-40%), care înseamnă risipă, asigurând datorită acidului propionic o eficiență crescută în conversia hranei.

Monera (Gr *monera* = solitar, singur) – regn în sistemul de ORGANIZARE A LUMII VII cu cinci regnuri (Whittaker, 1969), care include BACTERIILE (inclusiv cianobacteriile) şi „ARHEBACTERIILE", respectiv toate MICROORGANISMELE procariote, unicelulare solitare sau unicelular-coloniale, cu excepţia unui grup micelial (Actinomycetes), cu genomul reprezentat de un CROMOSOM (ADN d.c. circular închis covalent) şi PLASMIDE, RIBOSOMI de tip special 70S, mobile prin FLAGELI DE TIP PROCARIOT, prin alunecare sau imobile. Mod de nutriție predominant absortiv. Include organisme chimiosintetizante sau fotosintetizante, autotrofe sau heterotrofe. Reproducere în special prin diviziune simplă, unele prin înmugurire. Fenomene de protosexualitate. Sistem de organizare depăşit de evoluţia cunoştinţelor, dar încă vehiculat frecvent în lucrări generale de biologie şi chiar de specialitate. Include cinci filumuri: Cyanophyta, Myxobacteriae, Eubacteriae, Actinomycetae, Spirochaetae.

moniliaze – V. CANDIDOZE.

moniliform – asemănător unui şirag de mărgele.



Monensină

monitorizare (E. *monitoring*) – acţiune de supraveghere a modului de aplicare a unor măsuri stabilite oficial (spre exemplu, în protecţia mediului) sau a comportamentului în timp, pe termen scurt, mediu şi lung a unor ORGANISME MODIFICATE GENETIC sau produse ale lor acceptate pentru cultivare (plante transgenice) sau comercializare în vederea sesizării celor mai mici efecte negative sau abateri de la normal.

monocarion – (*micol.*) compartiment hifal care conţine un singur nucleu.

monocatenar – moleculă de acid nucleic alcătuită dintr-o singură catenă polinucleotidică, de exemplu, cele ce formează GENOMUL unor virusuri ca VIRUSUL MOZAICULUI TUTUNULUI, *PARVOVIRIDAE*, *PICORNAVIRIDAE*, *RETROVIRIDAE*, *ORTHOMYXOVIRIDAE* şi *PARAMYXOVIRIDAE*, bacteriofagul M13 etc. Moleculele de ARNm, ARNr şi ARNt sunt, de asemenea, monocatenare sau conţin regiuni dublu-catenare formate prin împerecheri intracatenare, între secvenţe complementare.

monocentric – **1.** (*genet.*) CROMOSOM care are un singur CENTROMER; **2.** (*micol.*) TAL în care există o singură regiune dotată cu funcţie de creştere şi reproducere (în opoziţie cu talurile policentrice: di- sau tricentrice etc.).

monocistronic – ARNm care conţine informaţie genetică corespunzătoare unui singur CISTRON (GENĂ) şi care codifică sinteza unei singure catene polipeptidice.

monocit – (*imunol.*) celulă mare (12-15 µm diametru) din sângele circulant, NUCLEU unic, mare, ovoid sau sferic cu adâncituri, situat central, de origine medulară, provenită de la monoblast şi promonocit. Emite expansiuni fine ca nişte voaluri ale membranei celulare, corelate cu mobilitatea. Conţine GRANULAŢII AZUROFILE (depozite de PEROXIDAZE). Rămân în sânge 12-32 ore (200-800 celule/ml la omul normal) după care trec în ţesuturi unde se maturează şi diferenţiază la MACROFAGE tisulare: celule epitelioide, celule gigante multinucleate (prin fuziune), celule microgliale (în sistemul nervos), celule Kupffer (în ficat), macrofage alvelolare (pulmon), osteoclaste (sistemul osos). În procesele inflamatorii numărul lor creşte prin amplificarea rezervei de promonocite, scăderea duratei CICLULUI CELULAR şi eliberarea mai rapidă în circulaţie. Celula de origine a sistemului fagocitar mononuclear.

Monocotyledonatae (sin. Liliopsida fostă Liliatae) – clasă de plante (filum Angiospermatophyta) având embrioni cu un singur cotiledon. Includ >65000 de specii de plante predominant ierboase (exceptând palmierii), între care plante cultivate (grâu, secară, orz, ovăz, porumb etc.), plante ornamentale (crin, lalea, stânjenel, orhidee etc.).

MONOD, Jacques Lucien (1910-1976) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1965), împreună cu André M. LWOFF şi François JACOB, pentru descoperirile legate de reglarea genetică a enzimelor şi mecanismele de sinteză şi natura virusurilor.

monofactorial – caracter fenotipic controlat de o singură GENĂ (monogenic).

monofiletic – grup de TAXONI derivaţi în cursul evoluţiei de la o singură linie evolutivă comună (de la un singur taxon ancestral). În sens strict, include specia ancestrală şi toţi descendenţii ei.

monofuncţional – care are o singură funcţie sau o singură grupare chimică reactivă.

monoglucide – v. OZE.

monoic (Gr. *monos* = unic, singur; *oikos* = casă; E. *monoecicous*) – **1.** (*micol.*) organism HERMAFRODIT la care un TAL individual se poate reproduce sexual singur dacă este autocompatibil; **2.** (*bot.*) plantă cu flori, cu organe sexuale ♂ şi ♀ distincte pe acelaşi exemplar (porumb); opus DIOIC.

monokine – termen generic pentru factorii solubili, biologic activi, produşi de MACROFAGE. Acţionează ca mediatori de tip hormonal, care stimulează sau inhibă proliferarea şi/sau funcţiile a diferite linii celulare; intervin în procesele inflamatorii etc. Denumirea este depăşită, fiind înlocuită cu cea de CITOKINE; v. LIMFOKINE.

monomer – molecule de substanţe organice cu greutate moleculară mică şi compoziţie chimică relativ simplă, care pot fi folosite de celule, prin repetiţie, pentru a forma dimeri, trimeri, polimeri sau prin asociere cu alţi monomeri diferiţi ca subunităţi de construcţie a unor macromolecule. Spre exemplu, nucleotidele pentru construcţia acizilor nucleici, aminoacizii pentru proteine, glucidele simple pentru polizaharide etc.

monomitic (Gr. *mono* = unic, singur; *mitos* = filament, hifă) – (*micol.*) BASIDIOCARP care constă numai din HIFE GENERATIVE; V. DIMITIC, TRIMITIC.

monomorf (Gr. *monos* = unic; *morphe* = formă) – **1.** (*micol.*) FUNGI care produc un singur tip morfologic de ZOOSPORI; **2.** organism care este prezent numai într-o singură formă (MORFOTIP).

Mononegavirales – ordin viral care include familiile *Bornaviridae*, FILOVIRIDAE, PARAMYXOVIRIDAE şi *RHABDOVIRIDAE*. Prezintă

NUCLEOCAPSIDĂ helicală și GENOM ARN m.c. linear, de tip «–», monopartit (nesegmentat). VIRIONUL conține o ARN POLIMERAZĂ DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN. Unitatea infecțioasă minimală este NUCLEOCAPSIDA, care conține ARN genomic și proteinele N (nucleocapsidă), P (fosfoproteină) și L (polimerază).

mononucleoză infecțioasă (sin. febră glandulară) – infecție virală acută, frecventă la adolescenți („boala sărutului"), produsă de VIRUSUL EPSTEIN-BARR (VEB; *HERPESVIRUS* UMAN 4), afectând sistemul limfoid. VEB se multiplică în LIMFOCITELE B purtătoare de receptori specifici pentru virus. Boala evoluează cu febră, angină, adenopatie (uneori generalizată), splenomegalie, mononucleoză și limfocitoză (limfoblaste mari în circulație, limfocite atipice mărite cu citoplasmă vacuolată) și evoluție benignă. Asociată cu o concentrație mărită de anticorpi heterofili în ser (REACȚIA PAUL-BUNNELL-DAVIDSOHN pozitivă). În unele regiuni cu MALARIE endemică poate evolua ca limfom malign cu celule B (LIMFOM BURKITT).

monooxigenaze (sin. hidroxilaze) – grup de ENZIME (OXIDOREDUCTAZE; EC 1.13.12.2, EC 1.13.12.3, EC 1.13.12.7 etc.) care catalizează încorporarea unui singur atom de oxigen de la O_2 într-un substrat, celălalt atom fiind redus la H_2O (substrat + O_2 = substrat oxidat + H_2O). Puterea reducătoare este furnizată de NADH; V. HIDROXILAZE.

monoplanetism (Gr. *monos* = singur; *planetes* = călător) – (*micol.*) fenomen ce constă în producerea unui singur tip de ZOOSPOR, cu o singură perioadă de „roire" (mobilitate), de către anumite tipuri de FUNGI.

monopodial – amoebă care are un singur PSEUDOPOD (spre deosebire de amoebele polipodiale).

monosom – RIBOSOM individual 70S, la bacterii, respectiv 80S la eucariote, rezultat din legarea subunității 50S (60S) de subunitatea 30S (40S). Rol probabil în inițierea traducerii. Monosomii pot proveni și din disocierea unui polisom.

monospecific – **1.** (*biosistem.*) termenul se referă la un gen care are o singură specie; **2.** (*imunol.*) antiser sau anticorp capabil să reacționeze cu un singur antigen.

monostrat – **1.** strat unic de molecule; termen aplicat frecvent LIPIDELOR polare, dispuse la interfața aer/apă în sisteme experimentale; **2.** strat unic de celule animale, dezvoltate pe o suprafață adecvată sau pe suprafața unui mediu de cultură solidificat, generat de INHIBIȚIA DE CONTACT.

monotip – (*biosistem.*) **1.** orice TAXON reprezentat de un singur TIP; **2.** grup taxonomic care conține un singur taxon la nivelul ierarhic imediat următor: un gen monotipic conține o singură SPECIE.

monovalent (sin. univalent) – **1.** specie chimică având o singură valență; **2.** (*imunol.*) cu o singură specificitate antigenică sau numai cu o specificitate de anticorp; **3.** (*genet.*) CROMOSOM univalent (unic) în cursul MEIOZEI, când sunt prezenți și cromosomi bivalenți, acesta fie că este lipsit de cromosomul omolog, fie rezultă din asinapsie. De exemplu, cromosomul sexual de la un mascul XO de *Drosophila*.

monoxen – (*ecol. microorg.*) parazit care utilizează o singură specie-gazdă în ciclul său de viață.

monoxid de carbon (CO) – gaz toxic incolor, inodor, solubil în apă și ALCOOL ETILIC. Rezultat din combustia incompletă a carbonului în diferite medii (furnale, în industria chimică sau a cărbunelui etc.), produs de numeroase organisme (bacterii, plante, animale) prin degradarea flavonoidelor și a ciclului porfirinic precum și în gazele de eșapament ale automobilelor. Se combină cu fierul din structura hemoglobinei, formând carboxihemoglobina, blocând preluarea O_2. Se combină și inhibă citocrom-oxidaza. Oxidat la CO_2 de CARBOXIDOBACTERII care îl pot utiliza ca unică sursă de CARBON și energie. Prezent în diferite tipuri de sol, deșeuri organice și gunoaie, în stratul superior de nămol al apelor poluate.

monozaharid – glucid simplu alcătuit din carbon și apă („carbohidrat") legate covalent în proporție de 1:1, care nu poate fi hidrolizat în subunități glucidice mai mici sub acțiunea acizilor diluați. Are formula empirică $C_n(H_2O)_n$ sau $(CH_2O)_n$; în funcție de numărul atomilor de carbon pot fi: trioze, tetroze, pentoze, hexoze ș.a.m.d. Sunt alcooli polihidrici care conțin o grupare aldehidică (ALDOZE) sau o grupare cetonică (CETOZE). Cele mai importante sunt pentozele și mai ales hexozele pentru rolul lor esențial în METABOLISM. Glucoza ($C_6H_{12}O_6$) reprezintă sursa principală de energie pentru organismele superioare. Poate exista fie ca structură lineară, fie sub forma a două structuri semiacetal ciclice diferite: **glucopiranoza** (frecventă, stabilă) și **glucofuranoza** (rară, instabilă). Prezintă activitate optică, putând fi **dextrogiră** (D) sau dextro-rotatorie (de exemplu, D-GLUCOZĂ) și respectiv **levogiră** (L) sau levo-rotatorie (de exemplu, L-glucoză) pentru lumina polarizată. Aldozele și cetozele

seriei L sunt imaginea în oglindă a celor din seria D. D-glucopiranoza este un semiacetal intramolecular, în care gruparea hidroxil de la atomul de carbon 5 a reacționat cu carbonul 1 aldehidic, care devine astfel asimetric. În acest fel, D-glucopiranoza poate exista sub două forme stereoizomere, **anomerii** α și β, care diferă numai prin configurația atomului de carbon carbonilic (din poziția 1) sau **carbonul anomeric**. Cetozele cu cinci sau mai mulți atomi de carbon prezintă, de asemenea, forme anomerice α și β, în care gruparea hidroxil a atomului de carbon 5 reacționează cu gruparea carbonilică din poziția 2 și formează un ciclu furanozic; ciclul format de D-FRUCTOZĂ este **D-fructofuranoza**, un semicetal intramolecular cu anomerii α și β. Monozaharidele reprezintă cel mai important bloc de construcție pentru oligo- și polizaharidele biologice.

MONTAGNIER, Luc (1932) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2008), împreună cu Françoise BARRÉ-SINOUSSI, pentru descoperirea VIRUSULUI IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1 (VIH-1).

montmorillonit – mineral argilos bogat în siliciu, conținând Mg, Al și Fe. Puternic absorbant, interacționează cu MICROORGANISMELE din sol.

moonlighting proteins (E. *moonlight* = lumina lunii) – termenul se referă la proteine care au mai multe roluri în organism. Astfel, ENZIMELE glicolitice citosolice ale bacteriilor, de exemplu, gliceraldehid-3-fosfat-dehidrogenaza și ENOLAZA care, după ce au fost secretate în afara celulelor, funcționează și ca ADEZINE.

MOORE, Stanford (1913-1982) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1972), împreună cu William H. STEIN, pentru contribuția la înțelegerea conexiunii dintre structura chimică și activitatea catalitică a centrului activ din molecula de ribonuclează.

mor – (*ecol.*) tip de sol de suprafață foarte acid, caracteristic pădurilor de conifere separat net de stratul mineral subiacent. Lipsit de activități microbiene, cu excepția fungilor, în prezența materiilor organice în curs de descompunere.

Moraxella – gen de bacterii Gram-negative, în formă de bacili (subgenul *Moraxella*) sau de coci (subgenul *Branhamella*), prezente pe mucoase la om și animale, lipsite de FLAGELI. Mobile prin „contracții celulare spasmodice" (*twitching*). Unele specii pot fi accidental patogene pentru om (infecții oculare, respiratorii, genito-urinare, keratite, abcese etc.). Uneori pot fi prezente în sânge, lichid cefalorahidian, urină, lichid sinovial. Specia tip: *Moraxella lacunata*. Alte specii: *M. monliquefaciens*, *M. pyruvica*, *M. osloensis*, *M. phenylpyruvica*, *M. urethralis*, *M. catarrhalis*. Unele specii *M. caviae*, *M. cuniculi* și *M. oris* au fost descrise ca „false neisserii".

morbiditate (L. *morbidus* de la *morbus* = boală) – incidența (frecvența) unei anumite boli într-o colectivitate, dintr-o anumită localitate raportată la numărul populației respective (per 100000 sau per milion/an).

Morbillivirus (L. *morbillus*, diminutiv de la *morbus* = boală) – gen din familia *PARAMYXOVIRIDAE*. „Specia" tip: VIRUSUL RUJEOLEI (diametru ~18 nm), cu NUCLEOCAPSIDĂ helicală și cu înveliș extern purtând HEMAGLUTININE.

mordant – substanțe chimice care au rolul de a intensifica o colorație sau, în unele cazuri, de a o face posibilă. Au o afinitate puternică atât față de colorant cât și față de substrat; sensibilizează substratul cu care face o combinație stabilă, mărindu-i selectivitatea pentru colorant și produc cu acesta un precipitat intens colorat. În felul acesta se formează o triplă combinație colorată stabilă (substrat/mordant/colorant), care rezistă agenților decoloranți.

morfogeneză – **1.** proces de determinare a formei; **2.** ansamblul proceselor de dezvoltare și modificare, de la celulele cele mai simple (care derivă din diviziunea oului fertilizat) la forma embrionului sau a oricărei părți din el, până la celulele, țesuturile și organele înalt diferențiate ale organismului adult. Morfogeneza și DIFERENȚIEREA sunt influențate direct de activitatea genelor și indirect de o serie de alți factori; **3.** (*virol.*) proces de asamblare (maturare) a VIRIONILOR prin care, încă în faza de sinteză a proteinelor tardive, GENOMURILE nou-formate și proteinele capsidale sunt asamblate pentru a forma structura organizată a particulei virale mature. Relativ puțin cunoscut datorită rapidității cu care are loc *in vivo*. În cazul virusurilor mici, direcțiile de asamblare a CAPSIDEI sunt o consecință a CONFORMAȚIEI constituenților săi, a proprietăților lor de legare și geometrie, suficiente pentru a „construi" o anumită formă definită printr-un proces de AUTOASAMBLARE. În cazul virusurilor mari, morfogeneza este condiționată de o anumită succesiune particulară în procesul de adiție a diferitelor proteine și de menținere a acestei ordini.

Morfologie – domeniu tradițional al științelor biologice care studiază aspectul exterior (forma) și structura internă a organismelor vii.

morfospecie – (*biosistem.*) concept reducționist de definire a SPECIEI bazat numai pe caractere morfologice, fără a lua în considerare alți factori biologici.

„morfotip" (E. *morphotype*) – denumire nerecomandată pentru formă morfologică, în general stabilă, caracteristică pentru un anumit organism dat; v. MORFOVAR.

morfovar – TAXON infrasubspecific reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeaşi SUBSPECIE care au anumite caracteristici morfologice. Denumire veche, nerecomandată: „morfotip".

Morgan (simbol M) – (*genet.*) unitate de măsură a distanţei relative dintre două GENE situate pe acelaşi CROMOSOM. Denumită în onoarea geneticianului Thomas H. MORGAN. Se determină prin studiul recombinărilor între doi markeri. 1 M corespunde unei frecvenţe de CROSSING-OVER de 100%. O frecvenţă de 10% corespunde la un decimorgan (dM), iar cea de 1% la un centimorgan (cM).

MORGAN, Thomas Hunt (1866-1945) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1933) pentru descoperirile sale privitoare la rolul CROMOSOMILOR în ereditate şi pentru cartarea GENELOR.

moroni – (*genet. microorg.*) elemente genetice descrise iniţial la BACTERIOFAGII lambdoizi, dobândite prin transfer genetic recent, conţinând GENE cu funcţii neînrudite cu genele înconjurătoare. Sunt, în general, neutre pentru RECEPTOR deşi, în anumite condiţii, pot favoriza o mai bună adaptare a fagului sau a altor virusuri. Denumirea de **moron** indică faptul că genele adăugate GENOMULUI fagic conţin mai mult ADN (*more DNA*) decât normal, adică atunci când lipsesc (Hendrix şi colab., 2000).

motiv (E. *motif*) – scurte substructuri regulate ale unor DOMENII din structura terţiară a proteinelor, formate prin interacţiunile dintre două sau trei segmente α-helicale şi/sau β-pliate, care sunt situate în regiuni apropiate de-a lungul catenei polipeptidice. Un domeniu structural este format din 100-150 de aminoacizi în diferite combinaţii de motive. Cele mai importante sunt αα, αβ, βββ sau βαβ sau cele tip buclă în ac de păr (*hairpin loop*). Prezenţa „motivelor" indică o arhitectură moleculară particulară, tridimensională, şi este asociată cu o proprietate funcţională specifică. Când acelaşi motiv este prezent în diferite proteine, serveşte de regulă aceluiaşi scop şi are, în unele cazuri, caracter de „semnătură" pentru anumite funcţii specifice.

motiv antigenic – structură sau ansamblu de structuri ale unui ANTIGEN, care participă în combinarea acestuia cu o populaţie de anticorpi. Reprezintă cea mai mare unitate de structură recunoscută de o populaţie de anticorpi.

motiv zinc – V. ZINC FINGER.

mottle (marmorare/împestriţare) – termen generic englez utilizat pentru a descrie aspectul leziunilor prezente pe frunze în urma infecţiilor sistemice virale, sub forma unor pete adesea difuze cu două sau mai multe culori.

mozaic fluid – V. MODELUL MOZAICULUI FLUID.

mozzarella (dim. derivat probabil de la *mozza* = caş proaspăt, sau într-un dialect sud-italian de la *scamozzata* = brânză în formă de minge) – brânză proaspătă produsă iniţial din lapte de bivoliţă în secolul al XII-lea în mediile mănăstireşti şi, în secolul al XVI-lea, artizanal. Tehnologiile moderne utilizează laptele de vacă, încălzit la 50-55°C, însămânţat cu tulpini termofile selecţionate de *Streptococcus lactis, S. thermophilus* şi *Lactobacillus bulgaricus*. Condiţionat în forme ovalare sau sferice şi livrate pentru a-i menţine prospeţimea optimă (2-3 zile) în zerul propriu. Consistenţa de „cauciuc", agreată de unii consumatori, este considerată, în realitate, un defect de fabricaţie.

ms – milisecundă.

msec – abrev. pentru milisecundă.

mucegaiuri (E. *mold*; E. americană *mould*) – (*micol.*) FUNGI filamentoşi larg răspândiţi în natură, cu celule vegetative în formă de HIFE fine (structuri tubulare), care formează prin creştere şi ramificare o serie de ramificaţii ce se întreţes, rezultând o pâslă compactă. Unele HIFE sunt neseptate (CENOCITICE) şi conţin citoplasmă şi numeroşi NUCLEI (până la câteva sute). Uzual, mişcările citoplasmice active în hife sunt dirijate în direcţia extremităţii hifelor, care reprezintă şi direcţia de creştere. Porţiunile mai vechi sunt vacuolate şi eventual lipsite de citoplasmă. În cazul hifelor septate, separate de pereţi transversali, mişcarea citoplasmică se realizează prin intermediul porului situat în centrul septului transversal. Nucleii au o mare plasticitate, care le permite să străbată porul central. Multiplicarea se poate face în primul rând asexuat, când unele ramificaţii hifale – CONIDIOFORII – ridicate pe suprafaţa MICELIULUI formează CONIDII (spori asexuaţi) rezistente la condiţii defavorabile, care colorează la maturitate miceliul în negru, albastru-verzui, roşu, galben sau brun. CONIDIILE au rol şi în dispersarea mucegaiurilor în natură. Sporii sexuaţi rezultă fie din fuziunea unor gameţi unicelulari, fie din hife specializate (GAMETANGE). Sporii sexuaţi se pot forma şi prin fuziunea a două celule haploide, cu formarea unei celule diploide, care prin MEIOZĂ şi MITOZĂ produc spori individuali: ASCOSPORI sau BASIDIOSPORI,

rezistenți la uscăciune, temperatură, substanțe chimice. Din punct de vedere practic, unele mucegaiuri au rol important deoarece produc pagube economice prin bolile numeroase ale plantelor, prin degradarea lemnului, hârtiei etc. sau din contră, datorită utilizării lor în industria chimico-farmaceutică şi în biotehnologie (*Penicillium*, *Aspergillus niger* etc.) sau în industria alimentară.

mucegaiuri de apă (E. *water moulds*) – denumire atribuită, de regulă, unor FUNGI miceliali din filumul Oomycota, aparținând ordinelor Saprolegniales şi Leptomitales.

mucigel – strat mucilaginos format dintr-un amestec de polizaharide complexe de tip pectinic, prezent ca produs al celulelor epidermice. Frecvent populat de bacterii are rol protector, favorizează creşterea rădăcinilor în sol, eliberarea de substanțe din plante şi absorbția de nutrienți, aderența de particulele de sol etc.

mucilagiu – grup mare de polizaharide complexe (**proteoheteroglicani**, care conțin frecvent acizi uronici), prezente pe suprafața semințelor şi în peretele celular al plantelor acvatice. Funcție protectoare şi probabil de adeziv, favorizând „ancorarea" plantelor de substrat. Consistență tare în stare uscată sau mucoasă şi „umflată" în mediu umed.

mucinază – V. HIALURONIDAZĂ.

mucine – grup de glicoproteine cu greutate moleculară mare (>500 kDa), secretate de celulele diferitelor mucoase. Prezente în salivă, stomac şi intestin. Formează un strat mucos care tapetează mucoasele gastrice şi intestinale, alcătuind un strat protector ce împiedică interacțiunea agenților patogeni cu celulele epiteliale. Ar avea şi un rol neutralizant pentru toxine. Formează un strat molecular pe suprafața MICROORGANISMELOR care împiedică fenomenele de aderență. Elimină bacteriile care nu se pot adapta condițiilor de sub pelicula formată la granița dintre mucus şi epiteliu. Cele din intestinul uman conțin 5179 de aminoacizi (539,70 kDa).

mucocist (corp mucifer sau mucigen) – (*protozool.*) organit prezent la multe ciliate şi la unele flagelate, format prin invaginarea membranei externe sub forma unui mic sac, care eliberează material mucoid printr-un por situat la suprafața celulelor. Rol probabil în formarea peretelui CHIŞTILOR.

mucoid – **1.** substanță similară MUCINELOR; **2.** coloniile bacteriene mucoide au o consistență mucoasă, datorită cantității mari de material capsular.

mucopeptid (sin. glucozaminopeptid, glicopeptid, mucocomplex, mureină) – heteropolimer compus dintr-o componentă glucidică (GLICAN) şi una peptidică, prezent în peretele celular bacterian, cu excepția genului *MYCOPLASMA*, a formelor L şi a MICROORGANISMELOR halofile extreme; V. PEPTIDOGLICAN.

mucron – (*protozool.*) regiune diferențiată a extremității anterioare a gregarinelor septate, prin intermediul căreia parazitul în curs de dezvoltare rămâne legat de celula-gazdă.

mull – (*ecol. microorg.*) tip de sol de pădure în care materia organică este amestecată cu solul mineral, fără un strat evident de HUMUS.

MULLER, Hermann Joseph (1890-1967) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1946), pentru descoperirea producerii mutațiilor sub acțiunea iradierii cu raze X.

MULLIS, Kary B. (1944) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1993) pentru introducerea tehnicii PCR (reacția de polimerizare în lanț) şi contribuțiile la dezvoltarea metodelor de studiu ale ADN.

multicopy plasmids – V. MULTIPLICITATEA PLASMIDELOR.

multienzimatic – epitet pentru agregat, complex, sistem de ENZIME distincte, care catalizează o serie de reacții consecutive dintr-o anumită CALE METABOLICĂ şi care rămân, de regulă, asociate în cursul tehnicilor de purificare; se deosebesc de enzimele multifuncționale de la eucariote, la care activitățile enzimatice diferite sunt asociate cu DOMENII diferite ale unui singur polipeptid; V. COMPLEX ENZIMATIC.

multienzimă – proteină care posedă două sau mai multe funcții catalitice autonome, determinate de domenii catalitice diferite, datorită unor subunități distincte, unor părți distincte ale catenei polipeptidice (DOMENII) sau amândurora. Definiția exclude ENZIMELE care catalizează reacții diferite la acelaşi situs catalitic.

multifactorial (sin. polifactorial; poligenic) – caracter fenotipic controlat prin acțiunea integrată a mai multor GENE independente. Această particularitate ar explica variațiile cantitative ale exprimării sale, pe baza presupunerii că fiecare activitate a genelor individuale ar avea un efect aditiv asupra manifestării caracterului respectiv.

multifuncționalitatea toxinelor bacteriene – numeroase toxine bacteriene sunt proteine cu activități versatile multiple, având efecte celulare pleiotrope care includ: 1) permeabilizarea

MEMBRANEI PLASMATICE a celulelor eucariote; 2) formarea de canale transmembranare care permit internalizarea lor; 3) blocarea EXOCITOZEI; 4) alterarea transducției semnalelor celulare, a proprietăților CITOSCHELETULUI celular şi a proliferării celulare. Acționează prin alterarea unei singure ținte celulare, cu efecte multiple directe sau indirecte, sau pe ținte moleculare multiple. Unele acționează enzimatic modificând moleculele-țintă sau producând activități biochimice multiple, fiecare cu alt rezultat intracelular. Adesea, au domenii efectoare multiple, fiecare cu efect distinct asupra celulelor-gazdă. Toxina de la *Bordetella pertussis* (ADENILAT-CICLAZA: CyaA), reprezintă un tip de toxină multifuncțională cu domenii efectoare multiple: **domeniul C-terminal** codifică o parte din proteina care produce hemoliza eritrocitelor, prin formarea de canale selective cationice în membrana celulelor eucariote; **domeniul N-terminal** codifică adenilat-ciclaza care, activată de CALMODULINĂ, catalizează sinteza unor mari cantități de AMP CICLIC şi are efecte multiple asupra fagocitelor, alterează chemotaxia şi răspunsul oxidativ, favorizează colonizarea căilor respiratorii şi induce APOPTOZA: Din categoria toxinelor multifuncționale fac parte toxinele: Shiga, holera, pneumolizina de la *Streptococcus pneumoniae*, toxina letală de la BACILLUS ANTHRACIS, ENTEROTOXINA de la *Clostridium perfringens*, **ExoS** şi **ExoT** de la Pseudomonas aeruginosa, **VacA** de la HELICOBACTER PYLORI etc.

multigenic – (*genet.*) caracter ereditar controlat de ALELELE mai multor GENE.

multimer – compus format din mai multe subunități; proteină formată din mai multe polipeptide.

multiplicitatea infecției – (*virol.*) raportul dintre numărul virionilor şi cel al celulelor sensibile (un număr ridicat corespunde unui număr mai mare de particule virale infecțioase per celulă). În cazul unui raport ridicat, durata fazei de replicare exponențială este mai scurtă şi transformarea celulelor de către virusurile ADN este favorizată. Importantă în studiile experimentale. Multiplicitatea medie necesară pentru infecție este în cazul unor BACTERIOFAGI de trei virioni pentru o celulă bacteriană.

multiplicitatea plasmidelor (E. *copy number*) – numărul PLASMIDELOR de acelaşi tip într-o celulă bacteriană poate varia între o copie (în cazul celor integrate în CROMOSOMUL gazdei) şi peste 50 de copii, constant sau variabil, în funcție de tipul de control (STRINGENT sau RELAXAT) şi de starea fiziologică a BACTERIILOR. Plasmidele mari de tip CONJUGON sunt păstrate în număr mic (1-3), iar cele mici de tip neconjugativ în număr mare (10-50 copii per celulă).

multiseriat – aranjarea celulelor într-un TRIHOM în mai multe şiruri ca rezultat al diviziunii lor în mai multe planuri.

Multivalvulida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa MYXOSPOREA, filum MYXOZOA) având SPORI cu trei sau mai multe valve şi o capsulă polară pe valvă, grupate la un singur pol al sporului. Include genurile: *Hexacapsula*, *Kudoa* şi *Trilospora*.

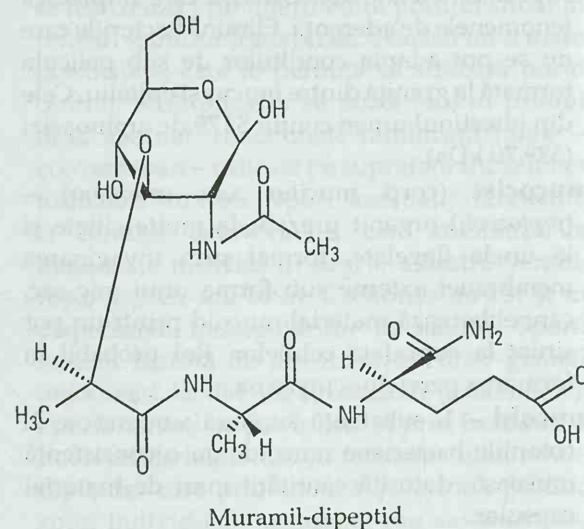
mumps (F. *oreillons*) – infecție virală (**parotidită epidemică**) produsă de PARAMYXOVIRUS, transmisibilă, în special la copii, cu febră, tumefiere uni- sau bilaterală simultană sau succesivă a glandelor salivare, în special parotide; dureri locale. Risc de complicații (orhite, pancreatite, meningite). Imunitate solidă de lungă durată.

muramidază – v. LIZOZIM.

muramil-dipeptid (MDP) – fragment de PEPTIDOGLICAN (*N*-acetil-muramil-L-alanil-D-izoglutamină), izolat din peretele BACTERIEI *Mycobacterium tuberculosis*, ca şi al unor specii atipice (*M. kansasi*) sau saprofite (*M. smegmatis*, *M. phlei*), care înlocuieşte celulele bacteriene întregi din ADJUVANTUL FREUND complet, evitând dezavantajele acestuia. Este activ în soluție apoasă şi chiar după administrarea orală. Comercializat sub denumirea de *Murabutide* (ester butilic al MDP); obținut prin sinteză chimică.

mureină (L. *murus* = perete) – denumire alternativă pentru PEPTIDOGLICAN.

muriform – (*micol.*) spor fungic compartimentat de septuri transversale şi longitudinale, ca la dictiospori.

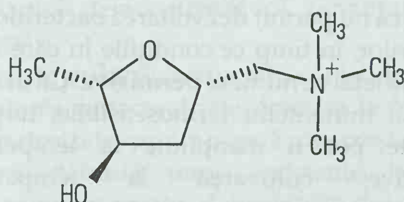


Muramil-dipeptid

MurNAc – abrev. pentru ACID MURAMIC (acid *N*-acetilmuramic).

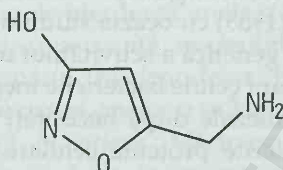
muropeptide – produse rezultate din hidroliza PEPTIDOGLICANULUI sub acțiunea MURAMIDAZEI. În funcție de migrarea lor în cursul cromatografiei, cele obținute de la *ESCHERICHIA COLI* sunt notate de la C_1 la C_8. Unele, de exemplu, **GlcNAc** și **MurNAc** sunt subunități monomere (C_5 și C_6) legate de peptide scurte. Altele sunt dizaharide (**GlcNAc-MurNAc**).

muscarină – (*micol.*) MICOTOXINĂ produsă de *Amanita muscaria* și *Inocybe* spp., derivat tip amoniu cuaternar al tetrahidrofuranului. Halucinogen datorită probabil unui aminoacid modificat (**acid ibotenic**) sau a derivatului



său (MUSCIMOL). Produce lăcrimare, vedere confuză, bradicardie, hipotensiune, salivație adundentă. Intoxicații letale la om. Toxic pentru insecte.

muscimol – (*micol.*) compus halucinogen (5-aminometil-3-hidroxiizoxazol) produs de



FUNGI ca *Amanita muscaria*; acțiune puternic depresivă asupra sistemului nervos central.

mushrooms – denumire ambiguă: pentru unii cercetători termen generic ce desemnează FUNGII filamentoși, care formează CORPI FRUCTIFERI de mari dimensiuni, și includ fungi (ordinul Agaricales) comestibili, de exemplu, *Agaricus brunnescens* (*A. bisporus*), *Pleurotus* spp., *Lentinula* spp., pe de o parte, și fungi toxici, pe de altă parte. Pentru unii cercetători englezi, termenul este limitat la ciupercile comestibile. Unii fungi din această categorie trăiesc în MICORIZE, alții pe materia organică din sol sau pe trunchiul arborilor. Produc spori sexuați – BASIDIOSPORI – care sunt dispersați de curenții de aer, pentru a iniția noi creșteri miceliale pe substraturi favorabile. MICELIUL haploid crește extensiv, dar nu produce corpi fructiferi decât după fuziune cu un alt miceliu și generarea unei celule cu doi nuclei (DICARION). HIFELE dicariotice cresc împreună, formează inițial primordii ale ciupercii și într-un timp scurt corpi fructiferi (ciuperci cu pălărie).

mutabil – cu tendința de a suferi modificări (mutații).

mutageneză dirijată – (*genet. microorg.*) tip de manipulare genetică constând în modificarea unor gene la nivelul unui anumit situs precis, dorit de experimentator. Implică, cel mai adesea, înlocuirea unui aminoacid cu altul, într-o poziție determinată dintr-o proteină, permițând urmărirea consecințelor asupra structurii și activității produsului final; v. MUTAGENEZĂ LA SITUS SPECIFIC.

mutageneză la situs specific (E. *site-specific mutagenesis*) – tehnică moleculară utilizată pentru a examina efectul modificării unui anumit aminoacid din structura unei proteine, prin schimbarea unui nucleotid din structura GENEI studiate. Molecula modificată este reintrodusă prin transformare într-o celulă vie în culturi, unde va fi replicată, obținând după segregare catene mutante și normale (non-mutante). În general, frecvența celulelor mutante este mică datorită intervenției sistemelor de reparație celulară din celula-receptoare. Tehnica este utilă deoarece permite stabilirea rolului specific al aminoacidului schimbat din proteina modificată prin mutație și stabilirea secvențelor din moleculele de proteină și/sau ADN, esențiale pentru asigurarea unei anumite funcții.

mutageneză prin interpozon – tehnică de mutageneză, constând în introducerea unei secvențe-marker (de exemplu, o serie de GENE de rezistență la antibiotice, încorporate în prealabil într-o plasmidă-vector) în structura unei gene, cu scopul de a întrerupe cadrul normal de citire a informației, împiedicând exprimarea normală a unei proteine. Pierderea proteinei respective este corelată cu apariția rezistenței la antibiotice.

mutageni – agenți fizici sau chimici capabili să intensifice evenimentele mutaționale, mărind mult rata apariției lor deasupra nivelului considerat de bază al mutațiilor spontane. Agenții fizici sunt reprezentați de RADIAȚIILE ULTRAVIOLETE (λ = 254 nm), radiațiile ionizante (X, γ, β etc.) și de temperatura ridicată (care mărește rata mutațiilor spontane). Agenții chimici sunt reprezentați de: ANALOGII BAZELOR (5-bromouracil, 2-bromodeoxiuridina), AGENȚII ALCHILANȚI (*N*-iperită, dietil-D-dimetilsulfat, metil-metansulfat, nitrozoguanidină), HIDROXILAMINA, ACIDUL NITROS, AGENȚII INTERCALANȚI ca ACRIDINELE (proflavina,

ACRIDIN-ORANJ). Mecanismele de acțiune sunt variate de la mimarea structurii bazelor azotate normale și încorporarea lor în ADN, lezarea bazelor, producerea de împerecheri greșite ale bazelor, distrugerea perechilor de baze, intercalarea în structura ADN etc. sau prin acțiuni indirecte. Sensibilitatea diferitelor organisme la acțiunea mutagenilor este variată. În general, regiunile monocatenare (generate în cursul replicării) sunt mai sensibile decât cele dublu-catenare. Acțiunea lor poate fi contracarată de sistemele de reparație celulară.

mutan – polizaharid (glucan insolubil în apă) produs de *Streptococcus mutans* component al plăcii dentare, cu rol în geneza cariilor.

mutant(ă) – GENĂ, CROMOSOM, organism sau populație, care în urma uneia sau mai multor MUTAȚII diferă de TIPUL SĂLBATIC corespunzător.

mutantă *leaky* – V. MUTANTĂ „PERMEABILĂ".

mutantă *pawn* (E. *pawn* = zălog) – mutantă de PARAMECIUM, care se poate deplasa numai înainte, incapabilă să se întoarcă pentru a scăpa de stimulii nocivi. Deficiența are ca substrat o modificare la nivelul canalului de Ca^{2+} sensibil la voltaj din membrana ciliară.

mutantă „permeabilă" (E. *leaky mutation*; F. *mutation fuyante*) – tip de mutație determinată de inactivarea parțială a unei secvențe genetice, având ca rezultat o exprimare redusă, subnormală a GENEI. Implică apariția unei gene (sau proteine) a căror funcție nu este complet anulată și care păstrează o anumită activitate reziduală.

mutantă rec$^-$ – (*genet. microorg.*) categorie de mutante radiosensibile, defective din punctul de vedere al capacității de recombinare, la care sunt afectate unele din ENZIMELE ce participă în mod natural la procesele de „rupere și reunire" asociate cu fenomenul de CROSSING-OVER.

mutantă semiconstitutivă – tip de mutantă în care reglarea negativă este parțial pierdută, în așa fel încât o anumită GENĂ este exprimată în absența inductorului, dar la un nivel scăzut comparativ cu mutantele constitutive. În prezența inductorului, revin la capacitatea de exprimare corespunzătoare tipului constitutiv.

mutante auxotrofe – mutante având incapacitatea de a sintetiza un metabolit esențial. Ca urmare, nu se pot dezvolta decât dacă substratul respectiv este prezent ca atare în mediul de cultură.

mutante avirulente – apar în urma pierderii unora din atributele celulei bacteriene care asigură puterea de invazie (capacitatea de sinteză a agresinelor, invazinelor etc.) sau rezistența la acțiunea forțelor de apărare ale gazdei (capsula etc.).

mutante „comportamentale" – tip de mutante bacteriene mobile care, datorită modificării mutaționale a informației genetice, devin defective la nivelul unor sisteme de detecție, pierzând capacitatea de a reacționa la anumite substanțe. De exemplu, mutantele nechemotactice, areactive la ATRACTANȚI și REPELENȚI.

mutante condiționat letale (E. *conditional lethal mutations*) – tip de mutație care nu se exprimă decât în anumite condiții de mediu; condițiile în care mutația letală se exprimă ca atare se numesc **restrictive** sau **nepermisive**, pentru că nu permit dezvoltarea bacteriilor sau virusurilor, în timp ce condițiile în care nu se exprimă letal se numesc **permisive**. Ca urmare, în cazul mutantelor termosensibile, tulpinile mutante pot fi menținute la temperaturi permisive; cultivarea la temperaturi nepermisive se face numai pentru a analiza fenotipul mutant.

mutante de rezistență – tip de MUTAȚIE care conferă toleranța față de substanțele antimicrobiene și, în mod particular, față de antibiotice și chimioterapice. Au importanță deosebită în patologia umană și animală.

mutante „neinteligente" – descrise de Jacob și Monod (1963) cu ocazia studiilor referitoare la reglarea genetică a activităților metabolice la BACTERII, sunt celule bacteriene incapabile să-și ajusteze sintezele după necesități și, ca atare, produc diferite proteine celulare în cantități mari chiar atunci când nevoile celulei sunt mici sau nule. Risipa de energie cheltuită scade în mod evident viteza lor de creștere.

mutante *petite* – categorie de mutante prezente la LEVURI, studiate mai ales la *Saccharomyces cerevisiae*, care produc colonii anormal de mici pe AGAR, în comparație cu tulpinile sălbatice, datorită unor mutații care afectează funcțiile MITOCONDRIILOR având drept consecințe anularea sintezei proteinelor mitocondriale, absența METABOLISMULUI respirator, dezvoltare în ANAEROBIOZĂ prin procese fermentative mai puțin eficiente și rată lentă de creștere. Dacă o mutantă *petite* este încrucișată cu o celulă sălbatică, ZIGOTUL diploid conține ambele tipuri de mitocondrii, dar întrucât mutantele se divid mai lent ele pierd în timp competiția cu celulele sălbatice. În raport cu tulpinile sălbatice al căror GENOM este notat convențional *rho*$^+$ (ρ^+), mutantele *petite* pot fi **nucleare** sau **citoplasmice**. Mutantele *petite* nucleare (segregaționale), care

pot fi induse cu radiații UV, afectează GENE nucleare ce codifică cele mai multe proteine mitocondriale. Încrucișarea lor cu tulpinile de tip sălbatic produce celule progene în care GENOTIPUL mutant și cel sălbatic sunt în raport de 1:1. Mutantele *petite* citoplasmice sunt de două tipuri: 1) mutantele *petite* supresoare (*rho*$^-$), determinate de DELEȚIA celei mai mari părți din ADN mitocondrial (50-90%) deși ceea ce s-a păstrat poate fi uneori amplificat; încrucișarea lor cu tipul sălbatic produce celule progene care au numai genotip *petite*; genotipul sălbatic a dispărut prin supresie; 2) mutantele *petite* neutre (*rho*^{0}), induse de agenți mutageni intercalanți, sunt complet lipsite de ADN mitocondrial; încrucișarea lor cu tulpinile sălbatice demonstrează că genotipul ρ^0 este recesiv.

mutante *poky* (E. *poky* = mic, sărăcăcios) – tip de mutante mitocondriale descrise la *Neurospora* caracterizate printr-o rată de creștere foarte lentă datorită unor deficiențe la nivelul lanțului respirator, determinate de MUTAȚII în gena *mi-1* (*maternal inheritance*-1) localizată în ADN mitocondrial. Datorită probabil absenței MITOCONDRIILOR în microconidiile cu caracter de ♂, transmiterea la PROGENI, în urma proceselor de sexualitate, s-ar face numai de la partenerul ♀ (ascogonial).

mutante prin deleție – tip de mutante determinat de pierderea uneia sau mai multor baze dintr-o secvență nucleotidică normală. Dacă numărul nucleotidelor pierdute este nedivizibil cu trei, are loc o MUTAȚIE prin defazare (*frame-shift mutation*). Mărimea segmentului pierdut variază de la un nucleotid (mutație punctiformă prin microdeleție) până la ~1% din GENOM la *ESCHERICHIA COLI* (macrodeleție). Mărimea maximă a delețiilor depinde de importanța secvenței pierdute pentru viabilitatea BACTERIILOR. Microdelețiile sunt susceptibile de anulare prin RETROMUTAȚIE.

mutante prin transversie – tip de mutante rezultate prin înlocuirea unei PURINE (A, G) cu o PIRIMIDINĂ (C, T) sau invers.

mutante prin tranziție – tip de mutante rezultate prin substituirea unei PURINE cu altă purină (A⇄G) sau a unei baze pirimidinice cu altă PIRIMIDINĂ (C⇄T).

mutante selectabile (E. *selectable mutations*) – mutante care conferă un anumit avantaj tulpinilor ce le posedă și care sunt ușor de depistat în anumite condiții de mediu modificate, în așa fel încât descendenții lor se pot dezvolta foarte bine, putând înlocui populațiile parentale. Mutantele rezistente la antibiotice se pot dezvolta în medii cu concentrații letale de antibiotice pentru celulele parentale. Selecția lor este ușoară chiar dacă se găsesc în număr foarte mic într-o populație densă (milioane sau miliarde) de celule normale. Mutantele neselectabile, cum sunt cele cu modificări de pigmentare, sunt greu de evidențiat în laborator, chiar dacă modificarea mutațională le conferă anumite avantaje în mediile naturale. Evidențierea lor este posibilă numai prin examinarea unui număr foarte mare de colonii, pentru detectarea celor modificate, prin operațiunea numită *screening*.

mutasinteză – procedeu utilizat în practică pentru producerea de noi antibiotice sau substanțe terapeutice; constă în utilizarea de MICROORGANISME mutante, la care a fost blocată o anumită cale biosintetică naturală pentru a fi deviată (și dirijată) cu ajutorul unui substrat nenatural de la etapa în care a fost întreruptă până la faza sa finală, asigurând obținerea unui compus dorit.

mutatest – V. TESTUL AMES

mutator – **1.** GENĂ mutantă, de exemplu, genele *mutD* și *mutT* de la *ESCHERICHIA COLI*, care măresc rata MUTAȚIILOR spontane a uneia sau a mai multor gene. Acțiunea lor poate fi limitată la anumite alele sau căi mutaționale; **2.** tulpină bacteriană cu rată de mutație ridicată; **3.** BACTERIOFAG mutator: fag care mărește frecvența mutațiilor în celulele bacteriene pe care le infectează (BACTERIOFAGUL MU).

mutație – **1.** modificare spontană cu caracter nedirijat, care survine brusc în structura unor determinanți genetici; afectează o parte din informația genetică a organismului, ducând la apariția unui GENOTIP „mutant", transmisibil ereditar, care exprimă un FENOTIP diferit de cel normal („sălbatic"). La nivel molecular, reprezintă alterarea în general permanentă a secvenței bazelor în acidul nucleic din GENOMUL viral (ADN sau ARN) sau al organismelor (CROMOSOMI sau PLASMIDE), indiferent dacă au sau nu un efect fenotipic vizibil. Pot fi MUTAȚII SPONTANE (datorită unor cauze „necunoscute", în condiții de mediu obișnuite și fără intervenția unui factor decelabil) sau MUTAȚII INDUSE, (produse sub acțiunea unor factori de mediu, acționând ca agenți mutageni, care le măresc mult rata de apariție în raport cu nivelul considerat de bază al mutațiilor spontane); **2.** în sens larg – neconvențional – orice modificare a secvenței nucleotidice lineare normale a unui genom, independent de reacțiile moleculare care au provocat-o și independent dacă această modificare a avut sau nu drept consecință o

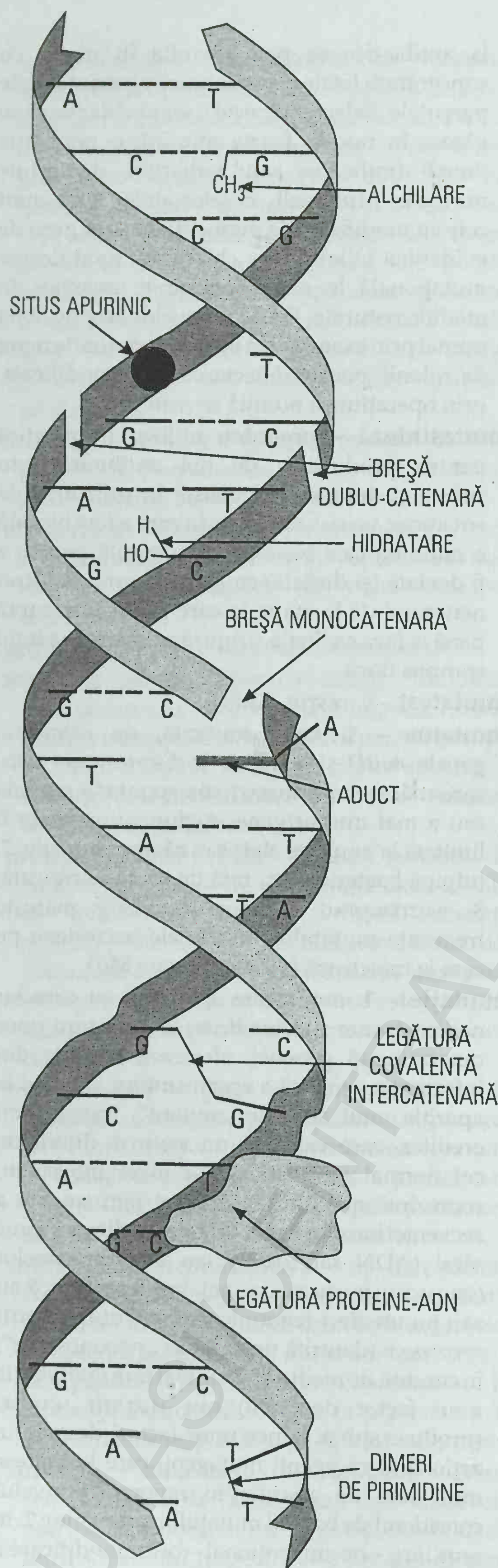


Fig. M15. Reprezentare schematică a celor mai importante modificări structurale (mutații) ale ADN induse de radiații sau agenți chimici. Orice mutație afectează funcțiile ADN, în special replicarea.

modificare a caracterelor fenotipice (fig. M15). Clasificarea mutațiilor poate fi făcută după mai multe criterii care nu se exclud reciproc: MUTAȚII „ÎNAINTE", MUTAȚII REGRESIVE (RETROMUTAȚII), MUTAȚII PUNCTIFORME, MUTAȚII EXTINSE, MUTAȚII PRIN MODIFICĂRI BIOCHIMICE ALE ADN (SUBSTITUȚIA, TRANZIȚIA, TRANSVERSIA, DELEȚIA, INVERSAREA, TRANSLOCAȚIA), MUTAȚII PRIN MODIFICAREA CADRULUI DE LECTURĂ A MESAJULUI GENETIC, MUTAȚII CU ACELAȘI SENS, MUTAȚII CU SENS GREȘIT, MUTAȚII NONSENS, MUTAȚII COMPORTAMENTALE, MUTAȚII LETALE etc. Mutațiile au un rol esențial în variabilitatea genetică, furnizând „materialul brut" al evoluției. Rata netă cu care organismele „fixează" și acumulează mutațiile este extrem de mică; după unele evaluări ar fi de reținere a unei modificări mutaționale la fiecare 200 000 de ani deși, în realitate rata apariției lor este mult mai mare, dar multe mutații sunt reparate la scurt timp după ce apar de sistemele de autocorectare ale organismelor vii. În plus, multe mutații apar în celulele somatice, nu în cele sexuale, și ca atare nu se transmit la generațiile următoare. Faptul că cele mai multe mutații sunt dăunătoare reprezintă „prețul" plătit de MICROORGANISME pentru avantajele globale furnizate de mutații pe scara evoluției. În absența lor SELECȚIA NATURALĂ nu ar avea ce prelucra și evoluția nu ar avea loc.

mutație *amber* – MUTAȚIE non-sens produsă prin substituirea unui codon (de exemplu, AAG), care devine UAG (AMBER), ce determină terminarea prematură a traducerii informației genetice.

mutație a spectrului de gazde (abrev. mutante *h* sau mutante *hr*) – virusuri animale sau BACTERIOFAGI care, în urma unei MUTAȚII, au pierdut capacitatea de a crește normal în anumite celule-gazdă și, în consecință, prezintă un spectru de gazde modificat.

mutație cu același sens (E. *same sense mutation*) – tip de MUTAȚIE prin care schimbarea mutațională a CODONULUI originar într-un alt codon are drept consecință codificarea aceluiași aminoacid, consecință a codului genetic degenerat. De exemplu, codonul AAA (corespunzător LIZINEI) poate fi schimbat la AAG care codifică tot lizina și în consecință nu determină nicio modificare în structura proteinei.

mutație cu sens fals – V. MUTAȚIE CU SENS GREȘIT.

mutație cu sens greșit (sin. mutație cu sens fals; E. *missense mutation*; F. *mutation faux-sens*) – tip de MUTAȚIE PUNCTIFORMĂ în care un CODON care specifică un anumit AMINOACID este înlocuit

cu altul care codifică un aminoacid diferit. În funcție de natura aminoacidului respectiv și de localizarea lui în produsul GENEI, efectul variază de la o mutație silențioasă la o proteină instabilă sau complet inactivă.

mutație de reversie – (*genet. microorg.*) MUTAȚIE care restabilește FENOTIPUL originar (și capacitatea de a produce o proteină funcțională), modificat de o mutație anterioară. Poate fi realizată printr-o RETROMUTAȚIE sau o MUTAȚIE SUPRESOARE.

mutație *frame-shift* – v. MUTAȚIE PRIN MODIFICAREA CADRULUI DE LECTURĂ.

mutație instabilă (E. *unstable mutation*) – MUTAȚIE cu mare frecvență de reversie. Mutația originară este produsă, de regulă, de inserția unui ELEMENT GENETIC TRANSPOZABIL a cărui eliberare produce reversia.

mutație „înainte" (E. *foreward mutation*) – MUTAȚIE care implică o modificare de la o stare genetică (și respectiv de la un FENOTIP), considerată arbitrar ca „normală" (corespunzând tipului sălbatic) la o stare nouă, „mutantă".

mutație „înapoi" – v. RETROMUTAȚIE.

mutație la situsuri multiple (E. *multisite mutation*) – (*genet. microorg.*) MUTAȚIE care are drept consecință afectarea a două sau mai multe nucleotide contigue.

mutație neutră – (*genet. microorg.*) MUTAȚIE care nu determină niciun efect fenotipic măsurabil asupra organismului respectiv și care nu oferă nici avantaje selective, nici dezavantaje, nemodificând gradul de adaptare al acestuia la condițiile naturale de mediu.

mutație *nonsens* – tip de MUTAȚIE în care un CODON care codifică un aminoacid este înlocuit printr-un codon nonsens (codon stop de tipul *amber, ochre* sau *opal*) care având semnificația de „sfârșit de citit mesaj genetic" determină oprirea prematură a sintezei și formarea unui polipeptid incomplet.

mutație *null* – (*genet. microorg.*) MUTAȚIE care anulează complet funcția unei secvențe de acid nucleic în care apare și, în consecință, împiedică sinteza unui produs.

mutație *ochre* – (*genet. microorg.*) MUTAȚIE care modifică orice CODON normal într-un codon *ochre* (UAA), ceea ce determină stoparea sintezei catenei polipeptidice. Acesta este codonul folosit cel mai frecvent pentru terminarea sintezei proteinelor la *ESCHERICHIA COLI*.

mutație *opal* – MUTAȚIE care introduce CODONUL *opal* (UGA) într-o anumită poziție în molecula de ARNm, determinând stoparea traducerii informației genetice.

mutație prin defazare – v. MUTAȚIE PRIN MODIFICAREA CADRULUI DE LECTURĂ.

mutație prin inserție sau adiție (E. *insertion mutation*) – tip de MUTAȚIE rezultat prin adăugarea unuia sau a mai multor nucleotide în secvența originară. Dacă numărul nucleotidelor inserate nu este divizibil cu trei, rezultă o modificare a cadrului de citire a informației genetice (*frame-shift mutation*). Produsă la BACTERII prin inserția unui TRANSPOZON.

mutație prin inversare – tip de MUTAȚIE realizată când un număr de baze dintr-un mic segment al secvenței ADN își schimbă ordinea, dispunându-se într-o succesiune inversă față de cea originară.

mutație prin modificarea cadrului de citire – v. MUTAȚIE PRIN MODIFICAREA CADRULUI DE LECTURĂ

mutație prin modificarea cadrului de lectură (sin. mutație prin defazare; E. *frame-shift mutation; reading-frame shift mutation;* F. *mutation par glissement de cadre*) – tip de MUTAȚIE rezultat prin inserția sau deleția unui număr de nucleotide nedivizibil cu trei, care produce o modificare a cadrului de citire (o altă succesiune de CODONI) în întreaga secvență codificatoare, situată în aval de locul mutației. În consecință, are loc sinteza unei proteine diferite de cea normală, complet inactivă, lipsită de activitatea catalitică originară.

mutație prin substituție – tip de MUTAȚIE rezultată prin înlocuirea unei baze normale cu o altă bază. Rezultă două tipuri de erori: prin tranziție și prin transversie în funcție de natura bazelor schimbate.

mutație prin transversie (E. *transversion mutation*) – tip de MUTAȚIE PUNCTIFORMĂ determinat de înlocuirea unei baze purinice (A, G) cu o bază pirimidinică (C, T) sau invers (fig. M16).

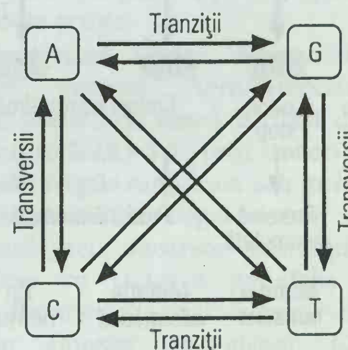


Fig. M16. Reprezentare schematică a substituțiilor posibile între cele patru nucleotide ale ADN (transversii și tranziții).

mutaţie prin tranziţie – tip de MUTAŢIE PUNCTIFORMĂ (fig. M16) determinat de substituirea unei baze purinice cu altă bază purinică (A⇄G) sau a unei baze pirimidinice cu altă bază pirimidinică (C⇄T)

mutaţie punctiformă (E. *point mutation*; F. *mutation ponctuelle*) – MUTAŢIE care afectează un singur nucleotid (fig. M17). Poate fi produsă prin tranziţie, transversie, substituţie, inserţie sau deleţie. Cele prin inserţie sau deleţie produc modificări ale cadrului de citire a mesajului genetic (*frame-shift mutation*). Suferă reversii „adevărate" prin retromutaţii. Poate fi indusă cu mutageni ca 5-bromouracil, hidroxilamină, acid nitros (azotos) etc.

mutaţie „regresivă" – V. RETROMUTAŢIE.

mutaţie semiletală – (*genet. microorg.*) MUTAŢIE care produce moartea a peste 50% din organisme, dar totdeauna mai puţin de 100% din populaţie.

mutaţie sistemică – V. MACROMUTAŢIE.

mutaţie supresoare – tip de MUTAŢIE care atenuează efectul mutaţiei primare deşi este situată la un LOCUS diferit. Poate fi produsă prin aceleaşi mecanisme ca şi mutaţia primară. O altă formă este furnizată de supresorii *amber* şi *ochre*, dacă anticodonul din ARNt este modificat în aşa fel încât citeşte greşit CODONUL STOP şi împiedică terminarea prematură a catenei peptidice prin inserţia unui aminoacid; V. ARNt SUPRESOR.

mutaţie termosensibilă – V. MUTAŢIE *ts*.

mutaţie *ts* (sin. mutaţie termosensibilă) – tip de MUTAŢIE condiţionat letală a cărei manifestare

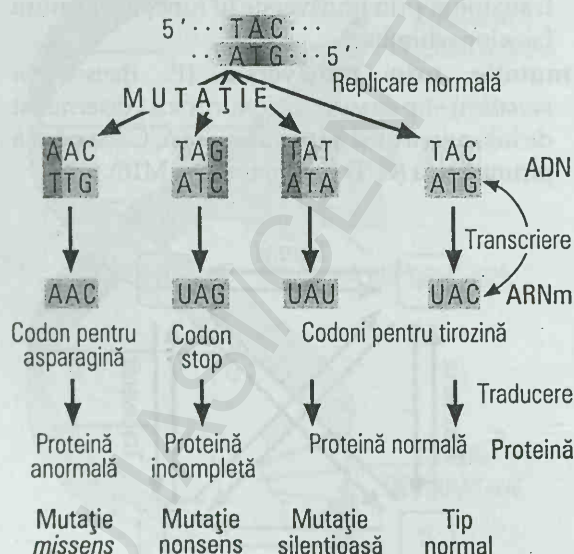


Fig. M17. Reprezentare schematică a efectelor posibile ale unei mutaţii punctiforme (substituţia unei perechi de baze) asupra produşilor unei gene. Schimbarea unui singur codon permite apariţia a trei proteine diferite (anormală, incompletă şi normală).

este dependentă de temperatură. Mecanismul termosensibilităţii este legat de faptul că GENA mutată codifică o proteină cu o instabilitate conformaţională dependentă de temperatură, care-i conferă o activitate normală la temperatură **permisivă** şi o inactivitate la altă temperatură (**nepermisivă**). Prezentă numai la procariote şi eucariote inferioare. De exemplu, o proteină mutantă poate fi normal funcţională la 23°C şi complet inactivă la 36°C, în timp ce proteina normală este funcţională la ambele temperaturi. Temperatura la care FENOTIPUL mutant este evident este nepermisivă. Temperatura permisivă corespunde situaţiei în care fenotipul mutant nu este evident, deşi ALELA respectivă este prezentă. Datorită acestor condiţii, tulpinile mutante condiţionat letale (termosensibile) pot fi menţinute la temperaturi permisive când fenotipul lor nu este manifestat.

mutaţii ale genelor de reglare – (*genet. microorg.*) nu afectează ENZIMELE, ci concentraţia lor în celulă. Când suprimă producerea de represor, GENA controlată de acesta este permanent funcţională (MUTANTE CONSTITUTIVE) şi asigură sinteza produsului său, chiar când acesta nu este necesar; V. MUTANTE „NEINTELIGENTE".

mutaţii biochimice – denumire convenţională (de fapt, orice MUTAŢIE este de natură biochimică) pentru tulpinile bacteriene care au pierdut sau câştigat anumite particularităţi de nutriţie sau care prezintă modificări uşor de recunoscut ale unor procese enzimatice. De exemplu, MUTANTELE AUXOTROFE sau **mutantele poliauxotrofe**.

mutaţii care afectează morfologia celulei – tip de MUTAŢIE care determină pierderea unor structuri anatomice accesorii, controlate genetic. De exemplu, BACTERII mutante fără flageli (*fla*⁻), fără fimbrii (*fim*⁻), necapsulate sau asporogene.

mutaţii care afectează morfologia coloniilor – corespund schimbărilor de morfologie colonială („S", „R", „M" etc.), care reflectă mutaţii biochimice legate de prezenţa sau activitatea enzimelor ce controlează direct sau indirect sinteza unui anumit component de suprafaţă al celulei.

mutaţii constitutive – MUTAŢII care determină GENELE cu caracter neconstitutiv (cu exprimare controlată) să devină constitutive (adică să fie exprimate permanent).

mutaţii extinse (E. *gross mutation*) – alterări ale secvenţei nucleotidice care depăşesc limitele unui CODON, putând afecta secvenţe mai mari ale uneia sau mai multor GENE (**mutaţie poligenică**).

mutaţii imperceptibile (sin. mutaţii silenţioase; mutaţii „tăcute"; E. *silent mutation*) – tip de

MUTAȚIE fără efecte fenotipice perceptibile (nu produce nicio modificare aparentă a produsului unei GENE); rezultat al înlocuirii unui aminoacid natural cu altul sinonim, prin efectul „tampon" al codului degenerat.

mutații induse – mutații produse sub acțiunea unor factori de mediu acționând ca agenți mutageni ce măresc ritmul sau rata de apariție a unei mutații, care oricum s-ar fi produs şi spontan, dar la intervale mai mari de timp.

mutații în ARN – MUTAȚII ce apar în GENOMURILE ribovirusurilor. Deşi ADN polimerazele şi ARN polimerazele fac erori cu aceeaşi frecvență, rata mutațiilor în moleculele de ARN este de 1000 de ori mai mare decât cea descrisă pentru ADN (10^{-7}-10^{-11}). Explicația rezidă în lipsa mecanismelor de reparație (*PROOF-READING*) deşi unele ARN polimeraze au anumite activități de autocorectare. Consecința este că virusurile patogene cu genom ARN (HIV şi altele) acumulează cu frecvență mare erori ce determină o mai mare variabilitate şi instabilitate genetică, afectând VIRULENȚA şi posibilitatea de a le preveni prin vaccinare.

mutații letale – tip de MUTAȚIE caracterizat prin pierderea activității produsului primar al unei GENE, esențial pentru viața şi reproducerea celulei, în toate condițiile de cultivare. De exemplu, mutațiile care afectează ENZIME implicate în replicarea ADN, biosinteza proteinelor, diviziunea celulară etc.

mutații pleiotrope – MUTAȚII care conferă celulei afectate modificarea simultană a două sau mai multe proprietăți diferite, deoarece produsul primar sau secundar al GENEI are mai multe funcții. De exemplu, mutația care afectează sinteza unei ENZIME din calea biosintetică a polizaharidelor capsulare; la *Streptococcus pyogenes* se însoțeşte de modificări fenotipice: 1) pierderea capsulei (mutantă morfologică); 2) pierderea antigenelor polizaharidice (mutantă antigenică); 3) scăderea VIRULENȚEI (mutantă avirulentă); 4) trecerea de la forma S la forma R (mutantă de morfologie colonială).

mutații polare – categorie aparte de MUTAȚII nonsens care, pe lângă faptul că afectează structura şi funcția GENEI în care apar, au şi efecte adiționale, diminuând gradul de exprimare a altor gene din acelaşi OPERON policistronic situate distal (în AVAL) față de sediul mutației, nu însă şi pe cele situate în AMONTE (adică proximal față de promotor). Gradul de influență asupra genelor distale diferă de la o mutantă la alta: în cazuri extreme, exprimarea genelor respective este blocată sau puternic inhibată (mutații puternic polare) sau doar uşor inhibată (mutații slab polare).

mutații prin transpoziție sau translocație – tip de MUTAȚIE consecutivă deplasării unei secvențe nucleotidice de la situsul său „normal" în alt situs pe acelaşi REPLICON sau pe altul (CROMOSOM sau PLASMIDĂ). La BACTERII este realizată de ELEMENTELE GENETICE TRANSPOZABILE (SI, Tn) sau de unii BACTERIOFAGI (λ, Mu etc.).

mutații silențioase – V. MUTAȚII IMPERCEPTIBILE.

mutații spontane (E. *spontaneous mutations*) – apar „natural" datorită unor cauze necunoscute, în condiții de mediu obişnuite, fără intervenția unui factor decelabil. Teoretic, pot fi determinate de acțiunea unor mutageni din mediu (radiații naturale, UV, γ, temperatură etc.) sau endogeni, produşi de METABOLISM (peroxizi, agenți alkilanți endogeni, S-ADENOZIL-METIONINA, dezaminarea bazelor, depurinarea spontană a nucleotidelor etc.). Rol important în evoluție.

mutații „tăcute" – V. MUTAȚII IMPERCEPTIBILE.

muton (sin. unitate genetică de mutație) – cea mai mică parte din GENOM a cărei modificare are drept consecință o MUTAȚIE PUNCTIFORMĂ. Corespunde din punct de vedere chimic unui NUCLEOTID (cea mai mică unitate de construcție a materialului genetic), iar din punct de vedere funcțional CODONULUI (cea mai mică unitate de mesaj genetic a cărei semnificație poate fi alterată prin mutație) (Benzer, 1962).

mutualism – (*ecol. microorg.*) interacțiune bilateral benefică, implicând apropierea fizică a partenerilor, determinată de faptul că fiecare specie sintetizează şi eliberează în mediu cantități importante dintr-o substanță necesară celeilalte (în mediul marin, ALGELE furnizează BACTERIILOR O_2 şi fotosintat, iar bacteriile produc VITAMINA B_{12} necesară algelor). Relație cu grad important de specificitate de acțiune, ce permite MICROORGANISMELOR asociate să trăiască într-un HABITAT, pe care fiecare în parte nu-l poate ocupa.

Mycobacterium – gen de BACTERII Gram-pozitive (ordinul ACTINOMYCETALES) care include bacterii cu formă bacilară dreaptă sau încurbată (0,2-0,8 × 1-10 μm), uneori ramificată, filamente fragile ramificate sau forme cocoide. Au peretele celular bogat în ACID MICOLIC. Se colorează greu, deoarece coloranții formează complexe cu LIPIDELE parietale, rezistente la decolorarea cu acizi minerali diluați sau cu un amestec acid-alcool. **Compoziție chimică** complexă: 1) lipide (20-45% din masa uscată) în concentrație proporțională cu gradul de patogenitate, localizate mai ales în peretele celular. Acizii micolici (acizi

grași cu lanțuri lungi) cu masă moleculară mare, acido-rezistenți, formează o rețea insolubilă pericelulară, în ochiurile căreia se găsesc lipide libere, glicolipide și alți compuși macromoleculari nelipidici; 2) FACTORUL CORD, cantitativ corelat cu VIRULENȚA; 3) peptidoglicolipidele (CEARA D), de asemenea în cantitate corelată cu virulența. Filtratul culturii de *M. tuberculosis* conține **tuberculoproteine** (*old tuberculin*). Componentele polizaharidice ale micobacteriilor au structură complexă și sunt asociate fie cu lipidele, fie cu MICOPROTEINELE. BACTERIILE din genul *Mycobacterium* au METABOLISM respirator; sunt CHEMOORGANOTROFE, iar unele specii sunt chemolitotrofe. Cresc lent pe medii cu gălbenuș de ou (mediul Löwenstein-Jensens) formând colonii vizibile după o săptămână; %GC: 62-70. Specia tip: *Mycobacterium tuberculosis*, agentul patogen al tuberculozei umane și animale. Au fost descrise peste 40 de specii prezente în sol, ape, saprofite pe plante, parazite și patogene pentru om și animale. Pot fi parazitate de BACTERIOFAGI (MICOFAGI). **Specii patogene**: *M. leprae*, agentul patogen al leprei umane, necultivabil pe medii de cultură acelulare, se înmulțește în pernița plantară a șoarecilor de laborator; infectează, reproducând leziuni asemănătoare celor de la om, mamiferul *armadillo* (*Dasypus encoubert*) originar din America Centrală și America de Sud. La bolnavi este prezent în exudatul nazal, în cel obținut prin scarificarea leziunilor cutanate, în lichidul de puncție ganglionară, testiculară sau în fragmentele de piele lezată recoltate prin biopsie (10^9 bacterii/g țesut). Se multiplică în MACROFAGE. **Alte specii**: *M. bovis* produce tuberculoza bovină, inclusiv cea umană; *M. paratuberculosis* (enterita bovideelor); *M. africanum* (patogen pentru om); *M. phlei* prezent în sol, pe plante, nepatogen pentru om; *M. smegmatis* (prezent în smegmă, nepatogen); *M. canettii*, *M. microti*, *M. pinnipedii*, *M. caprae*.

Mycoplasma – gen de BACTERII aparținând grupului MOLLICUTES. Format din celule procariote mici, lipsite de perete celular (nu sintetizează precursorii peptidoglicanului), cu mare plasticitate și instabilitate morfologică. Include celule sub forma unor vezicule foarte mici (diametru 0,2 μm), filtrabile prin filtre cu diametrul porilor de 450 nm (care rețin bacteriile și forme filamentoase, 150 μm), cu ramificații („miceliene") și proiecții de suprafață. Gram-negative, imobile sau mobile prin alunecare pe suprafețele acoperite cu lichide. Înconjurate de o membrană lipoproteică, asemănătoare celei de la celulele animale, care conține fosfolipide, glicolipide, lipide neutre, glicoproteine și o cantitate importantă (~25%) de colesterol (cu rolul de a regla fluiditatea membranei). Au un GENOM ADN d.c. (5×10^8 Da) care conține informația necesară pentru reproducere. Capacități biosintetice limitate; de aceea, necesită medii complexe pentru creștere, cu mare presiune osmotică, care trebuie să conțină colesterol și acizi grași. Multiplicare prin diviziune, „înmugurire" și fragmentarea filamentelor. Unele specii au un ciclu de viață cu punct de plecare corpii elementari (celule sferice mici), care cresc la forme mari, discoidale sau neregulate; acestea se scindează pentru a forma un număr mare de corpi elementari. Micoplasmele pot fi saprofite, parazite sau patogene pentru om și păsări. Produc infecții persistente, facilitate de natura chimică a membranei care nu poate fi recunoscută ca având caracter străin: infecții ale căilor urogenitale și respiratorii la om (pneumonia atipică), boli grave la animale. Frecvent prezente în culturile de celule utilizate în virologie, imunologie etc., în care produc modificări cromosomale, fapt pentru care li se atribuie un rol în procesele de malignizare. Specia tip: *Mycoplasma mycoides*. Alte ~100 de specii (*M. pneumoniae*, *M. laidlawii*, *M. gallisepticum*, *M. gallinarum* etc.).

Mycota – (*micol.*) termen neacceptat universal, ce desemnează grupul sistematic de „fungi adevărați" care include clasele: Phycomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes și *Fungi imperfecti* (Deuteromycetes).

Mycovirus – virusuri care infectează în mod normal diferiți fungi. Au VIRIONI izodiametrici (diametru 25-50 nm) cu GENOM ARN d.c. monopartit (familia *Totiviridae*) sau segmentat, când fiecare segment este încapsidat într-o particulă virală separată (familia *Partitiviridae*). Se transmit numai pe cale intracelulară (conjugare, SPORI sau anastomoze hifale). Fungii infectați prezintă puține semne de infecție, doar VIRULENȚA celor patogeni este diminuată. Clasificați în șase grupe (notate de la A la F), în funcție de natura fungilor gazdă: A. *Saccharomyces cerevisiae*; B. *Drechslera* (anterior, *Helminthosporium*) *maydis*; C. *Penicillium stoloniferum*; D. *Gaeumannomyces graminis* (virus grup 1 cu genom bipartit); E. *Gaeumannomyces graminis* (virus grup 2, de asemenea bipartit); F. *Penicillium chrysogenum*, *P. cyaneofulvum* (cu genom tripartit).

Myoviridae (sin. bacteriofagi cu coada contractilă; Gr. *myos* = mușchi; cu referire

la coada contractilă) – familie de virusuri (BACTERIOFAGI), ordinul *Caudovirales*, având o structură complexă, cu un cap alungit cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ (diametru 50-110 nm), un gât, o coadă tubulară contractilă cu SIMETRIE HELICALĂ (înconjurată de o teacă de asemenea contractilă, coaxială) şi complexul cozii: o placă bazală cu şase fibre lungi terminale şi şase spicule (cârlige) ale cozii. În cursul contracţiei, subunităţile tecii contractile alunecă unele faţă de altele, coada se scurtează cu 10-15 nm, permiţând injectarea ADN în periplasma celulei pe care bacteriofagul s-a adsorbit. **Genomul este reprezentat de ADN d.c. linear** (100-170 kbp) şi codifică până la 200-300 de proteine, cele mai multe neidentificate. Replicarea are ca efect liza celulei şi eliberarea brutală a bacteriofagului în mediu. Ubicvitari în apele poluate unde sunt deplasaţi pasiv. Infectează numeroase specii de Enterobacteriaceae, *Pseudomonas, Mycobacterium, Bacillus, Halobacterium* (Archaea). Familia *Myoviridae* este formată din **opt genuri:** 1) „13-like viruses" cu „specia" tip şi unica: *Mycobacterium phage 13;* 2) „Mu-like viruses" cu „specia" tip şi unica: *Enterobacteria phage Mu;* 3) „P1-like viruses" cu „specia" tip: *Enterobacteria phage P1;* 4) „P2-like viruses" cu „specia" tip: *Enterobacteria phage P2;* 5) „PhiH-like viruses" cu „specia" tip şi unica: *Halobacterium virus phiH;* 6) „PhiKZ-like viruses" cu „specia" tip: *Pseudomonas phiKZ;* 7) „SPO1-like viruses" cu „specia" tip şi unica: *Bacillus phage SPO1;* 8) „T4-like viruses" cu „specia" tip: *Enterobacteria phage T4.* Cei mai studiaţi sunt bacteriofagii din seria T par, în special bacteriofagul T4 (*Enterobacteria phage T4*).

Myxobacterales – ordin de BACTERII Gram-negative prezente în sol, pe ţesuturi vegetale în descompunere, cu un rol în natură corelat cu proprietatea de a hidroliza macromolecule insolubile, de a liza BACTERII, LEVURI, şi MUCEGAIURI pe care le folosesc ca nutrienţi. Unele (*Polyangium cellulosum*) lizează chiar celuloza. Reprezintă tipul de comportament şi ciclul de viaţă cele mai complexe dintre toate procariotele. Se pot dezvolta independent unele de altele, dar şi în forme care includ morfogeneză, diferenţiere celulară şi colonială, cu unele fenomene de comunicare intercelulară controlate genetic, care permit un tip de organizare „multicelulară" (**asociere comunitară**), reprezentând cea mai simplă şi mai primitivă **comunitate organizată** din natură. Celulele vegetative au forma unor bacili mici (0,4-1,4 × 2,0-5,0 μm), uniform cilindrici cu extremităţi drepte sau ascuţite, mobile prin alunecare, CHEMOORGANOTROFE, strict aerobe, care se înmulţesc prin diviziune binară transversală pe mediile nutritive complexe; %GC: 68-72. În condiţii de înfometare sau de lipsă a unui nutrient specific, zeci de mii de celule „alunecă" spre un **centru de agregare**, unde formează CORPI FRUCTIFERI, în care celulele vegetative devin imobile diferenţiindu-se în MIXOSPORI sferici, ce rămân în stare de latenţă până când nutrienţii devin din nou disponibili. La unele specii, MIXOSPORII sunt acoperiţi de un strat gros de mucus tare (capsula) şi se numesc MICROCHIŞTI (foarte refringenţi, optic denşi şi cu rezistenţă mare la desicaţie, mai mult de 10 ani). La mixobacteriile superioare (*Chondromyces, Stigmatella*), celulele individuale sunt învelite într-un sac comun formând MACROCHISTUL. În condiţii fizice şi nutriţionale favorabile, mixosporii sau mixochiştii germinează dând naştere unor celule active metabolic, de formă cilindrică „roitoare". Mixobacteriile includ un număr mare de genuri: *Myxococcus, Archangium, Cystobacter, Stigmatella, Chondromyces, Nannocystis, Polyangium, Melittangium, Angiococcus, Corallococcus* ş.a.

Myxobaktron – gen de cianobacterii (subgrupul I; ordinul Chroococcales) reprezentat de celule caracteristice alungite, având extremităţi ascuţite (4,0-8,0 × 35-80 μm). Conţin numeroase vezicule cu gaze. Se divid transversal, formând două celule-fiice egale. Nu formează colonii. Halofile. Sunt prezente în medii cu salinitate egală sau mai mare decât cea a mării. Principala specie *Myxobactron (Dactylococcopsis) salina* izolată din „lacul solar" Sinai, Egipt.

Myxobionta – v. MYXOMYCOTA.

Myxodinium – (*protozool.*) gen de protozoare parazite (clasa MYXOSPOREA, ordinul Bivalvulida) cu spori maturi fusiformi, uneori semicirculari, cu poli ascuţiţi, având două capsule polare la fiecare extremitate a sporilor. Parazitează peşti (crap, morun, anghile etc.) şi salamandre, localizându-se în rinichi, branhii, ovare, vezicula biliară, vezica urinară etc. Specii: *M. bergense, M. cyprini, M. gasterostei, M. serotinum* etc.

Myxogastria – (*protozool.*) subclasă de protozoare (clasa Eurycetozoea) confirmată de *Comitetul de sistematică şi evoluţie al Societăţii parazitologilor* (Levin şi colab., 1980), considerată în sistematica micologică drept mixomicete (diviziunea Myxomycota). Include ordinele: Echinosteliida (cu genul *Echinostelium*), Liceida (*Licea*), Trichiida (*Trichium*), Stemonitida (*Stemonites*) şi Physarida (*Physarum*).

Myxomycetes – MICROORGANISME cu poziţie sistematică incertă (forme vegetative amoeboide

– ca protozoarele) şi CORPI FRUCTIFERI cu spori de tip fungic. Pot fi: 1) **acelulare** (*acellular slime molds; „true" slime molds*), cu forme vegetative ca mase amorfe de citoplasmă, multinucleate, cu mărime nedefinită. Formează corpi fructiferi macroscopici, multisporulaţi, dezvoltaţi pe plasmodiu. Prezente în sol, humus, pe lemne şi ţesuturi vegetale în curs de putrezire. Prezintă sute de specii din genurile: *Bursulla, Cribaria, Didymium, Perichaena, Physarum, Stemonitis* etc.; 2) **celulare** (*cellular slime molds*) cu forme vegetative celulare de tip amibian (myxamoebe) şi ciclu de viaţă relativ complicat, prezentând trei faze: *1)* faza de creştere vegetativă (amibiană); *2)* faza „socială" de agregare, datorită unui fenomen de HOMOTAXIE; *3)* faza de dezvoltare morfogenetică, cu formarea unui pseudoplasmodiu multicelular (*grex* sau *slug*) de ~100-100000 de amoebe „înfometate", care prezintă foto-, termo-, aero- şi chemotaxie. În final, formează un corp fructifer cu sute de spori. Myxamoebele se hrănesc cu BACTERII sau cu alte mixomicete din aceeaşi specie. *D. caveatum* se hrăneşte numai cu mixomicete din specii diferite (deosebeşte *SELF* de *nonself*). *Dictyostelium discoideum* este utilizat ca model experimental pentru studiul interacţiunilor celulă/celulă şi pentru cele de diferenţiere celulară.

Myxomycota (sin. Myxobionta) – diviziune a domeniului FUNGI, incluzând mixomicetele şi alte organisme asemănătoare, grupate în clasele: Acrasiomycetes, Ceratiomyxa, Dictiomyxomycetes, Labirinthulomycetes, MYXOMYCETES, Plasmodiophoromycetes şi Protosteliomycetes.

Myxosarcina – gen de cianobacterii (subgrupa 2; ordinul Pleurocapsales). Foarte asemănătoare cu cele din genul *Chroococcidiopsis*, de care diferă prin faptul că produc BEOCITE, mobile prin alunecare, deoarece nu au perete celular extern fibros. Creşterea şi diviziunea binară în trei planuri succesive au ca rezultat formarea de agregate cubice de celule şi eliberarea a cel puţin patru beocite per celulă vegetativă; %GC: 43-44.

Myxosoma (*Lentosporus cerebralis*) – protozoar (Myxosomatidae) care afectează unele specii de salmonide din crescătorii, la care produce o maladie a sistemului nervos central şi a organelor auditive (**mixosomiaza salmonidelor**), cu evoluţie acută severă şi mortalitate foarte mare, cu pierdere de echilibru, înot în cerc (*whirling disease*), mişcări necoordonate, afectarea şi distrugerea ţesutului cartilaginos, deformaţii scheletale la peştii care supravieţuiesc şi cu alte anomalii (atrofii branhiale, deformarea maxilarelor etc.). Afectează, în special, păstrăvul curcubeu american (*Salmo gairdneri iridens*) şi aproape deloc pe cel european (*S. truttafario*), care pare să fie la originea infecţiei. Sporii protozoarului eliminaţi în mediu nu pot infecta alţi peşti ci numai un vierme oligochet, în care evoluează la un stadiu descris ca *Triactinomyxon* (Actinosporea), care la rândul său nu poate infecta alţi viermi, dar poate transmite boala la păstrăvi.

Myxosporea – (*protozool.*) clasă de protozoare (filum MYXOZOA) având spori care conţin una sau două sporoplasme şi 1-6 (tipic două) capsule polare, fiecare conţinând un filament polar răsucit cu funcţia de ancorare de epiteliu intestinal al gazdei. Membrana sporală are, în general, două valve (ordinul Bivalvulida), dar ocazional până la şase (ordinul Multivalvulida). Sporii ingeraţi de vertebrate poikiloterme acvatice eliberează brusc filamentul polar răsucit şi se leagă de peretele intestinal, în timp ce sporoplasma amoeboidă îl traversează pentru a se localiza în unele ţesuturi (**specii histozoice**) sau pentru a deveni liberi în cavităţile organismului (**specii coelozoice**), unde se divid de mai multe ori formând un PLASMODIU multinuclear (**forma vegetativă**), de la care unii nuclei evoluează spre stadiul de spor, după o serie de transformări complexe, ce includ formarea unor nuclei „somatici" (implicaţi în formarea filamentului polar, capsulei polare şi peretelui sporal) şi a unor nuclei „generativi" încorporaţi în SPOROPLASMĂ. Sporii maturi eliberaţi în sânge sunt ingeraţi când gazda parazitată este consumată de un prădător. Păsările au rol în răspândirea în natură a sporilor prin intermediul fecalelor. Includ două ordine: Bivalvulida şi Multivalvulida. Parazite la peşti cu importanţă economică.

Myxoviridae – denumire generică pentru un grup de virusuri patogene pentru om şi animale cu GENOM ARN m.c., care include familiile *ORTHOMYXOVIRIDAE* (*Influenzavirus*) şi *PARAMYXOVIRIDAE* (virusurile rujeolei, oreionului, bolii Newcastle ş.a.).

Myxozoa – filum de protozoare parazite la nevertebrate şi vertebrate care formează spori pluricelulari ce conţin unul sau mai multe filamente polare răsucite în spirală şi una sau mai multe SPOROPLASME. Peretele sporal conţine una sau mai multe valve. Gazdele obişnuite sunt vertebratele acvatice (peşti, amfibieni) la care pot fi paraziţi extracelulari, în cavităţile organismului, ori intercelular sau paraziţi intracelulari. Includ două clase: Actinosporea şi MYXOSPOREA.

N

„Un cuvânt bun face mai mult decât o carte proastă."
Jules RENARD (1864-1910)

ν (niu; majusculă: N) – 1. a treisprezecea literă a alfabetului grec; 2. simbol pentru frecvenţă (numărul de cicluri complete ale unui proces periodic raportat la unitatea de timp); unitatea de măsură în SI este hertz (Hz).

n – simbol pentru: 1. NANO+ (prefix SI, cu semnificaţia 10^{-9}); 2. NEUTRON (n^0); 3. numărul haploid de cromosomi.

N – simbol pentru: 1. AZOT (nitrogen); 2. NEWTON; 3. aminoacidul L-ASPARAGINĂ (alternativ pentru Asn); 4. soluţie normală.

Na – simbol pentru elementul SODIU (natriu).

NA – acronim pentru: 1. *nucleic acid*; 2. apertură numerică (microscop); 3. ACID NICOTINIC.

Na^+/K^+-ATPaza – pompa de sodiu sau ATPaza care schimbă Na^+ cu K^+ este o ATPază P_{II} (EC 3.6.1.37) prezentă la eucariotele superioare în membranele plasmatice ale tuturor celulelor. În organismul uman, hidroliza a 25% din ATP total este catalizată de Na^+/K^+-ATPază. Glicozidele cardiace, inclusiv ouabaina (strofantina G), inhibă total şi specific Na^+/K^+-ATPaza. Ouabaina preferă legarea, cu o afinitate foarte mare (în domeniul 10^{-6} M), de Na^+/K^+-ATPaza fosforilată şi modificată conformaţional. Studiile de mutageneză dirijată au demonstrat că locul de legare a ouabainei este extracelular; aceasta interacţionează cu mai mult de o buclă extracelulară şi cu cel puţin un segment transmembranar al Na^+/K^+-ATPazei; v. ATPAZE P.

NAD (sin. coenzima I, cozimaza; denumirea iniţială DPN: difosfopiridin-nucleotid) – acronim pentru Nicotinamid-Adenin-Dinucleotid; se foloseşte când starea de oxidare este necunoscută. Coenzimă comună, acţionând ca purtător difuzibil de electroni într-o gamă largă de reacţii de oxidoreducere, în care nicotinamida (ACIDUL NICOTINIC) suferă reducerea ciclică la NADH şi oxidarea la NAD^+. Transferă totdeauna doi atomi de hidrogen şi acţionează ca acceptor de electroni şi un proton, cel de-al doilea proton fiind eliberat în mediu, cu formare de NADH după reacţia:

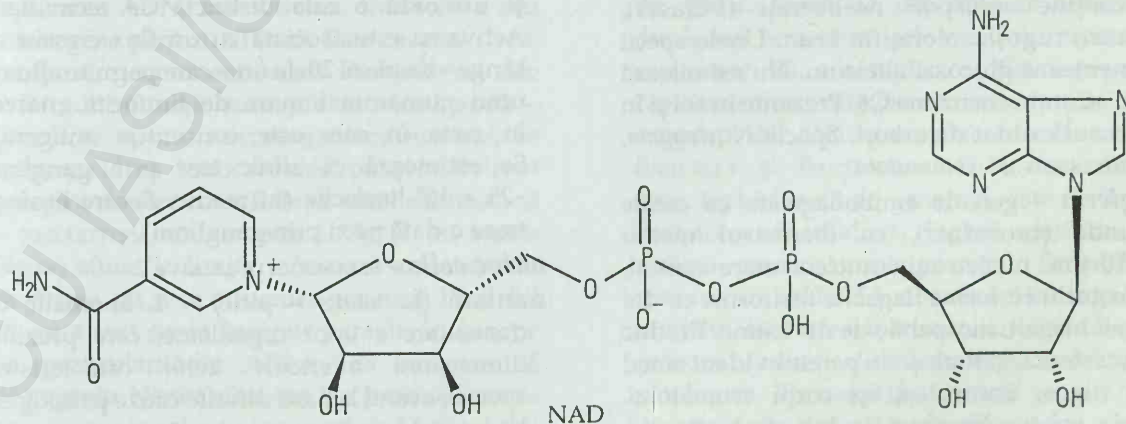


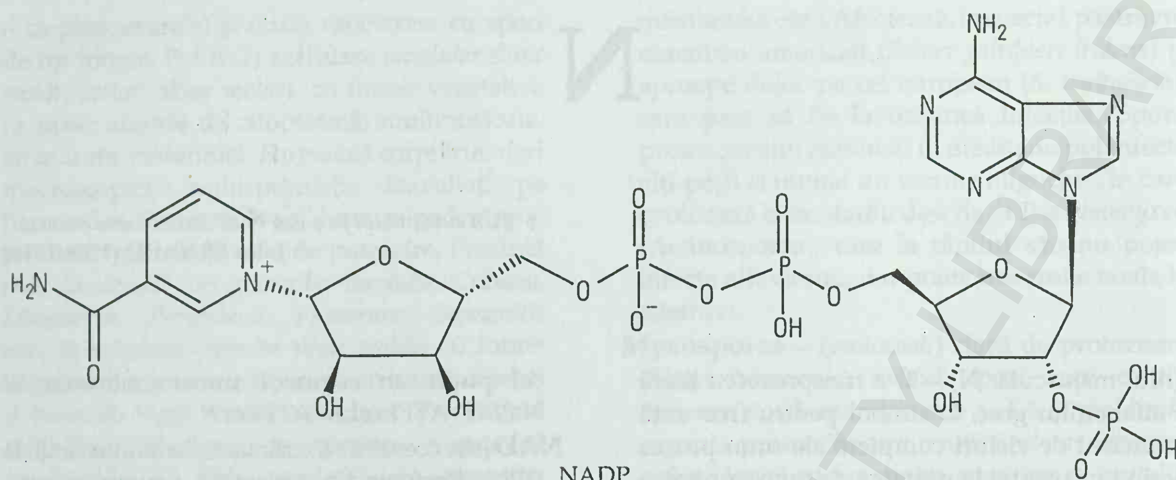
$$NAD^+ + 2H \rightarrow NADH + H^+$$

H^+ este eliberat în mediu. Participă, în special, în reacţiile de catabolism, producătoare de energie.

NAD^+ – acronim pentru forma oxidată a coenzimei NAD.

NADază (EC 3.2.2.5; NAD glicohidrolază) – enzimă cu proprietăţi antigenice, produsă de anumite tipuri de *STREPTOCOCCUS* spp. (grupurile Lancefield A, C şi G), care catalizează scindarea nicotinamid-adenin-dinucleotidelor. Are efect leucotoxic şi este implicată în patogenia nefritelor consecutive infecţiilor





NADP

streptococice. Complexele NADază cu anticorpii corespunzători au rol în patogeneza leziunilor renale.

NADH – acronim pentru forma redusă a NAD.

NADP–Nicotinamid-Adenin-Dinucleotid-fosfat (coenzima II; anterior TPN: trifosfopiridin-nucleotid), analog al NAD utilizat în special în procesele biosintetice (sinteza pentozofosfaţilor) şi mai puţin în cele energetice, producătoare de ATP. Unele OXIDOREDUCTAZE sunt specifice pentru NAD sau pentru NADP, deşi altele pot funcţiona cu ambele. NADPH (forma redusă) necesar pentru reacţiile biosintetice poate fi generat pe CALEA HEXOZOMONOFOSFATULUI, prin reacţia izocitrat-dehidrogenazei, în CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI sau FOTOSINTEZĂ.

NADP⁺ – acronim pentru forma oxidată a coenzimei NADP.

NADPH – acronim pentru forma redusă a coenzimei NADP.

Nadsonia – (*micol.*) gen de levuri (ordinul Saccharomycetales; familia Nadsoniaceae) cu celule mari, ovale sau în formă de lămâie care înmuguresc pe o bază largă; nu formează pseudomicelii. Ascele se formează după conjugare între mugure şi celula-mamă şi conţine ascospori neeliberaţi (1-2/ască), rotunzi, rugoşi, coloraţi în brun. Unele specii fermentează glucoza, altele nu. Nu asimilează NO_3^-. Conţin coenzima Q6. Prezente în sol şi în mucusul exudat de arbori. Specii: *N. elongata*, *N. fulvescens*, *N. commutata*.

Naegleria – gen de amiboflagelate cu celule rotunde (TROFOZOIT), cu diametrul mediu de 10 µm, nucleu mic, nucleol mare central, tranzitoriu cu forme flagelate fusiforme cu doi flageli inegali, incapabile de diviziune. Produc CHIŞTI sferici, globuloşi, cu perete evident neted sau rugos, uninucleaţi şi corpi cromatoizi. Unele specii, *Naegleria gruberi* şi *N. fowleri*, trăiesc libere în apă şi în sol. Oportuniste; pot fi patogene, producând meningoencefalite.

Nagana – maladie exotică bovină (tripanosomiază), răspândită în anumite regiuni africane, evoluând cu anemie, leziuni cardiace, hepatice şi renale, imunosupresie, avort şi infertilitate. Produsă de TRYPANOSOMA spp. (*T. brucei*, *T. vivax*, *T. congolense*).

„naive" – (*imunol.*) denumire atribuită limfocitelor mature T şi B „virgine", care nu s-au întâlnit cu antigenele respective şi nici nu sunt descendente ale unor limfocite mature activate de antigen. Capabile, după stimulare (contactul cu antigenul), să se diferenţieze în limfocite efectoare T_H, T_{CTL}, B şi în celule cu memorie. Prezintă markeri de suprafaţă şi un receptor de *HOMING* (CD62L) aparţinând familiei SELECTINELOR; circulă şi recirculă, spre deosebire de celulele activate, în special prin organele limfoide periferice (ganglioni limfatici şi splină) unde au mai multe şanse de contact cu antigenele străine şi unde se găsesc mai multe CELULE CARE PREZINTĂ ANTIGENUL. După recunoaşterea antigenului, limfocitele „naive" activate suferă o expansiune clonală, se diferenţiază în celule efectoare şi cu memorie şi urmează o cale distinctă de recirculare. Activarea este asociată cu un flux crescut de sânge – de peste 20 de ori – care permite afluxul unui număr mai mare de limfocite „naive" în zona în care este concentrat antigenul. Se estimează că zilnic trec prin ganglioni ~25×10^9 limfocite (în medie, fiecare limfocit trece o dată pe zi prin ganglioni).

naive cells – v. LIMFOCITE „NAIVE".

nanism (L. *nanus* = pitic) – 1. anomalie de dezvoltare a unor organisme, care prezintă dimensiuni inferioare celor caracteristice speciei, având la bază diferite cauze patologice, hormonale, nervoase etc.; 2. (*patol. veget.*)

oprirea în dezvoltare a unor plante în urma unor infecţii virale sau fungice. De exemplu, floarea soarelui atacată de *Plasmopara helianthi* rămâne pipernicită (30-40% din dimensiunile normale), *Agnostis termis* (iarba câmpului) rămâne pitică (5-10 cm înălţime în loc de 30-40 cm) după infectarea cu *Tilletia decipiens*, iar grâul atacat de *T. nanifica* are tulpinile scurtate la jumătate.

Nannomonas (sin. TRYPANOSOMA) – (*protozool.*) subgen de protozoare (Trypanosomatida, grupul Salivaria), parazit şi patogen pentru mai multe vertebrate la care apar în sânge sub formă de tripomastigot cu dimensiuni mici (10-15 μm), cu kinetoplast subterminal, apropiat de membrana celulară. Transmis prin înţepătura de *Glossina* spp., la care se dezvoltă în intestinul mijlociu şi ulterior în proboscis (nu însă şi în glandele salivare). Principalele specii: *Trypanosoma* (*Nannomonas*) *congolese* şi *T.* (*N.*) *simiae* (patogen pentru suine); v. TRYPANOSOMA.

nano+ (*simbol* n) – prefix SI cu semnificaţia 10^{-9}.

Nanoarchaeota – filum nou sau după Waths (2003) regn nou în DOMENIUL ARCHAEA, caracterizat prin prezenţa unui microorganism hipertermofil, NANOBACTERIUM EQUITANS, parazit sau simbiont pe *Ignicoccus islandicus* (CRENARCHAEOTA). Izolat din izbucurile hidrotermale din adâncul oceanelor, dar şi din izvoare fierbinţi terestre, probabil cu răspândire universală în mediile acvatice hipertermale. Microorganism cu dimensiuni foarte mici (1% din volumul ESCHERICHIA COLI), cu un perete celular alcătuit dintr-un STRAT S. Ataşat lax, fără structuri specifice de legare de *Ignicoccus* (poate purta până la 10 celule pe suprafaţă). Are un genom foarte mic (cromosom mic, circular având ~300 de gene; 0,49 Mbp), care nu conţine gene cunoscute pentru căile metabolice uzuale, pentru sinteza aminoacizilor, nucleotidelor, coenzimelor sau pentru catabolism. Are însă gene pentru unele procese moleculare ca: replicarea ADN, transcrierea, traducerea sau unele gene pentru ATPază. Este cel mai dens, compact, genom cunoscut. Probabil că cele mai multe funcţii sunt preluate de gazdă – *Ignicoccus* spp. – microorganism autotrof, ce creşte cu H_2 ca donor de electroni şi cu S drept acceptor de electroni. Relaţia este necunoscută – PARAZITISM sau SIMBIOZĂ. Ar fi un FILUM (REGN) situat la limita inferioară a vieţii, atât ca volum cât şi ca structură genetică. Probabil că nu a fost de la început parazit. În funcţie de particularităţile ARNr 16S se pare că divergenţa Nanoarchaeota s-a produs înainte de emergenţa celor trei regnuri ale Domeniului Archaea: KORARCHAEOTA, Crenarchaeota şi EURYARCHAEOTA, apărând foarte timpuriu în linia de evoluţie arheană, aproape de ancestorul liniei respective şi de cel universal; v. fig A21.

Nanoarchaeum equitans (Gr. *nanos* = pitic; *equitans* = călăreţ) – microorganism arhean din regnul (FILUM) NANOARCHAEOTA, hipertermofil (optim >80°C), izolat din izbucurile de apă fierbinte din adâncul oceanelor, sferic, cu dimensiuni foarte mici (400 nm diametru), acoperit de un strat regulat de suprafaţă (STRAT S) cu simetrie de tip 6 şi un sistem de membrane intracelulare. Are un genom foarte redus (490 885 pb; ~300 de gene), probabil cel mai mic din natură ce poate asigura caracterul de viu; intermediar ca mărime între cea mai mică bacterie *Mycoplasma genitalium* (0,58 Mbp) şi virusul CVK2 de la *Chlorella*. Conţine gene ce codifică prelucrarea informaţiei: replicare, transcriere şi traducere genetică şi procesele respiratorii; nu conţine informaţie pentru biosinteza nucleotidelor, aminoacizilor, cofactorilor, lipidelor. Nu are o ATPază funcţională. Secvenţa ARNr 16S de tip particular, sugerează existenţa ca organism foarte primitiv, a cărui divergenţă s-a produs înainte de emergenţa celorlalte regnuri ale ARCHAEA. Nu poate fi cultivat decât în co-cultură cu altă gazdă arheană *Ignicoccus* (CRENARCHAEOTA), de care este ataşat lax, fără structuri specifice de legare. Nu se dezvoltă în omogenatul celulelor de *Ignicoccus*, ceea ce sugerează o relaţie de tip simbiotic sau de tip parazitar (singurul caz descris la Archaea). Probabil are o răspândire mai largă (izolat şi din *Yellowstone National Park*, USA). Reprezintă o fosilă microbiană vie, mărturie a unei stări ancestrale în evoluţia microorganismelor.

Nanobacteria – cele mai mici bacterii (diametru 20-200 nm), dotate cu perete celular, descoperite în sângele uman şi de bovine şi în serul sangvin fetal, produs comercial pentru culturi de celule. Greu de depistat, ar reprezenta după unii cercetători cele mai mici bacterii cu capacitate de autoreplicare. Gram-negative. *Nanobacterium sanguineum* ar aparţine unui subgrup de Alphaproteobacteria înrudit cu BRUCELLA şi BARTONELLA. Greu de cultivat, cresc lent (durata de generaţie este de 3 zile). Rezistente la căldură, îngheţ, deshidratare, radiaţii gama, alcool, peroxizi. Sensibile la TETRACICLINE şi EDTA. Ar avea rol în coagularea sângelui, formarea de trombusuri, în inflamaţii (artroze), inducţia de boli autoimune, calcificări patologice. Prezente în calculi renali, plăci de ateroscleroză, lichide sinoviale, tumori

ovariene etc. Factori de risc pentru producerea de depozite calcificate orale şi pentru maladia periodontală. Introduse în medii care mimează compoziţia acestor lichide tisulare şi în filtrat glomerular produc precipitate sau agregate care seamănă mult cu cele din calculii renali şi din ţesuturile calcificate. Existenţa lor ca organisme este controversată: susţinută ferm de unii cercetători, considerată de alţii ca artefacte ale unor reacţii chimice sau geochimice. Dimensiunile nanobacteriilor (0,1 µm diametru) sunt prea mici pentru a putea îngloba biomoleculele necesare unor activităţi metabolice şi de reproducere minimale, pentru care se admite o valoare limită a diametrului de 0,2 µm şi un volum de 0,005 $µm^3$ (ca în cazul bacteriei patogene *Mycoplasma pneumoniae*). Ar reprezenta mai degrabă complexe macromoleculare calcificate autopropagate (Demir, 2008).

nanometru (*simbol* nm) – unitate de lungime egală cu 10^{-9} metri (anterior denumită milimicron, mµ; în prezent nerecomandat).

nanomol – cantitate a unei anumite substanţe egală cu 10^{-9} mol.

nanoparticule (E. *nanobeads; bead* = mărgea, veziculă) – particule cu diametru mai mic de 100 nm. Pot fi alcătuite din substanţe organice, sticlă sau metale; oferă o suprafaţă mare pentru adsorbţia unor medicamente, care facilitează solubilizarea acestora.

nanoparticule organice – structuri submicrometrice, coloidale, formate din polimeri biodegradabili având <100 nm, iar în cazul MICROPARTICULELOR >1000 nm. Polimerul utilizat cel mai frecvent este acidul poli(lactic-coglicolic), solubil în solvenţi organici sau uneori anumiţi ALGINAŢI sau CHITOSANI. Densitatea şi mărimea nanoparticulelor pot fi controlate prin modificarea concentraţiei polimerului, a agenţilor chimici care favorizează interconectarea intramoleculară a catenelor polimerice prin viteza de agitare a soluţiei în cursul interconectării. Nanoparticulele formate sunt alcătuite dintr-o matrice solidă, ce poate avea diferite grade de porozitate, în funcţie de gradul de interconectare fizică sau chimică a reţelei polimerice. Ele pot fi utilizate ca vehicul pentru introducerea eficientă în organism a unor substanţe terapeutice încorporate. Au fost obţinute trei tipuri de structuri: 1) **nanosfere** în care „încărcătura" de substanţe terapeutice este dizolvată, adsorbită sau dispersată în întreaga matrice sau ataşată de suprafaţa acesteia; 2) **nanocapsule**, în care încărcătura este în soluţie şi acoperită de învelişul polimeric; 3) **nanomicele**, în care polimerii amfifili, cu regiuni hidrofile şi hidrofobe, se autoasamblează pentru a încorpora încărcătura respectivă. Aceasta poate fi reprezentată de diferite substanţe utile: antibiotice, peptide, glucide sau lipide imunogene, enzime, ADN, imunostimulatori etc. care, în stare „încapsulată", pot ajunge în diferite situsuri-ţintă (celule, ţesuturi) mai eficient decât atunci când sunt în stare liberă. Utilizările în perspectivă sunt estimate ca foarte numeroase şi importante în terapeutică şi vaccinare. Griffith şi colab. (2010) le utilizează ca procedeu alternativ pentru tratamentul tuberculozei, deoarece agentul patogen creşte şi se multiplică în FAGOSOMII macrofagelor, fiind inaccesibil antibioticelor „libere". Administrate pe cale orală sau prin aerosoli, nanoparticulele se leagă de suprafaţa apicală a celulelor epiteliale intestinale (CELULE M) şi sunt transportate prin TRANSCITOZĂ în circulaţie, pentru a fi preluate de MACROFAGELE pulmonare. Procesul este favorizat de prezenţa unor receptori nespecifici pe suprafaţa macrofagelor pulmonare, ce pot lega şi fagocita toate particulele cu dimensiuni cuprinse între 200 nm şi 10 µm. Nanoparticulele se dezintegrează în macrofage eliberând antibioticul. Studiile experimentale preliminare demonstrează că dimensiunile optime ale nanoparticulelor sunt cuprinse între 200 şi 1000 nm. Particulele încărcate electropozitiv sunt preluate mai eficient, datorită proprietăţilor electronegative ale membranelor celulare. În timp ce antibioticul liber este degradat şi excretat în câteva ore, cel inclus în nanoparticule persistă în CONCENTRAŢII MINIME INHIBITOARE (CMI) până la 12 zile. Prin calcul, s-a stabilit că protecţia conferită animalelor de laborator de trei administrări zilnice de antibiotic inclus în nanoparticule este egală cu cea produsă de 45 de doze zilnice de antibiotic liber.

nanoplancton – organisme planctonice cu dimensiuni foarte mici, cuprinse între 2 şi 20 µm.

nanosecundă (simbol ns) – unitate de măsură a timpului, egală cu 10^{-9} secunde.

Nanotehnologie – convenţional, termenul de Nanotehnologie a fost limitat la realizarea de construcţii artificiale produse din semiconductori, metale, plastic şi sticlă, domeniu cu rezultate evidente prin obţinerea unor structuri anorganice la scară nanometrică deja comercializate. Cadrul conceptual al domeniului a evoluat, **nanotehnologiile** reprezentând un domeniu multi- şi interdisciplinar care vizează aplicaţii practice ale unor materiale, sisteme şi funcţii având

trei proprietăți-cheie: **1.** dimensiuni cuprinse între 1 şi 100 nm (1-100 miliardimi de metru); **2.** realizare prin procese care fac posibil un control fundamental asupra unor atribute fizice şi chimice ale structurilor la scară moleculară; **3.** posibilitate de a se combina pentru a forma structuri mai mari (Roco, 1997). Nanotehnologia practică două modalități de abordare: *top-down*, prin care structurile cu dimensiuni mari sunt dezmembrate sau prelucrate la forme mai mici, şi *bottom-up*, când se asamblează o nanostructură atom cu atom sau moleculă cu moleculă. Lumea nano este situată la granița dintre domeniul atomilor individuali şi molecule. **Bionanotehnologiile** reprezintă domeniul în care nanoştiința şi nanotehnologia s-ar putea inspira pentru domenii noi de aplicare, „nanomaşini", natura fiind la rândul său creatoare de nanostructuri (ribosomii şi alte organite, flagelii, motorul rotativ flagelar de mare performanță – 40000 rotații/min). Materialele nanostructurate ar putea avea potențial foarte mare de viitor (performanță şi fiabilitate) prin obținere de produse noi şi sisteme tehnice cu mare eficiență. În domeniul bionanotehnologiilor, perspectivele unor aplicații sunt foarte numeroase: 1) detectarea moleculelor sau organismelor producătoare de boli cu ajutorul anticorpilor anti-țintă marcați cu nanoparticule magnetice; 2) utilizarea unor nanoparticule purtătoare de secvențe de ADN-sondă pentru detectarea rapidă şi uşoară a unor secvențe-țintă dintr-un țesut sau produs, pe bază de complementaritate; 3) utilizarea în cercetarea medicală pentru diagnostic şi terapie a unor „obiecte" la scară nanometrică produse din substanțe anorganice; 4) teste biologice mai rapide, mai sensibile şi mai flexibile privind decelarea sau activitatea anumitor substanțe; 5) utilizarea nanoparticulelor pentru eliberarea medicamentelor exclusiv la nivelul țesutului care trebuie tratat, evitând efectele colaterale (**dendrimere**); 6) utilizarea unor blocuri de structuri artificiale la scară nano pentru repararea fracturilor osoase, cartilagiilor, pielii şi chiar ca adjuvant în regenerarea organelor, asigurând şi compatibilitatea implanturilor; 7) obținerea de agenți noi de contrast pentru detectarea timpurie a tumorilor, în faza în care sunt tratabile (având dimensiuni limitate la câteva celule).

nanotubuli – structuri canaliculare fine, asemănătoare unor prelungiri filamentoase, care conectează la distanță celulele animale. Evidențiate pe microelectronografii (Zurzolo, 2008), funcționează drept canalicule prin care PRIONII şi unele virusuri pot fi transportate probabil în vezicule şi dispersate „până la" şi „în" interiorul sistemului nervos central. Proces demonstrat pentru HIV ca şi pentru PrP^{Sc} marcată fluorescent, în cazul căreia contactul fizic intercelular (celulă infectată/celulă normală) este ineficient. Circulația prin nanotubuli (*nanotubes tunneling*) are un rol important în transportul unor agenți infecțioşi de la intestin la sistemul nervos central, în care un rol esențial revine CELULELOR DENDRITICE. Transportul prin nanotubuli este foarte rapid: în co-culturi cel prin EXOSOMI necesită ~5 zile iar cel prin nanotubuli 12 ore (Gousset şi colab., 2009); v. PRIONI.

Nanoviridae (Gr. *nano* = pitic) – familie de virusuri sferice cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, având diametrul de 18-26 nm. **Genomul este alcătuit din 6-8 segmente de ADN m.c. circular, tip «+»**, având fiecare ~1 kb, încapsidate fiecare în alt virion. Genomul complet are 1,29-3,36 kb. Pe lângă ADN genomic, pot exista frecvent molecule de ADN satelit ce codifică, de regulă, proteine Rep care sunt capabile să inițieze replicarea propriului lor ADN, spre deosebire de proteinele Rep genomice care inițiază replicarea tuturor celor 6-8 molecule de ADN genomic. Fiecare segment genomic este monocistronic. Rareori, un segment de ADN codifică două secvențe suprapuse. Genomul codifică proteine structurale (83% din greutatea virionilor). Infectează plantele: Fabaceae, Musaceae, Palmae, Solanaceae la care au afinitate pentru floem, producând o serie de boli asociate cu nanismul. Sunt transmise în special de artropode (familia Aphididae), în organismul cărora nu se replică. Răspândire în Africa, Australia, insulele din Pacific, Spania. **Două genuri**: 1) *Babuvirus* cu „specia" tip *Banana bunchy top virus* (BBTV); 2) *Nanovirus* cu „specia" tip: *Subterranean clover stunt virus* (SCSV).

Narnaviridae – familie de virusuri ce nu codifică proteine structurale şi nu formează virioni. **Genomul ARN m.c. linear tip «+», monopartit** are 2,5-2,9 kb şi este asociat cu ARN polimeraza dependentă de ARN în citoplasmă; este infecțios, funcționează atât ca genom cât şi ca ARNm. Infectează numai fungi (Ascomycota). Include **două genuri**: 1) *Narnavirus* („specia" tip: *Mitovirus* („specia" tip: *Cryphonectria mitovirus 1* – CMV-1); 2) *Saccharomyces 20S RNA narnavirus* – ScNV-20S).

NATHANS, Daniel (1928-1999) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1978), împreună cu Werner ARBER şi Hamilton O. SMITH pentru descoperirea ENZIMELOR DE

RESTRICȚIE și pentru aplicațiile lor în genetica moleculară.

National Collection of Type Cultures – colecție de culturi tip, în principal, de interes medical, administrată de Central Public Health Laboratory, Colindale Avenue, London NW9 5HT, UK.

nativ – în stare naturală, nedenaturat. Având aceeași formă, structură și activitate biologică prezentă în celulele vii.

Natronobacterium (Arabă *natrono* = sodă, sare) – gen de microorganisme arheane (EURYARCHAEOTA/HALOBACTERIA), cu celule bacilare, cocobacilare sau cocoide în funcție de condițiile de creștere. Gram-negative. Imobile, aerobe. Creșterea stimulată de glucide. Alcalifile, *p*H optim 9,5-10,0. Necesită NaCl 2,0-5,2 M (optim 3 M). Conțin dieteri $C_{20}C_{20}$ și $C_{20}C_{25}$. Specia tip: *Natronobacterium gregoryi*; %GC: 65. Izolat din SALTERNE.

Natronococcus – gen de procariote (ARCHAEA), Gram-variabile; coci cu diametrul de 1,0-2,0 µm, prezenți izolat, în perechi, tetrade sau grămezi neregulate. Imobile. Aerobe. Alcalifile (nu cresc la *p*H <8,5). CHEMOORGANOTROFE. Conțin lipide polare alcătuite din derivați $C_{20}C_{20}$ și $C_{20}C_{25}$. Prezent în lacuri alcaline, soluri sărăturate.

Navicula – gen de diatomee microscopice, unicelulare (*Pennatae*), cu peste 1000 de specii cu celule fusiforme sau în formă de barcă, mobile prin alunecare, prezente în habitatele acvatice marine și dulcicole pe suprafața mâlului sau a altor substraturi. Specii: *N. oblonga*, *N. cuspidata*.

nămol activat – complex alcătuit din flocoane (**mase zoogleale**), prezente fie ca un gel amorf, fie ramificate, ce conțin polizaharide legate β1→4, polimeri de acid poli-β-hidroxibutiric sau de tip celulozic, materie organică biodegradabilă, fin agregată sau suspendată, coloidală și biomasă microbiană, amestecate cu apă uzată. Utilizat în procedee de epurare aerobă a apelor reziduale, care oxidează materia organică solubilă și reduc considerabil consumul biologic de oxigen (CBO_5). Biomasa crește, datorită multiplicării bacteriilor, deși multe dintre acestea sunt ingerate și distruse de protozoare. În aerobioză, 50% din materia organică este convertită la CO_2, iar restul este încorporat în biomasa microorganismelor. Rolul esențial revine MICROBIOTEI NĂMOLULUI ACTIVAT alcătuită din bacterii, fungi și protozoare.

nămol vulcanic (E. *mud vulcano*) – formațiune de mari dimensiuni a fundului oceanic, având de la câteva sute de metri la câțiva kilometri grosime, produsă de erupția gazelor, lichidelor și nămolului de SUBSUPRAFAȚĂ.

NCDO (*National Collection of Dairy Organisms*) – colecție de microorganisme utilizate în industria alimentară (produse lactate, în special), administrată de Food Research Institute Shinfield, Reading, Berkshire RG2 9AT, UK.

NCID (*National Collection of Industrial Bacteria*) – colecție de microorganisme utilizate în biotehnologie, administrată de Torry Research Station P.O. Box 31, 135 Abbey Road, Aberdeen AB9 8DG, UK.

NCPPB (*National Collection of Plant Pathogenic Bacteria*) – colecție de culturi bacteriene fitopatogene, administrată de Plant Pathology Laboratory, Hatching Green, Harpenden, UK.

ncRNA – v. ARN LUNG FĂRĂ COD.

necridie (E. *necridium*) – „celulă de sacrificiu" specializată, intercalată în structura unor bacterii filamentoase, care moare și se lizează permițând fragmentarea TRIHOMULUI și eliberarea hormogoniilor. Este prezentă la cianobacterii și la bacteriile care formează trihoame (*Beggiatoa*).

necrobioză – moartea unor celule dintr-un țesut determinată de infecție, traumatisme sau absența irigației sangvine; v. APOPTOZĂ; NECROZĂ; PIROPTOZĂ.

necrotrof – (*micol.*) fungi patogeni prezenți în toate clasele regnului Fungi dar și la Oomycota, care utilizează enzimele și toxinele proprii pentru a omorî celulele gazdei, multiplicându-se „între" și „în" celulele moarte sau muribunde. Există specii „dedicate" pentru cicade, gândaci, muște, țânțari, viespi, păianjeni și albine. Unii fungi paraziți au un spectru larg de gazde, în timp ce alții nu pot infecta decât o singură specie (potențial utlizator în combaterea biologică a dăunătorilor).

necrotrofie – utilizarea conținutului unor celule moarte.

necroză – moartea localizată a unor celule dintr-un țesut determinată de factori fizici, chimici sau biologici (traumatisme, UV, lipsă de O_2 și a irigării sangvine, toxine sau infecții); v. APOPTOZĂ; NECROBIOZĂ; PIROPTOZĂ.

necton (Gr. *nektos* = înot) – denumire colectivă pentru organismele capabile să înoate activ, deplasându-se independent în curenți de apă marină (sunt grupate în raport de dimensiuni: de la 20 mm la 20 m).

nediferențiat – lipsit de caracteristicile celulelor specializate sau de exprimarea genelor care

codifică aceste caracteristici. La plante este cazul MERISTEMULUI.

nefelometrie – tehnică de apreciere a concentrației unei suspensii de celule sau particule, prin măsurarea intensității cu care acestea dispersează lumina monocromă, sub un unghi drept față de fasciculul incident. Dispersia este determinată de fenomenele de refracție și difracție intracelulară și de reflectarea de la suprafața celulei. Ea depinde de numărul, mărimea celulelor sau particulelor, de caracteristicile lor de suprafață și de lungimea de undă a luminii utilizate. Sensibilitatea tehnicii este mai mică la concentrații mari de celule, datorită efectelor de dispersie secundare; v. TURBIDIMETRIE.

NEGISHI, Ei-ichi (1935) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2010) împreună cu Richard F. HECK și Akira SUZUKI, pentru cercetările lor privind reacții cuplate încrucișat, catalizate de paladiu, utilizate în sinteza organică.

NEHER, Erwin (1944) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1991) împreună cu Bert SAKMANN, pentru descoperirile referitoare la funcția canalelor ionice în celule.

Neisseria (de la A. Neisser, 1879) – gen de bacterii (familia NEISSERIACEAE), Gram-negative cu tendință de rezistență la decolorare. Coci (diametru 0,6-1,0 µm) izolați sau cel mai adesea în perechi, cu laturile adiacente concave. Rar bacili (*N. elongata*). Au capsulă și fimbrii; CHEMOORGANOTROFE aerobe. Unele specii sunt cultivate cu dificultate. Temperatura optimă 35-37°C. Se divid în două planuri, în unghi drept unul față de celălalt, rezultând adeseori TETRADE. Prezintă VARIAȚIE ANTIGENICĂ. Parazite și patogene primare sau oportuniste pentru om și unele animale. Specia tip: *Neisseria gonorrhoeae*, agentul patogen al uretritei gonococice la om și al oftalmiei nou-născuților. Nepatogen pentru animale. Alte specii: *N. meningitidis*, agentul patogen al meningitei meningococice. Patogen strict la om. Prezent în căile respiratorii superioare. Alte specii: *N. canis, N. elongata, N. flavescens, N. lactamica, N. denitrificans, N. polysaccharea, N. mucosa, N. sicca*.

Neisseriaceae – familie de bacterii Gram-negative, în formă de coci izolați sau dispuși în diplo; rar forme bacilare (*Neisseria elongata*). Frecvent parazită sau patogenă pentru om și animale (mamifere). Genul tip: *Neisseria*. Alte genuri: *Acinetobacter, Moraxella, Kingella*.

nematochiști – structuri prezente în citoplasma unor dinoflagelate marine având formă capsulară în repaus sau ca filament devaginabil. Funcție necunoscută.

nematodesma – (*protozool.*) termenul descrie fasciculele de MICROTUBULI, care consolidează pereții citofaringelui de la ciliate.

Nematospora – (*micol.*) gen de levură (ordinul Saccharomycetales, familia Eremotheciaceae) cu celule care înmuguresc multilateral și formează pseudomiceliu și miceliu adevărat, având asce mari cilindrice în care se dezvoltă ascospori fusiformi (8/ască) cu o prelungire (apendice) la una din extremități. Fermentează glucide; nu asimilează NO_3^-. Conține coenzima Q6. Patogen și parazit transmis de insecte la plante (bumbac și altele) la care produce **stigmatomicoze**. Studiile de filogenie moleculară demonstrează că levurile din genul *Nematospora* fac parte în realitate din genul *Eremothecium*. Specia tip: *E. gossypii*.

nemine – (*ecol. microorg.*) peptide cu greutate moleculară mică produse de nematode în sol. Induc apariția unor „capcane", structuri adaptate pentru prădare la fungii nematofagi (*Arthrobotrys, Dactylella, Trichothecium*) sub forma unor rețele tridimensionale, a unor prelungiri lipicioase sau anse ce acționează ca un laț constrictiv sau neconstrictiv (adeziv).

neo+ – prefix cu semnificația nou, recent (de exemplu, NEOMICINĂ, NEOPLAZIE etc.).

neoantigen – antigen prezent pe suprafața celulelor animale după ce au suferit TRANSFORMAREA. Numite și ANTIGENE TUMORALE sau **antigene T**.

neobiogeneză – ipoteză conform căreia viața a apărut de mai multe ori pe Pământ și, teoretic, ar putea apare repetat din substanțe anorganice. Contrazisă de cele mai recente date privind originea și evoluția viului și de studiile de FILOGENIE MOLECULARĂ.

neodarwinism – teorie modernă a EVOLUȚIEI, **neodarwinismul** sau „teoria darwinistă extinsă" este marcată de zoologul și citologul german **August WEISSMANN** (1834-1914). În 1892, Weissmann, bazându-se pe date experimentale, a respins posibilitatea transmiterii ereditare a caracterelor dobândite ca mecanism al evoluției, și a postulat că reproducerea (recombinarea) sexuală creează în fiecare generație o nouă populație variabilă de indivizi. În continuare, SELECȚIA NATURALĂ acționează asupra acestei variabilități și determină cursul schimbărilor evolutive. **Alfred Russell WALLACE** a aderat total la aceste principii, chiar înainte de a fi publicate de Weissmann, și le-a integrat în cartea sa Darwinismul (1889). În ceea ce privește poziția

zoologului şi embriologului german **Ernst HAECKEL** (1834-1919), lucrurile nu sunt la fel de clare. Adesea, Haeckel este considerat a fi fost cel mai eminent darwinian din ţara sa, deoarece chiar din 1862 el s-a declarat adept al concluziilor la care a ajuns Darwin în **Originea speciilor.** Nu a încetat niciodată să se proclame partizan al naturalistului englez şi să apere teoria evoluţiei. Totuşi, o examinare atentă a operei sale, în special a **Morfologiei generale** (1866), scoate în evidenţă faptul că gândirea sa se înscrie într-o tradiţie foarte îndepărtată de Darwin. Deşi a acceptat ideea selecţiei naturale, pe care o foloseşte ca argument în favoarea materialismului, Haeckel a adoptat în realitate o viziune a evoluţiei mai apropiată, din anumite puncte de vedere, de cea a lui **Jean-Baptiste LAMARCK. Teoria sintetică** încorporează date experimentale furnizate de genetică, sistematică şi paleontologie. Teoria sintetică a evoluţiei sau **sinteza neodarwinistă** nu trebuie confundată cu neodarwinismul sau teoria neodarwinistă. Stabilirea fundamentelor genetice ale evoluţionismului a fost un proces lent la care au contribuit geneticienii şi matematicienii: **Ronald A. FISHER, John B.S. HALDANE** şi **Sewall WRIGHT.** În anii '30 ai secolului al XX-lea s-a impus o nouă disciplină, **genetica populaţiilor**, simultan cu apariţia teoriei sintetice a evoluţiei bazată, mai ales, pe date experimentale şi concepte teoretice furnizate de cercetarea ştiinţifică în domeniul geneticii. Această etapă a dezvoltării evoluţionismului este numită şi **darwinism bazat pe genetică.** Spre deosebire de Darwin, teoria sintetică a evoluţiei respinge ereditatea caracterelor dobândite: **genotipul este independent de fenotip**. Principalii contributori, recunoscuţi de majoritatea specialiştilor în istoria biologiei, au fost: naturalistul/geneticianul **Theodosius DOBZHANSKY** (1900-1975), naturalistul/sistematicianul **Ernst MAYR** (1904-2005), zoologul **Julius S. HUXLEY** (1887-1975), paleontologul **George G. SIMPSON** (1902-1984), zoologul **Bernhard RENSCH** (1900-1990) şi botanistul **G. Ledyard STEBBINS** (1906-2000). Dobzhansky şi Simpson prin prestigiul lor au impus teoria sintetică a evoluţiei. „Piatra de temelie" a teoriei sintetice este considerată cartea lui Dobzhansky, *Genetics and the Origin of Species.* Dezvoltarea teoriei sintetice a evoluţiei, operă colectivă, a avut un rol fundamental în „lansarea" biologiei moleculare. Principiile de bază ale teoriei sintetice au fost: 1) unităţile evoluţiei sunt POPULAŢIILE de organisme; 2) variabilitatea genetică şi fenotipică în populaţiile de plante şi animale este produsă prin RECOMBINARE GENETICĂ ca rezultat al reproducerii sexuale şi al mutaţiilor la întâmplare; 3) cea mai importantă forţă care modelează cursul evoluţiei fenotipice este **selecţia naturală**; 4) SPECIAŢIA se defineşte ca o etapă în procesul evoluţiei. **Speciaţia alopatrică**, evoluţia divergentă a populaţiilor care sunt izolate geografic una de alta, este probabil la originea multor specii de animale. **Speciaţia simpatrică**, speciaţie independentă de izolarea geografică, este dovedită la plantele superioare, insecte, peşti şi păsări; 5) **tranziţiile în evoluţia populaţiilor** sunt de obicei treptate – speciile noi evoluează din varietăţi preexistente printr-un proces lent şi menţin în fiecare etapă adaptările lor specifice; 6) **macroevoluţia**, apariţia de taxoni superiori speciei, este un proces gradat (gradual), pas cu pas, care nu este decât o extrapolare a MICROEVOLUŢIEI (originea raselor, varietăţilor şi speciilor). MACROEVOLUŢIA se ocupă cu ceea ce s-a întâmplat cu mult timp în urmă (implicând scale de timp geologice) cu relaţiile dintre specii, familii şi filumuri, cu originile atât ale grupurilor majore noi de organisme cât şi ale genelor şi familiilor de gene, precum şi cu relaţia dintre organisme şi mediu (cum ar fi morfologia şi fiziologia). **Microevoluţia** studiază, fie în laborator, fie în natură, procesele şi mecanismele biologice utilizând ca modele experimentale organismele din zilele noastre. Între acestea, de o atenţie deosebită se bucură generarea **diversităţii genetice** şi diferite aspecte ale selecţiei. Pentru diversitatea genetică, cele mai importante sunt **mutaţiile** care cuprind: mutaţii punctuale, inserţii şi deleţii, duplicări de gene, conversii de gene, rearanjamente cromosomale şi transferul orizontal de material genetic. Pentru selecţie, există o continuitate de la SELECŢIA NEGATIVĂ la SELECŢIA POZITIVĂ, continuitate asigurată de mutaţiile neutre. Problema fundamentală este următoarea: în ce măsură microevoluţia (mecanisme şi procese cunoscute) poate explica macroevoluţia, respectiv ceea ce s-a petrecut în trecut? Este aproape unanim acceptat faptul că mecanismele microevoluţiei sunt necesare pentru evoluţie, dar sunt ele oare suficiente? Trebuie menţionat că, la începuturile sale, teoria sintetică s-a bazat foarte mult pe date obţinute cu modele experimentale eucariote. Ulterior, s-a dat atenţia cuvenită şi procariotelor în încercarea de a deduce cum a apărut şi început viaţa şi cum s-a ajuns la reproducerea sexuală. Microorganismele procariote, organisme unicelulare apărute în ARHAIC (Eon al PRECAMBRIANULUI), acum

~3,5 miliarde de ani, sunt cele mai abundente (în termeni de biomasă) şi cu o **diversitate ecologică** considerabilă. Microorganismele se reproduc asexual prin **fisiune binară**, dar un rol foarte important are TRANSFERUL ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE. Prin unificarea viziunii asupra lumii vii, teoria sintetică a „încurajat" specialiştii în biologie moleculară în speranţa lor de a descifra mecanismele fundamentale ale funcţionării şi replicării unei fiinţe vii. Anul 1959 este considerat drept data când teoria sintetică a evoluţiei adoptă forma sa definitivă cu ocazia celebrării centenarului cărţii **Originea speciilor**, la Chicago. Mai nou, după anul 2000, celor şase „arhitecţi" ai teoriei sintetice (Dobzhansky 1937; Mayr 1942; Huxley 1942; Simpson 1944; Rensch 1947; Stebbins 1950) li se pot alătura: **Wolf-Ernst REIF, Thomas JUNKER şi Uwe HOSSFELD.**

Neogen – perioadă a erei CENOZOIC care a început acum 23,03 de milioane de ani (fig. S2). Limita inferioară a Neogenului este trasată la prima apariţie a foraminiferului *Paragloborotalia kugleri*, iar limita superioară este plasată în urmă cu 2,588 milioane de ani. Datările cu ^{14}C sunt utile numai pentru ultimii 50000-70000 de ani din istoria Pământului. Evenimentele biotice specifice Neogenului sunt expansiunea vegetaţiei ierboase şi „modernizarea" faunei de vertebrate, inclusiv a hominidelor. În mediile marine, s-au diversificat algele din comunităţile recifale, iar în mediile lacustre s-au diversificat comunităţile de diatomee. Planctonul marin s-a dezvoltat şi diversificat foarte mult datorită aportului nutritiv adus de curenţii ascendenţi de la marginea continentelor. Alături de fitoplancton, reprezentat de cocolitofore, un grup marin foarte important a fost cel al foraminiferelor planctonice (*Globigerinida*). Diversificarea planctonului a permis evoluţia verigilor superioare din lanţurile trofice, mai ales a mamiferelor marine mari, de tipul focilor şi balenelor, cărora li s-au alăturat delfinii la începutul MIOCENULUI. De asemenea, au fost stimulate păsările scufundătoare, inclusiv pinguinii. Viaţa în mediile continentale a fost influenţată semnificativ de deteriorarea condiţiilor climatice. Vegetaţia ierboasă s-a extins în timpul fiecărui interval glaciar, favorizând dezvoltarea animalelor ierbivore. În paralel, s-au diversificat puternic rozătoarele mici (favorizate de vegetaţia ierboasă), broaştele (favorizate de diversitatea populaţiilor de insecte), şerpii veninoşi (datorită diversificării animalelor mici) şi păsările cântătoare (favorizate de vegetaţia pitică cu seminţe şi diversificarea insectelor). Mamiferele carnivore şi-au preluat în Neogen rolul pe care îl deţin şi în prezent, mai ales prin specii de felide şi canide, cărora li s-au adăugat în Miocen ursidele şi hienidele. Fluctuaţiile de nivel marin generate de perioadele de răcire a climei au permis stabilirea unor legături între blocurile continentale, uşurând migrarea faunei. Alături de migraţiile dintre continentele nordice, s-au produs migraţii de mamifere din Africa spre Eurasia (elefanţi, hominide, rozătoare, feline, rinoceri), între Americi (carnivore, ierbivore, insectivore), spre America de Sud (maimuţe, rozătoare, păsări carnivore mari originare din Africa), Madagascar (rozătoare şi carnivore migrate din Eurasia) şi chiar Australia (lilieci şi unele rozătoare migrate din Asia).

Neogregarinida – (*protozool.*) ordin de protozoare (filum Apicomplexa, subfilum Sporozoa, clasa Gregarinea, subclasa Gregarinia), parazit în tubulii Malpighi, intestine, hemocel sau ţesutul gras la insecte. Genuri: *Gregarina, Monocystis, Selenidium, Caulleryela, Gigaductus, Mattesia.*

neoholotip – (*biosistem.*) specimen tip, nou selecţionat, în absenţa tipului originar; v. NEOTIP.

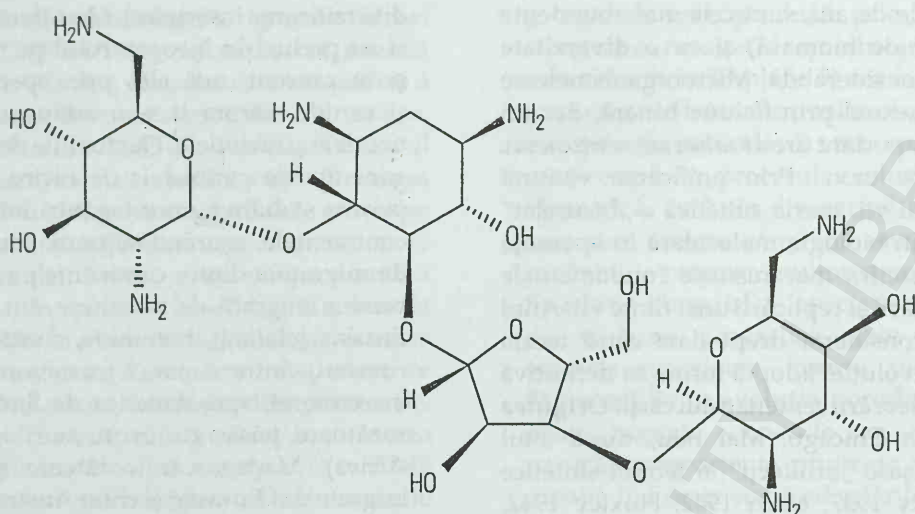
neoizoschizomere – termenul defineşte ENDONUCLEAZELE DE RESTRICŢIE, provenite din diferite surse, care recunosc aceeaşi secvenţă (situs de recunoaştere) din structura moleculei de ADN, dar care acţionează la situsuri de clivare diferite.

neolamarckism – teorie evoluţionistă bazată pe reinterpretarea LAMARCKISMULUI privind ereditatea caracterelor dobândite fără intervenţia SELECŢIEI NATURALE, derivând din unele experimente controversate privind transmiterea toleranţei imunologice la şoarece. O formă extremă este reprezentată de doctrina Lysenko. Evident, este neacceptată din punct de vedere ştiinţific.

Neolitic – ultima parte a epocii de piatră, include o perioadă a istoriei umane caracterizată prin utilizarea pietrei şlefuite, apariţia agriculturii şi creşterii animalelor.

neomicină – antibiotice aminoglicozidice (A, B, C) produse de *Streptomyces fradiae*. Inhibă sinteza proteinelor bacteriene, legându-se de subunitatea 30S a ribosomilor 70S.

neoplasm (Gr. *neos* = nou; *plasis* = formare) – în sens strict şi uzual, acumulări anormale (tumori) rezultate din proliferarea „spontană" (fără un inductor aparent) sau indusă de unele viruşuri, substanţe chimice, agenţi fizici etc. a unor celule devenite „asociale" şi anarhice, ce se



Neomicină

multiplică mai rapid decât cele înconjurătoare, se infiltrează în țesuturile învecinate, distrug arhitectura normală a organului din care fac parte, ca rezultat al perturbării sistemelor de reglare ale diviziunii celulare și homeostaziei.

neoplazie (Gr. *neos* = nou; *plasis* = formare) – rezultatul multiplicării celulare necontrolate, care determină formarea de țesut nou, ce se substituie celui anterior, cu producerea unor creșteri anormale (tumori sau neoplazii). Dacă rămâne localizat și nu produce efecte dăunătoare este BENIGN, dacă se extinde și produce METASTAZE este MALIGN.

Neorickettsia – gen de bacterii (*incertae sedis*) Gram-negative, cocoide (diametru 0,5 μm), pleomorfe, imobile, care se dezvoltă intracelular în celulele sistemului fagocitar mononuclear din țesutul limfoid. Nu cresc extracelular. Prezente în organismul unor trematode (*Troglotrema salmonicola*) care parazitează peștii (salmonide). Singura specie descrisă, *Neoricketssia helminthoeca*, produce o intoxicație (*salmon poisoning*) la câini, de regulă fatală la animalele netratate. Poate produce îmbolnăviri și la om (enterite hemoragice) la cei care consumă crud peștele infectat; sângele peștilor este infecțios. Existența neorickettsiilor descrise la om de unii cercetători francezi (Giroud, 1970) și români a fost infirmată.

neosom – stadiu de precursor secundar, particulat, intermediar între EOSOM și RIBOSOMUL complet. La *ESCHERICHIA COLI* este de două tipuri, corespunzând unor particule având coeficienți de sedimentare 43S și 30S.

neotenie – persistența la organismele mature, capabile de reproducere a unor particularități caracteristice uzual organismelor imature. Rol important în evoluția anumitor grupuri de organisme.

neotip – (*biosistem.*) specimen (tulpină) nou descris și publicat, în concordanță cu normele legale de nomenclatură, propus ca să reprezinte un TIP NOMENCLATURAL, în locul altui tip nomenclatural infirmat sau care nu mai este actual.

nepermisivă – V. CELULĂ NEPERMISIVĂ.

nepolară (sin. apolar) – moleculă lipsită de polaritate (în care electronii sunt distribuiți în mod egal între nuclee). Ca urmare, distribuția sarcinilor este egală și forța de atracție dintre molecule este mică. Moleculele de acest tip au reactivitate mică.

Nepovirus (Nepo = abrev. de la *Nematode-transmitted polyhedralvirus*) – gen de virusuri patogene pentru plante, subfamilia *Comovirinae*, familia *SECOVIRIDAE* (ordinul *Picornavirales*), având SIMETRIE ICOSAEDRICĂ (diametru 28 nm) și genom ARN m.c. linear, segmentat, de tip «+». Unii virioni conțin ARN-1 ($2{,}4 \times 10^6$ Da), alții ARN-2 ($2{,}0 \times 10^6$ Da). Fiecare segment de ARN este legat de un mic polipeptid necesar pentru infecțiozitate. Cele două tipuri de virioni se deosebesc prin constanta de sedimentare și sunt ambele necesare pentru infecțiozitate. Există și un al treilea tip de virion lipsit de ARN. ARN-1 codifică replicaza virală și polipeptidul legat de ARN. ARN-2 codifică o proteină de capsidă. Unii virioni pot conține un ARN SATELIT. „Specia" tip: **virusul pătării inelare a tutunului** (*Tobacco ringspot virus*), transmis prin semințe și mai ales prin intermediul nematodelor din sol (în organismul cărora nu se replică). Alte virusuri, din același gen infectează asimptomatic sau cu leziuni diferite

(pătări inelare, răsucire, marmorare); spectru larg de gazde.

neritic (Gr. *nerites* = cochilie marină) – zonă marină de mică adâncime, situată deasupra platformei continentale, cu microbiota alcătuită din bacterii chemoautotrofe și heterotrofe aerobe și facultativ anaerobe, microalge etc.

neuraminidază (sin. exo-α-sialidază; sialidază; *N*-acil-neuramil-glicohidrolază) – (*virol.*) neuraminidază virală (EC 3.2.1.18) prezentă la *Orthomyxovirusuri* și *Paramyxovirusuri* ca proteină transmembranară a învelișului viral extern (50-200 copii/virion). Scade vâscozitatea secrețiilor mucoase, „descoperă" receptorii de virus de pe suprafața celulelor sensibile, degradând ACIDUL NEURAMINIC din structura receptorilor celulari, favorizând infecția celulelor-gazdă. Rol în eliberarea virionilor progeni din celulă și în desprinderea lor de pe receptori. Unele medicamente, *Zanamivir* sau *Osettamivir*, care blochează situsul activ al neuraminidazei, pot fi utilizate în terapia antigripală la om (virusurile *Influenza* A și B). În laborator, sunt obținute din culturi de *Clostridium perfringens* sau VIBRIO spp. Produsă și de unele bacterii (*Streptococcus pneumoniae, Vibrio cholerae* etc.). Hidrolizează legăturile 2-3-, 2-6- și 2-8-glucozidice dintre acizii *N*- sau *O*-acilneuraminici terminali nereducători și galactoză, *N*-acetilhexozamine etc. De asemenea, îndepărtează acizii *N*- sau *O*-acilneuraminici atașați de oligozaharide, glicoproteine sau glicolipide.

neuroneme – (*protozool.*) structuri fibrilare sau reticulare care percep și transmit excitațiile externe. La ciliate, organitele fibrilare pornesc de la un centru (*motorium*) situat lângă citofaringe și se întind până la suprafața celulei.

neurotoxine – toxine cu acțiune asupra neuronilor sau joncțiunilor neuromusculare; TETANOSPASMINA produsă de *Clostridium tetani* inhibă sau blochează eliberarea unor neurotransmițători, perturbă procesele inhibitoare spinale, în special inhibiția postsinaptică. Neurotoxinele produse de *C. botulinum* inhibă secreția de acetilcoline și blochează transmiterea nervoasă.

neurotropism – afinitatea unor virusuri (POLIOVIRUS, rabic, encefalitic) pentru celulele sistemului nervos central.

neuston (Gr. *néui* = a aluneca) – comunitate complexă de microorganisme cu dimensiuni mici și medii, formând o peliculă (BIOFILM) pe suprafața apelor liniștite la interfața cu atmosfera, asociată cu suprafața peliculei (EPINEUSTON/**supraneuston**) sau cu partea inferioară a acesteia (HIPONEUSTON/**infraneuston**). Localizarea avantajează microorganismele fotosintetizante (acces la radiațiile solare și la CO_2) și producătorii secundari (acumulare de produși organici, în special lipide și concentrații mari de O_2). Include: **bacterii** (*Achromobacter, Alcaligenes, Brevibacterium, Caulobacter, Flavobacterium, Hyphomicrobium, Leptothrix, Micrococcus, Nevskia*, cianobacterii: *Anabaena, Aphanizomenon, Microcystis* etc.), **fungi** (*Cladosporium*, levuri), **alge** (*Botrydiopsis, Chromulina, Codosiga, Nantococcus, Navicula, Proterospongia, Sphaeroeca*), **protozoare** (*Acineta, Arcella, Clathrulina, Codonosigna, Difflugia, Stylonychia, Vorticella*). Numărul total al microorganismelor este de 100-500 de ori mai mare decât în coloana de apă subiacentă.

neutralism – tip de interacțiune puțin probabil sau cu importanță minimă în natură, favorizat de condiții care nu permit creșterea activă a microorganismelor. Teoretic, posibil când densitatea populațiilor este mică, activitatea metabolică redusă, în cazul celor cu exigențe nutritive foarte diferite, distanțate spațial (de exemplu, în habitatele marine, lacuri oligotrofe, atmosferă etc.).

neutrofil (granulocit neutrofil; PoliMorfonuclear Neutrofil: PMN) – celulă cu nucleu multilobulat din seria mieloidă, cu citoplasmă care conține GRANULAȚII AZUROFILE, GRANULAȚII SPECIFICE și GLICOGEN. La maturitate trec în sânge (1800-7500/ml) unde circulă 6-10 ore după care se reîntorc în țesuturi, unde mai trăiesc 2-4 zile. Ritm rapid de reînnoire (10^{11}/zi la adult), cu celule repartizate în rezerva medulară, marginate pe endotelii și circulante. În cursul infecțiilor o mare parte aderă de endoteliu (**marginație**), străbat peretele capilarului (DIAPEDEZĂ) și migrează orientat de chimiotaxie spre țesutul inflamat. Mobilitate prin pseudopode. Activitate fagocitară deosebit de puternică, stimulată de OPSONINE. Procesul de fagocitoză este asociat cu declanșarea unei „cascade" respiratorii explozive (*respiratory burst*), corespunzând punerii în funcțiune a unor căi metabolice latente în neutrofile în repaus, cu producerea de agenți microbicizi înalt reactivi și omorârea microorganismelor patogene.

neutron (simbol n) – particulă elementară, cu sarcină zero (neutră) și masă (1,0087) aproximativ egală cu cea a atomului de hidrogen. Este prezent stabil în nucleii tuturor atomilor cu excepția atomului de hidrogen. În stare liberă, are o durată medie de viață de

932 s după care se disociază la un proton şi un electron.

nexină – proteină (165 kDa) prezentă în AXONEMA cililor şi FLAGELILOR DE TIP EUCARIOT (9+2), care leagă între ele dubletele periferice de MICROTUBULI adiacenți. Foarte elastică (normal are lungimea de 30 nm, se poate întinde până la 250 nm fără să se rupă). Prezentă de-a lungul axonemei cu o periodicitate de ~86 nm.

ng – simbol pentru nanogram. Unitate de masă egală cu 10^{-9} g sau 10^{-12} kg.

niacină – V. ACID NICOTINIC.

nick (incizie, tăietură) – termenul descrie lipsa de continuitate în structura unei singure catene a moleculei de ADN d.c., determinată de absența unei legături fosfodiester. Poate fi efectuată de anumite enzime (*NICK*-AZA, endonuclează prezentă la *ESCHERICHIA COLI* infectată de un BACTERIOFAG) sau alți agenți. „Leziunea" poate fi reparată de o ADN LIGAZĂ („SEALAZĂ"). Se deosebeşte de BREŞĂ (*GAP*), care este datorată lipsei unuia sau mai multor nucleotide şi care nu poate fi reparată de ligază.

***nick*-ază** (E. *nickase*) – ENDONUCLEAZĂ care poate produce incizii monocatenare (*NICKS*), în moleculele de ADN d.c. (de exemplu, *nick*-aza prezentă în celulele de *ESCHERICHIA COLI* infectate de BACTERIOFAGI).

nicotinamidă (sin. niacină; vitamina PP) – V. ACID NICOTINIC.

nif (*nitrogen fixation*) – abreviere pentru genele implicate în fixarea biologică a azotului molecular ($N_2 \rightarrow 2NH_3$). La *Klebsiella* spp. cele 17 gene sunt situate pe cromosom lângă genele *his*, grupate în opt operoni, în timp ce la bacteriile simbiotice sunt localizate în plasmide *nif*, care conferă pe lângă capacitatea de a fixa N_2 şi pe cea de producere a nodozităților. La cianobacterii fixarea N_2 este localizată în heterochişti. Genele *nif* codifică, pe lângă funcțiile de reglare, sinteza subunităților nitrogenazei, ale proteinei Fe-Mo, proteine implicate în transportul electronilor etc. Sinteza şi activitatea proteinelor codificate de genele *nif* sunt represate de prezența unui exces de NH_4^+, care acționează ca represor, precum şi de o concentrație mare de O_2 în mediu.

Nimaviridae (Gr. *nema* = filament) – familie de virusuri cu virioni ovoidali, baciliformi sau elipsoidali (diametru 120 nm; lungime 290 nm) având un apendice ca o coadă polară, la una din extremități. Prezintă un înveliş trilaminar cu proiecții proteice virale evidente conținând şi lipide a căror proveniență nu a fost determinată. **Genomul ADN d.c. circular** (300 kbp) codifică proteine structurale de nucleocapsidă şi de înveliş şi proteine nestructurale. Răspândire universală; afectează un număr mare de specii de crustacee din ape dulci, salmastre şi sărate, la care determină infecții cu grade diferite de severitate ale sistemului respirator, ale sistemului hematopoietic, ale epiteliilor şi mucoaselor cu pătări ale corpului determinate de depozite calcificate cu diametrul de la 1 mm la 1 cm, letargie etc. Transmitere prin ingestia apei sau materiei contaminate sau prin inhalare. **Un singur gen** – *Whispovirus* – cu „specia" tip unică: *White spot syndrome virus 1* (WSSV-1) – răspunzătoare de sindromul petelor albe la crustacee.

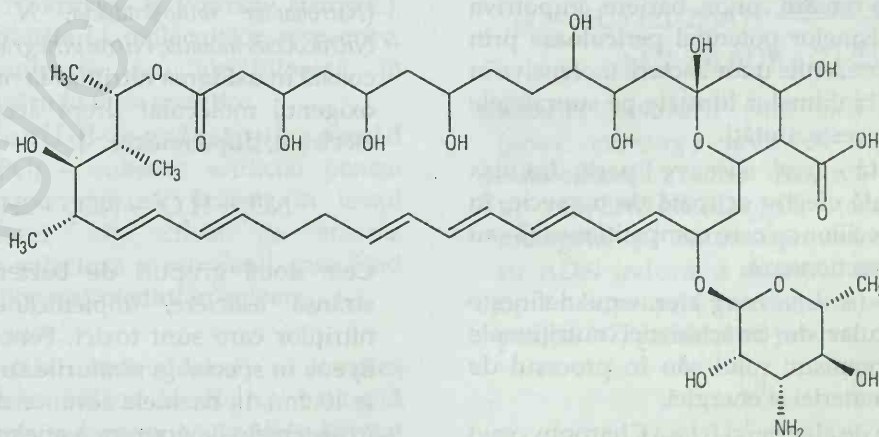
NIRENBERG, Marshall Warren (1927-2010) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1968) împreună cu Har G. KHORANA şi Robert W. HOLLEY, pentru interpretările codului genetic şi pentru funcțiile sale în sinteza proteinelor.

nisină – BACTERIOCINĂ (LANTIBIOTIC) produsă de *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, moleculă pentaciclică monomeră (3,5 kDa) sau dimeră (7,5 kDa) care conține LANTIONINĂ. Activă pe bacterii Gram-pozitive, având efect de detergent cationic, după absorbția sa pe grupările anionice ale peretelui celular (acizi teichoici, teichuronici, lipoteichoici). Mai activă pe sporii de *Bacillus* şi *Clostridium* decât pe formele vegetative. Utilizată în industria alimentară ca prezervant pentru conserve de legume şi fructe, produse lactate. Nu afectează organismul uman, fiind inactivată de enzimele din stomac şi intestine. Denumirea derivă de la grupul serologic N de streptococi (*N inhibitory substance group* + sufixul *in*).

nistatină (micostatină, fungicidină; E. *Nystatin*) – antibiotic antifungic polienic (micozamină), produs de *Streptomyces noursei* şi alte tulpini din acelaşi gen, administrat pentru afecțiuni ale mucoaselor (nu este absorbit pe cale digestivă). Inactiv pe bacterii; formează complexe cu sterolii din membrana citoplasmică a celulelor eucariote, producând apariția unor pori cu diametrul de 0,8 nm suficient de mari pentru pierderea moleculelor mici (de dimensiunile glucozei) care duc la citoliză. Denumirea *Nystatin* derivă de la Departamentul de sănătate din New York, unde a fost descoperit.

nişă ecologică – termenul defineşte rolul funcțional sau activitatea unui organism într-un habitat, în funcție de adaptările structurale, de activitatea fiziologică şi de comportamentul organismelor. Concept relativ controversat, ilustrat de numeroasele încercări de definire, de exemplu: 1) spațiul ocupat de un organism

Nisină



Nistatină

şi rolul său funcţional în comunitate (poziţia sa trofică); spre deosebire de habitat, care defineşte localizarea (domiciliul) organismului, termenul de nişă se referă la funcţia („profesiunea") lui în habitat (Odum, 1971); 2) rolul ecologic al unei specii în comunitate, conceptualizat ca un spaţiu multidimensional, ale cărui coordonate sunt diferiţi parametri ce reprezintă condiţia de existenţă a speciei la care ea este limitată prin prezenţa speciilor competitoare (Lincoln şi colab., 1982).

nişă fundamentală – întregul spaţiu multidimensional, care reprezintă spectrul total de condiţii în care poate funcţiona un organism şi pe care îl poate ocupa în absenţa altor specii cu care poate competiţiona sau interacţiona.

nişă-habitat – spaţiul fizic ocupat de un organism.

nişă liberă – (*ecol. microorg.*) concept controversat în ecologia generală, care neagă posibilitatea existenţei unei nişe libere preexistente faţă de o specie care, la un moment dat, vine şi o ocupă. Considerată ca o noţiune fără sens, decurgând din confundarea conceptului de nişă ecologică cu cel de habitat (Mauersberger, 1978). Concept considerat important în ecologia microorganismelor, unde unele medii cu caracter de nişă liberă (sălile aseptizate pentru intervenţii chirurgicale sau cele din industria alimentară modernă, „uzinele curate") favorizează multiplicarea rapidă şi intensă a microorganismelor care pătrund accidental, datorită lipsei competitorilor şi a oricărei presiuni a selecţiei. Introducerea experimentală a tulpinilor nepatogene de ESCHERICHIA COLI în sala aseptică dintr-o maternitate a împiedicat instalarea tulpinilor patogene şi a celor cu rezistenţă multiplă la antibiotice. Pe baza unor observaţii şi cercetări experimentale, se studiază posibilitatea creării unor bariere împotriva microorganismelor potenţial periculoase prin asigurarea prezenţei unor bacterii inofensive în compoziţia biofilmelor formate pe suprafeţele expuse din aceste unităţi.

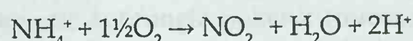
nişă realizată – (*ecol. microorg.*) parte din nişa fundamentală efectiv ocupată de o specie, în prezenţa speciilor cu care competiţionează sau cu care interacţionează.

nişă trofică – (*ecol. microorg.*) termenul defineşte setul particular de caracteristici nutriţionale ale unui organism; rolul său în procesul de transfer al materiei şi energiei.

Nitella – gen de alge verzi (clasa Charophyceae) gigante, cu tal macroscopic pluricelular, alcătuite dintr-o axă verticală cu noduri şi internoduri. Celulele de la nivelul internodurilor sunt multinucleate, prezintă curenţi citoplasmici foarte activi (100 μm/sec). Utilizată ca model experimental în studiile de mobilitate celulară şi de circulaţie a ionilor.

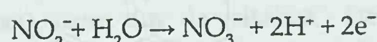
nitrat-reductaze – grup de trei enzime care reduc nitratul la nitrit fie în reacţia terminală a lanţului respirator (dezasimilatoare), fie ca primă etapă în transformarea nitratului la amoniu (asimilatoare). Sunt flavoproteine care conţin un atom de molibden/moleculă, denumite în funcţie de coenzimele care se oxidează în reacţia de reducere a nitratului: 1) nitrat-reductază dependentă de NADH (EC 1.6.6.1); 2) nitrat-reductază dependentă de NADH sau NADPH (EC 1.6.6.2); 3) nitrat-reductază dependentă de NADPH (EC 1.6.6.3). Larg răspândite în lumea plantelor şi a microorganismelor la care participă în reducerea asimilatorie a nitratului.

nitrificare – proces biologic prin care NH_3 sau alte forme reduse ale azotului anorganic rezultate în cursul AMONIFICĂRII sunt oxidate la nitraţi, compuşii azotaţi cel mai uşor asimilabili de către majoritatea plantelor. Realizat de bacterii specifice, CHEMOLITOTROFE OBLIGATE, în două etape succesive strâns cuplate: 1) **nitritarea** efectuată de nitritbacterii (nitrosobacterii) ca: *Nitrosomonas europea*, *Nitrosococcus nitrosus*, *N. oceanus*, *N. mobilis*, *Nitrosospira briensis*, *Nitrosolobus multiformis*, *Nitrosovibrio tenuus*. Iniţial, NH_3 este oxidat la hidroxilamină (NH_2OH) într-o reacţie dependentă de o MONOOXIGENAZĂ şi, ulterior, convertită de un complex enzimatic la NO_2^- după reacţia:



$$NH_4^+ + 1\frac{1}{2}O_2 \rightarrow NO_2^- + H_2O + 2H^+$$

2) **nitratarea** efectuată de nitratbacterii (*Nitrobacter winogradskyi*, *N. hamburgensis*, *Nitrococcus mobilis*, *Nitrospira gracilis*, *N. marina*) constă în oxidarea nitriţilor la nitraţi, utilizând oxigenul molecular drept acceptor final de electroni, după reacţia:



$$NO_2^- + H_2O \rightarrow NO_3^- + 2H^+ + 2e^-$$

Cele două grupuri de bacterii coexistă în strânsă asociere, împiedicând acumularea nitriţilor care sunt toxici. Fenomenul are loc în sol, în special în straturile superioare (până la 10 cm), în bazinele acvatice dulci şi marine, în sistemele de epurare a apelor uzate. Proces de importanţă excepţională în natură: asigură forma cea mai uşor asimilabilă de către plante.

Nitraţii sunt, în acelaşi timp, forma cea mai uşor levigată din sol sau diminuată prin denitrificare. Când riscul de „spălare" de ploi este mare se recomandă utilizarea inhibitorilor nitrificării. Nitriţii şi nitraţii pot ajunge după levigare în pânza freatică, cu consecinţe negative multiple.

nitro – grupare chimică, $-NO_2$, prezentă într-un compus organic.

nitro+ – prefix care indică prezenţa grupării NITRO ($-NO_2$) într-un compus organic.

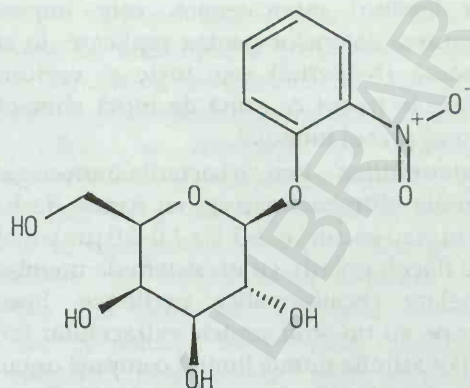
Nitrobacter – gen de bacterii Gram-negative (Nitrobacteraceae) cu formă de bacili piriformi sau pleomorfi (0,6-0,8 × 1,0-1,2 μm); imobile sau mobile cu un flagel subterminal sau polar. Membrane intracitoplasmatice ca vezicule turtite în citoplasma periferică. Peretele celular pluristratificat, cu două straturi (intern şi extern) electrono-opace şi un strat intermediar clar. Conţin CARBOXISOMI, depozite de rezervă de POLI-β-HIDROXIBUTIRAT şi polifosfat. Înmulţire prin înmugurire. Facultativ litoautotrofe: utilizează nitritul ca sursă majoră de energie oxidându-l la nitraţi. Facultativ mixotrofe: când mediul conţine nitriţi şi substanţe organice consumă iniţial nitriţii până la epuizare şi, după o fază de lag, substanţele organice. CHEMOORGANOTROFIA denaturează forma şi mărimea celulelor, măreşte depunerea de poli-β-hidroxibutirat. Prezente în sol, ape dulci şi marine. Unele specii marine sunt obligat halofile. Specia tip: *Nitrobacter winogradskyi*. Alte specii: *N. vulgaris*, *N. agilis*, *N. hamburgensis*.

nitroceluloză – derivat nitratat al celulozei, utilizat ca pudră sau ca filtre de membrană cu porozitate definită, având putere nespecifică de absorbţie a macromoleculelor biologice. Sub formă de folii este utilizată ca „receptor" pentru ADN, ARN şi proteine în teste de *BLOTTING* (*SOUTHERN-*, *NORTHERN-* şi *WESTERN BLOTTING*), permiţând transferul moleculelor respective, după cromatografie sau electroforeză, în vederea utilizării în teste analitice.

***orto*-nitrofenil-β-D-galactopiranozid** (abrev. ONPG) – substrat artificial pentru enzima β-GALACTOZIDAZĂ. Folosit în testul β-galactozidazei, este clivat de enzima respectivă la galactoză şi nitrofenil, care fiind cromogen colorează mediul în galben.

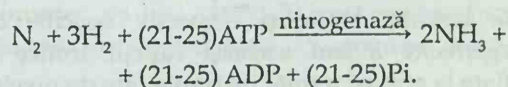
nitrogen – V. AZOT.

nitrogenază (sin. dinitrogenază) – complex enzimatic-cheie, utilizat în fixarea biologică a azotului prin reducerea N_2 la NH_3. Format din două componente sensibile la oxigen: 1) **molibdoferredoxina** (componentul I, proteina



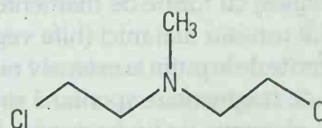
Orto-nitrofenil-β-D-galactopiranozid

MoFe sau dinitrogenaza), tetramer ($\alpha_2\beta_2$, 220-250 kDa), în care fiecare catenă polipeptidică conţine aproximativ 28-50 de atomi de Fe şi 26-28 de atomi de sulf labil, eliberaţi în mediu acid (de exemplu, H_2S). Funcţionează asociat cu un cofactor (FeMo sau FeMoCo) ce face parte din situsul activ al enzimei (conţine doi atomi de Mo şi câţiva de Fe). Rol în legarea substratului şi reducerea N_2; 2) **AZOFERREDOXINA** (componentul II, proteina Fe sau dinitrogen-reductaza; 55-65 kDa), alcătuită din două subunităţi proteice, 4 atomi de Fe şi 4-11 atomi de sulf labil în mediu acid. Cele două componente, indiferent de provenienţa lor, par chimic şi funcţional omoloage. Nitrogenaza are o mare sensibilitate faţă de O_2, de care este inactivată rapid. În celulele activ-diazotrofe poate ajunge până la 10% din proteinele totale. Acţiunea este foarte lentă şi necesită cantităţi mari de enzimă. Datorită marii stabilităţi a legăturii N≡N, necesită o foarte mare cantitate de energie de activare, respectiv consum de ATP (6-15 molecule de ATP sau, după Brill 1980, 21-25 molecule de ATP) şi putere reducătoare, având ca sursă FERREDOXINA redusă sau flavodoxina. Reacţia globală:



$$N_2 + 3H_2 + (21\text{-}25)ATP \xrightarrow{\text{nitrogenază}} 2NH_3 + (21\text{-}25)\ ADP + (21\text{-}25)Pi.$$

nitrogen mustard (sin. *mechlorethamine*) – (*genet. microorg.*) grup de agenţi alkilanţi bifuncţionali, foarte reactivi, cu formula tip $Cl(CH_2)_2NR(CH_2)_2Cl$, toxici, vezicanţi mutageni şi imunosupresori. Reacţionează cu ADN inducând apariţia unor mutaţii de tip tranziţie prin interacţiune cu guanina în poziţia N7, producând procese de DEPURINARE



sau legături intercatenare, care împiedică separarea catenelor pentru replicare. În stare gazoasă (*N*-iperită) este toxic şi vezicant – folosit în trecut ca armă de luptă chimică în primul război mondial.

Nitrosomonas – gen de bacterii Gram-negative (familia Nitrobacteraceae) cu formă de bacili drepţi sau cocoizi (0,8-1,0 × 1,0-2,0 μm), mobile (1-2 flageli polari), cu un sistem de membrane lamelare citoplasmatice periferice. Speciile marine au un strat proteic extracelular (STRAT S). Pot asimila numai limitat compuşi organici, care stimulează creşterea autotrofă. Prezente în sol, apele dulci, salmastre sau marine, staţii de epurare a apelor uzate. Unele specii obligat halofile. Specia tip: *Nitrosomonas europaea*.

Nitrospira (L. *nitrum* = nitrat; Gr. *spira* = spirală) – gen de bacterii (filum Nitrospirae) creat pe baza datelor filogenetice, cu celule în formă de vibrion sau spirală laxă (0,2-0,4 × 0,9-2,2 μm). Gram-negative. Imobile sau mobile (1-6 flageli). Aerobe. Sursa majoră de energie şi putere reducătoare este oxidarea nitritului la nitrat. Litoautotrofe; pot creşte mixotrof. Prezenţa apei de mare în mediul de cultură (70-100%) este esenţială pentru creştere. Izolate din mediul oceanic, sol, ape dulci, nămol activat. Specia tip: *Nitrospira marina*; %GC: 50,0-56,9. Alte specii: *N. moscoviensis*.

nivel sub-organismic – orice nivel în ierarhia unor entităţi localizate sub nivelul organismului individual (de exemplu, sub nivelul unei celule bacteriene). Include molecule, scurte secvenţe genetice, gene, operoni, plasmide şi integroni.

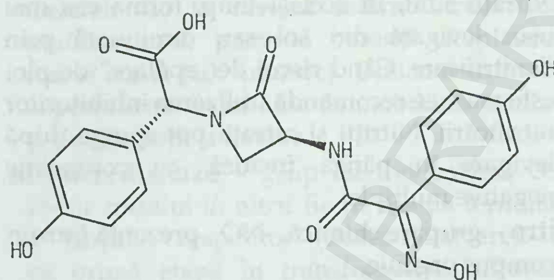
nivel supra-organismic – orice nivel situat ierarhic deasupra organismului individual. El include clone, specii, deme, clade şi comunităţi. Selecţia la nivelul supra-organismic este numită şi „selecţie la nivel înalt".

nivel trofic (E. *trophic level*) – etapele succesive ale lanţului trofic şi respectiv speciile de organisme având aceleaşi funcţii trofice şi aflate la acelaşi număr de trepte faţa de nivelul de bază (Thienemann, 1926).

NMR – v. REZONANŢĂ MAGNETICĂ NUCLEARĂ.

n. nov. – (*biosistem.*) abrev. pentru *NOMEN NOVUM* (nume nou acordat unui anumit taxon, în urma unei revizuiri).

Nocardia (după Edmond I.E. NOCARD, 1850-1903, care a descris primul acest gen) – gen de bacterii Gram-pozitive sau Gram-variabile (ordinul Actinomycetales) cu forme de filamente fine, cu diametrul 1,0 μm sau mai mici (hife vegetative), cu grade diferite de la puţin la extensiv ramificate, cu tendinţă de fragmentare spontană sau rupere mecanică în elemente de tip bacteroid, bastonaş



Nocardicină E

sau cocoid. Frecvent, parţial acidorezistente. Produc totdeauna hife aeriene, vizibile numai la microscop, purtătoare de conidii. Aerobe; CHEMOORGANOTROFE, saprotrofe sau facultativ parazite. Peretele celular conţine acizi micolici (46-60 de atomi de carbon) şi cantităţi mari de acizi graşi lineari nesaturaţi sau ramificaţi de tip 10-metil-tuberculostearic. Hifele conţin difosfatidilglicerol, fosfatidiletanolamină, fosfatidilinozitol, fosfatidilmanozide. Larg răspândite şi abundente în sol. Oportuniste sau patogene pentru om şi animale (NOCARDIOZA; maduromicoza). Unele specii sintetizează antibiotice (NOCARDICINA). Specia tip: *Nocardia asteroides*. Alte specii: *N. amarae* (în spuma apelor uzate şi nămolul activat), *N. autotrophica, N. brasiliensis, N. carnea, N. farcinica, N. mediterranea, N. nova, N. otitidis cavium, N. pinensis, N. rugosa, N. transvalensis, N. vaccinii* (produce gale la afin).

nocardicine – grup de antibiotice cu structură de tip β-lactam monociclic produse de unele specii de *NOCARDIA*.

nocardioză – maladie acută sau cronică umană produsă de o specie de *NOCARDIA* (în mod obişnuit *N. asteroides*), evoluând cu forme localizate (nodulare, cu abcese şi supuraţii localizate în special la nivelul maxilarelor, consecutive unei răniri, cu tendinţa de extindere la ţesutul osos învecinat) sau cu forme sistemice (leziuni supurative pulmonare cu tendinţă de diseminare în alte organe: creier, rinichi etc.). Leziunile supurative localizate pot apare şi în urma maladiei sistemice.

Noctiluca – gen de alge dinoflagelate, heterotrofe, bioluminescente, cu celule sferice (diametru 200-2000 μm), flageli scurţi şi tentacul lung, ventral, contractil, cu rol în capturarea prăzii. Unele pot conţine endosimbionţi unicelulari, verzi. Produc „fosforescenţa mărilor".

nod (L. *nodus* = nod, umflătură) – (*bot.*) regiuni puţin îngroşate ale tulpinii şi ramificaţiilor ei la nivelul cărora se formează frunzele, ramificaţiile şi rădăcinile coronare (adventive).

Nodaviridae (după oraşul japonez Nodamura, unde a fost izolat prima oară *Nodamura virus*) – familie de virusuri cu virioni sferici (diametru 30 nm) şi SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. **Genom ARN m.c. linear, tip «+», segmentat, bipartit sau tripartit**, reprezentând 20% din greutatea virionului; funcţionează atât ca genom, cât şi ca ARNm viral. **Segmentul ARN-1** (3,1 kb) codifică ARN polimeraza dependentă de ARN, **segmentul ARN-2** (1,4 kb) proteina capsidei, iar **segmentul subgenomic** (ARNsg-3) două proteine B1 şi B2, implicate în sinteza ARNt. Genomul tripartit este inclus într-o singură particulă virală (care, practic, conţine întregul genom). Prezente în Asia, America de Nord, Europa, Oceanul Pacific; infectează vertebrate din clasa Osteichthyes (peşti osoşi, la care produc encefalopatii şi retinopatii) şi nevertebrate (gândacii negri de casă, *Periplaneta orientalis*). Transmitere prin intermediul apei contaminate sau prin contact direct. **Două genuri**: 1) *Alphanodavirus* cu „specia" tip *Nodamura virus* (NoV); 2) *Betanodavirus* cu „specia" tip: *Striped jack nervous necrosis virus*.

nod genes – V. GENE „NOD".

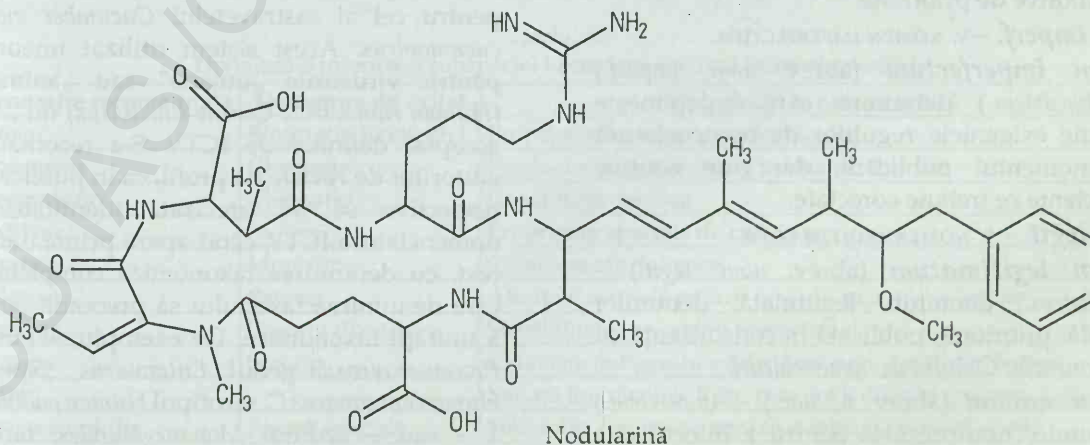
„nodoc" – „codon citit invers" (3'→5') în structura ARNt care recunoaşte un codon din molecula de ARNm; V. ANTICODON; ARNt.

nodozitate – rezultatul multiplicării şi hipertrofiei anormale a celulelor corticale radiculare ale plantelor leguminoase, stimulate de infecţia cu bacterii din genurile: *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* sau *Azorhizobium*. Organ vegetal înalt diferenţiat şi organizat, asigură bacteriilor o nişă ecologică adecvată, protecţia necesară fixării N_2 (SIMBIOZA DIAZOTROFĂ), furnizându-le apa, mineralele, sursa de carbon (FOTOSINTATUL) etc.

nodozităţi caulinare (L. *caulis* = tulpină) – nodozităţi produse de unele bacterii fixatoare de azot (*Azorhizobium caulinodans*, *Photorhizobium* spp.) pe tulpinile unor plante leguminoase tropicale şi subtropicale (*Neptunia*, *Sesbania* etc.). Pot forma concomitent şi nodozităţi radiculare. La *Sesbania rostrata*, plantă acvatică, nodozităţile se formează pe porţiunea submersă sau imediat deasupra nivelului apei. La alte plante sunt aliniate regulat de-a lungul ramurilor, atât pe cele principale cât şi pe cele secundare. La *Aeschynomene afrospera* sunt dispuse mai neregulat. Infectarea plantelor are loc la situsuri determinate, rudimente de rădăcini proeminente, care perforează epidermul permiţând pătrunderea bacteriilor aduse de ploaie, vânt sau insecte, pentru a se dezvolta în „pungi" intracelulare. Eficienţa fixării azotului molecular este asemănătoare celei de la soia.

Nodularia – gen de cianobacterii (subgrupa 4; familia Nostocaceae), cu trihoame alcătuite din celule vegetative, heterochişti şi akineţi cu lungimea mai mică decât lăţimea (4,0-18 μm), adesea cu morfologie discoidală. Heterochiştii pot fi intercalaţi sau terminali; akineţii se formează de regulă la distanţă de heterochişti, adesea în serie, şi au un aspect „comprimat" ca şi heterochiştii intercalari. Mobilitate lentă prin alunecare. Chemoheterotrofe facultative (utilizează glucoza, fructoza şi zaharoza). *N. spumigena*, larg răspândită, este planctonică (conţine numeroase vacuole cu gaze) în ape dulci, sărate şi salmastre. Speciile implicate în „înfloriri" produc toxine răspunzătoare de o serie de simptome severe (vărsături, diaree sangvinolentă, afecţiuni cronice hepatice şi renale) la animalele care consumă apele contaminate.

nodularină – pentapeptid hepatotoxic produs de cianobacterii din genul *Nodularia* (*N. spumigena*) în „înfloririle" toxice din apele salmastre, cu DL_{50} de 50-70 μg/kg corp, după injectare intraperitoneală la şoarece. Inhibă



Nodularină

protein-fosfastazele 1 şi 2A. Ar acţiona ca promotor tumoral.

noduline – proteine sintetizate în nodozităţile plantelor-gazdă, sub controlul a peste 25 de gene, în cursul simbiozei diazotrofe (prin activarea genelor respective) datorită eliberării bacteriilor fixatoare de azot din cordonul de infecţie. În funcţie de momentul sintezei, în raport cu stadiul de dezvoltare şi activitatea fiziologică a nodulilor, pot fi **timpurii** sau **tardive**. Unele noduline tardive sunt enzime (uricază, glutamin-sintetază, subunităţi ale sucroz-sintetazei), proteine transmembranare cu rol de canal ionic sau asociate cu interfaţa fizică şi metabolică dintre bacterii şi plante. Pot fi **comune** (c-noduline), prezente la toate plantele leguminoase, sau **specifice** (s-noduline), caracteristice de specie. Prezenţa lor asigură condiţiile fiziologice necesare pentru fixarea N_2, asimilarea NH_3 şi transportul în plante.

nom. abort. – V. NOMEN ABORTIVUM.

nomen abortivum (abrev. *nom. abort.*) – (*biosistem.*) denumire care la data publicării contravenea normelor *Codului de nomenclatură*, în funcţie, în perioada respectivă.

nom. ambig. – V. NOMEN AMBIGUUM.

nomen ambiguum (abrev. *nom. ambig.*) – (*biosistem.*) denumire ambiguă; utilizată de diferiţi autori pentru diferiţi taxoni.

nom. con. – V. NOMEN CONSERVANDUM.

nomen conservandum (abrev. *nom. con.*) – (*biosistem.*) denumire reţinută prin acord internaţional. Când o denumire este reţinută, tipul poate fi schimbat pentru a fi mai potrivit cu denumirea respectivă.

nomen dubium – (*biosistem.*) denumire ce nu are caracter de certitudine pentru un anumit taxon dat, datorită unei descrieri incomplete în publicaţia originară.

nomen illegitimum – (*biosistem.*) denumire publicată ca validă, dar care trebuie respinsă din motive de prioritate.

nom. imperf. – V. NOMEN IMPERFECTUM.

nomen imperfectum (abrev. *nom. imperf.*) – (*biosistem.*) denumire care îndeplineşte practic exigenţele regulilor de nomenclatură în momentul publicării, dar care conţine deficienţe ce trebuie corectate.

nom. legit. – V. NOMEN LEGITIMATUM.

nomen legitimatum (abrev. *nom. legit.*) – (*biosistem.*) denumire legitimată; denumire validă, prioritară, publicată în concordanţă cu prevederile *Codului de nomenclatură*.

nomen novum (abrev. *n. nov.*) – (*biosistem.*) denumire nou-propusă pentru a înlocui alta invalidată („nume de înlocuire") sau atribuit unui taxon nou-izolat din natură.

nomen nudum – (*biosistem.*) denumire atribuită unui taxon, dar inacceptabilă datorită lipsei de date care i-ar permite validarea (descriere incompletă).

nom. oblit. – V. NOMEN OBLITUM.

nomen oblitum (abrev. *nom. oblit.*) – (*biosistem.*) denumire „uitată"; denumire veche respinsă în prezent de prevederile *Codului de nomenclatură*. Convenţional, se ia în considerare faptul că nu a fost folosit o perioadă de 50 de ani.

nomen provisorium – (*biosistem.*) denumire atribuită unui taxon, sub rezerva acceptării sale în viitor de către instituţiile cu acest rol.

nomen rejiciendum – (*biosistem.*) denumire respinsă deoarece contravine normelor de aplicare ale *Codului de nomenclatură*.

nomenclatura taxonilor virali – (*virol.*) stabilită pe baza recomandărilor Comitetului Internaţional pentru Taxonomia Virusurilor (*International Comittee on Taxonomy of Viruses*: ICTV) şi a Diviziei de Virologie a Uniunii Internaţionale a Societăţilor de Virologie. Se consideră că nomenclatura virusurilor este strâns asociată cu clasificarea acestora şi că denumirea taxonomică indică într-o anumită masură natura taxonilor. Denumirile internaţionale recomandate (Fauquet, 2006) sunt: 1) denumirile de „specie" şi de gen sfârşesc cu *-virus*; 2) subfamilia cu *-virinae*; 3) familia cu *-viridae*; 4) ordinul cu *-virales*. Denumirile trebuie scrise cu caractere *cursive* (*italice*) sau subliniate. Prima literă va fi majusculă. Este necesar să se desemneze o „specie" tip. Nu se admit denumiri vechi ca, de exemplu, *Herpesvirus varicella* sau *Polyomavirus hominis*. În virologia plantelor specialiştii au adoptat un sistem diferit (**binominal nelatinizat**), care utilizează numele VERNACULAR al virusului, înlocuind termenul „virus" cu numele de gen: de exemplu, *Tobacco mosaic tobamovirus* sau pentru cel al castravetelui *Cucumber mosaic cucumovirus*. Acest sistem utilizat uneori şi pentru virusurile „umane" sau „animale" (*Human rhinovirus, Canine calicivirus*) nu a fost acceptat definitiv de ICTV. S-a recomandat editorilor de reviste de profil, ca în publicaţiile respective să fie precizată identitatea şi nomenclatura ICTV, când apare prima dată în text, cu denumirea taxonomică completă, în care denumirea taxonului să preceadă pe cea a unităţii taxonomice. De exemplu, – familia *PICORNAVIRIDAE*, genul *Enterovirus*, „specia" *Human enterovirus* C, serotipul *Human poliovirus* 1 – sau – ordinul *Mononegavirales*, familia

Paramyxoviridae, subfamilia *Pneumovirinae,* genul *Pneumovirus,* „specia" *Human respiratory syncytial virus* –. În 2010, ICTV a publicat lista cu cele 6 ordine determinate (*Caudovirales, Herpesvirales, Mononegavirales, Nidovirales, Picornavirales* şi *Tymovirales*) şi 88 de familii virale (o familie nu are încă un nume); v. CLASIFICAREA VIRUSURILOR.

nomenclatură – domeniu al TAXONOMIEI având drept obiectiv stabilirea denumirii corecte a unităţilor definite şi delimitate prin clasificare pe baza principiilor, regulilor şi recomandărilor privind noile denumiri şi priorităţilor lor. Are drept categorie de bază specia şi admite drept categorii taxonomice principale în succesiunea lor ascendentă: SPECIA, GENUL, TRIBUL, FAMILIA, ORDINUL, CLASA, FILUMUL, REGNUL şi DOMENIUL (tabelul N1). Anumiţi taxoni intermediari: subgenul, subtribul, subfamilia, superfamilia, subordinul, superordinul, subclasa, superclasa, subfilumul etc. sunt folosiţi mai rar. Nomenclatura ia în considerare şi unele categorii subspecifice şi infrasubspecifice (tabelul N2). Normele de nomenclatură sunt stabilite de comitete internaţionale care elaborează şi publică periodic (la intervale destul de mari) câte un *Cod internaţional de nomenclatură,* în care este stabilită nomenclatura speciilor nou-izolate şi eventuale revizuiri impuse de noile achiziţii ale ştiinţei. Potrivit acestor norme, specia este denumită după sistemul binominal al lui Linné, prin două cuvinte latinizate, primul indicând genul şi cel de-al doilea specia (de exemplu, ESCHERICHIA

Tabelul N1

Ierarhia taxonomică

Nomenclatura recomandată (sufixele) pentru principalele categorii taxonomice

Categoria	Virusuri	Bacteria Archaea	Fungi	Alge	Protozoare	Plante	Animale
Domeniu							
Regn							
Subregn			-bionta				
Filum (Diviziune)			-mycota	-phyta	-a	-phyta	
Subfilum (Subdiviziune)			-mycotina	-phytina	-a		
Clasă			-mycetes	-phyceae		-opsida	
Subclasă			-mycetidae	-phycidae	-ia	-idae	
Ordin	*-ales*	-ales	-ales	-ales	-ida	-ales	
Subordin		-ineae	-ineae	-ineae	-ina	-ineae	
Superfamilie					-oidea		-oidea
Familie	*-viridae*	-aceae	-aceae	-aceae	-idae	-aceae	-idae
Subfamilie	*-virinae*	-oideae	-oideae	-oideae	-inae	-oideae	-inae
Trib		-eae	-eae	-eae	-ini	-eae	-ini
Subtrib		-inae	-inae	-inae		-inae	
Gen	*-virus*						
Specie							
Subspecie							

Tabelul N2

Diviziunile inferioare subspeciei bacteriene (taxonii infrasubspecifici)

Denumire recomandată	Denumire de evitat	Proprietăţi la care se referă
Biovar	Biotip (tip fiziologic)	Proprietăţi biochimice şi fiziologice
Chemovar	Chemotip	Producerea unei anumite substanţe chimice
Chemoform	Chemotip	Constituţie chimică
Cultivar	-	Proprietăţi speciale de cultivare
Morfovar	Morfotip	Caractere morfologice
Patovar	Patotip	Afinitate specială pentru una sau mai multe gazde
Fagovar	Fagotip (lizotip)	Sensibilitate la anumiţi bacteriofagi
Serovar	Serotip	Caractere antigenice evidenţiate prin reacţii serologice
Stare		Variaţii tip colonii S, R etc. care pot fi definite antigenic (serovar)
Forma specialis	Formă specială	Simbiotic, comensal, parazit pentru o anumită gazdă

coli, urmate de numele celui care a descris-o şi denumit-o prima dată într-o publicaţie validă şi anul respectiv). În unele cazuri, înregistrarea corectă implică citarea mai multor autori, de exemplu: *E. coli* (Migula 1895; Castellani şi Chamers, 1919), deoarece Migula l-a descris sub denumirea de *Bacillus coli*, în timp ce ceilalţi autori i-au dat denumirea ştiinţifică actuală (1919), în memoria lui Theodor ESCHERICH. Diferitele categorii ierarhice superioare speciei şi genului sunt caracterizate prin recomandarea unor sufixe caracteristice, în funcţie de natura organismelor respective.

nomenclatură binominală (E. *binary nomenclature*) – tip de nomenclatură utilizat în sistematica organismelor în care numele speciilor este format din două cuvinte, respectiv numele de gen (cu majusculă) şi epitetul specific care le deosebeşte de celelalte specii ale genului. De exemplu, Escherichia coli. Fac excepţie de la această regulă, denumirile de gen şi de familie formate dintr-un singur cuvânt şi cele de subspecie formate din trei cuvinte (trinominale). Propusă de Carl LINNÉ (Carolus Linnaeus; 1707-1778) în anul 1749 şi acceptată pentru diferitele categorii de organisme.

nomenspecia – grup de microorganisme care poartă o denumire binominală, indiferent dacă membrii grupului respectiv pot fi etichetaţi ca specii diferite, pe alte criterii (de exemplu, două nomenspecii diferite, *Xanthomonas hyacinthi* şi *X. campestris*, pot fi unite într-una singură dacă se consideră că nu merită statut separat). Conceptul de nomenspecie este util pentru că în practică microbiologii se interesează de nomenspecii ca unitatea de clasificare cea mai accesibilă, iar determinatoarele actuale sunt aproape totdeauna cataloage de nomenspecii. Nomenspecia împreună cu taxospecia şi genospecia reprezintă trei modalităţi de a ocoli dificultăţile în definirea conceptuală a speciei bacteriene (Ravin, 1963), care s-ar găsi la punctul de convergenţă al acestor trei concepte parţiale.

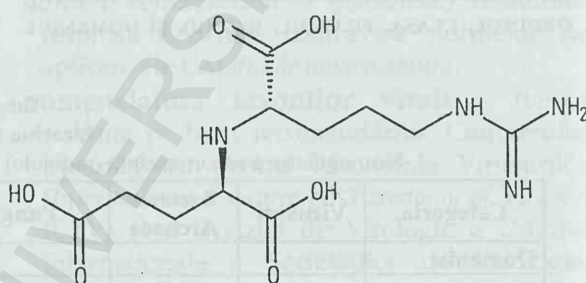
nomogramă (Gr. *nomos* = lege; *gramma* = însemnare) – metodă grafică de reprezentare a relaţiei dintre două sau mai multe variabile. Permite determinarea rapidă, fără calcule, a valorii unor mărimi în funcţie de altă mărime cu valoare cunoscută.

non-polară – v. nepolară.

non-unit membrane (membrană „neunitară") – membrană fină, monostrat, cu grosimea <6,0 nm, care apare la microscopul electronic lipsită de aspectul dublu stratificat al membranelor biologice. De exemplu, membrana care delimitează clorosomii, veziculele încărcate cu bacterioclorofile, de la unele bacterii fototrofe.

nopalin-sintază – enzimă codificată de o genă din regiunea T a plasmidelor Ti, tip nopalină, de la *Agrobacterium tumefaciens* care, în celulele vegetale transformate, catalizează legarea argininei cu acidul 2-oxoglutaric (acid α-cetoglutaric) pentru sinteza nopalinei.

nopaline – familie de opine (nopalină şi acid nopalinic) sintetizate în celulele vegetale transformate (*crown gall*). Codificate de plasmide Ti de tip nopalinic de la *Agrobacterium tumefaciens* (colonizare genetică). Nopalina



rezultă prin reacţia de condensare între L-arginină şi acid 2-oxoglutaric, iar acidul nopalinic (ornalină) prin condensarea ornitinei cu acid 2-oxoglutaric. Numele derivă de la „nopal" (*Opuntia coccinelifera*), plantă din familia Cactaceae, de la care au fost izolate iniţial.

„nori microbieni" – componenţi normali ai atmosferei externe şi interne (din încăperi); formaţi din bacterii, fungi, protozoare, precum şi din spori de criptogame şi grăuncioare de polen. Au compoziţie variabilă în funcţie de factorii meteorologici, anotimpuri, alternanţă zi/noapte. Prezenţi până la >3000 m.

Norovirus – unul din cele cinci genuri ale familiei *Caliciviridae*, cu o singură „specie", *Norwalk virus*. Virusul a fost izolat în cursul unei epidemii de gastroenterită izbucnită în oraşul Norwalk (Ohio, SUA). Virionii sunt mici (~38 nm diametru), cu simetrie icosaedrică şi genom ARN m.c. tip «+», cu lungimea de 7,5 kb, incluzând trei regiuni codificatoare (ORF1-ORF3) ce codifică poliproteine, clivate la proteine funcţionale: structurale, replicază, proteinază, nucleozid-trifosfatază etc. Capsida este alcătuită din 180 de molecule de proteine virale (VP1) şi include un număr mic de copii din proteina VP2. Necultivabil în culturi de celule. Reprezintă agentul patogen al gastroenteritelor virale umane de origine alimentară răspândite

pe plan mondial, fie sub forma unor izbucniri epidemice explozive în colectivități (industrie, armată, spitale, universități etc.), fie sub formă de cazuri sporadice. În SUA se înregistrează ~23 de milioane de cazuri/an. Genul include 40 de variante grupate pe bază de similaritate în cinci genogrupuri (GI-GV). Genogrupurile GI și GII sunt cele mai importante pentru infecția umană. GII, cu 17 genotipuri în prezent, este cel mai răspândit; astfel, virusul de Lordsdale sau GII.4 (genogrupul II, genotipul 4) este cauza majorității gastroenteritelor umane.

NORTHROP, John Howard (1891-1987) – laureat al premiului Nobel împreună cu James B. Sumner și Wendell M. Stanley (Chimie, 1946), pentru izolarea, cristalizarea și studiul enzimelor, proteinelor și virusurilor.

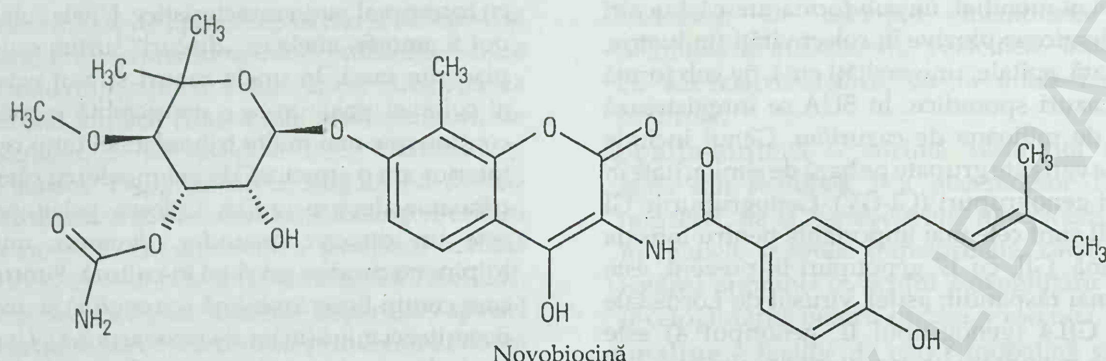
NOS – v. SINTAZA OXIDULUI DE AZOT.

Nosema (Gr. suferință; boală) – gen de protozoare parazite (clasa Microsporea-Nosematidae) conținând mai multe specii ca: *Nosema apis*, sporozoar patogen la albine (*Apis melifera*), după infectare prin ingestie, cu localizare în epiteliile intestinului mijlociu pe care le distrug eliminând sporii prin fecale; *Nosema bombycis* care produce **pebrina** larvelor de viermi de mătase (*Bombyx mori*), cu spori ovalari (2,3 × 3,6 μm), refringenți, care produc infecții după ingestia frunzelor de dud contaminate cu spori; apar ca pete întunecate caracteristice. *Nosema cuniculi* este sinonimă cu *Encephalitozoon cuniculi* și este parazit obligatoriu intracelular la iepuri, șoareci, șobolani, cobai, câini, maimuțe, păsări și chiar la om.

NO sintază – v. SINTAZA OXIDULUI DE AZOT.

Nostoc – gen de cianobacterii (subgrupa 4; familia Nostocaceae) cu trihoame (diametru 2,0-8 μm) ce prezintă constricții evidente la nivelul pereților transversali. Alcătuite din celule sferice, cilindrice sau ovoide. Morfologia trihoamelor individuale este foarte asemănătoare celei de la *Anabaena*. Formează HORMOGONII intercalare. Talul vegetativ este imobil, în timp ce hormogoniile (scurte lanțuri de celule) sunt de regulă mobile și localizate adiacent heterochiștilor sau între doi heterochiști. Ele migrează o perioadă de timp, după care devin imobile și formează câte un heterochist terminal. În cazul trihoamelor lungi, heterochiștii pot fi și intercalari. Ei conțin vezicule cu gaze și, spre deosebire de trihoame, plutesc. AKINEȚII, dacă sunt prezenți, sunt adesea dispuși în lanțuri și la distanță de heterochiști. *Nostoc* spp. se prezintă frecvent sub forma unei mase de gel confluent, care menține trihoamele în forma unui tal masiv, sferic sau ovoid sau cu forme mai puțin caracteristice. Unele colonii pot fi amorfe, altele ca „discuri" turtite sau ca placarde mari. În unele cazuri stratul extern al coloniei poate avea o consistență fermă și conține cele mai multe trihoame, în timp ce în interior are o structură de gel moale, cu câteva trihoame depuse radiar. Colonia gelatinoasă este un caracter secundar, deoarece unele tulpini nu produc gel și tal în cultură. Fitotrofe care conțin ficoeritrobilină (cromofor) și unele ficoeritrocianină (în loc de FICOERITRINĂ). Unele sunt planctonice și plutesc, altele sunt bentice în lacuri cu apă dulce, pe suprafața rocilor umede, în solul mlăștinos sau atașate de straturi solide. Formează „împâsliri" groase de colonii gelatinoase, colorate în verde sau negricioase. Prezente în regiuni polare unde fixează N_2. Uneori, în mediile acvatice pot apărea ca mase de trihoame legate de un gel. Simbiont cu organisme eucariote în cianolicheni (la care reprezintă cianobiontul major) cu briofite, hepatice, cicade și *Gunnera* (ANGIOSPERME).

Nostocales – subgrup (ordinul Nostocales, subgrupa 4) de cianobacterii care sunt caracterizate ca formate din filamente ce se divid exclusiv binar, într-un singur plan, având în unele cazuri posibilitatea de ramificări false și de producere de heterochiști. Trihoamele (diametru 1,0-30,0 μm) sunt alcătuite din celule vegetative sferice, ovoide sau cilindrice. În cazul celor recent formate de la HORMOGONII, HETEROCHIȘTII sunt terminali, în timp ce în trihoamele lungi pot fi intercalari. Akineții, dacă se formează, apar adesea în lanțuri și se dezvoltă la jumătatea distanței între doi heterochiști. Multe specii produc teci cu aspect de gel, mucilagiu sau matrice extracelulară, cu consistență diferită de la moale la fermă. Unele teci sunt groase și laminate. Grup heterogen, cu mare diversitate în comparație cu alte subgrupe, include genuri și specii de cianobacterii planctonice în medii de apă dulce, marină, salmastră, în lacuri saline, sol mlăștinos sau uscat (rezistent la desicație). Speciile planctonice conțin vacuole cu gaze. Produc „înfloriri", în special vara și toamna în apele eutrofizate. Unele sunt termofile (55°C). Pot fi încrustate cu $CaCO_3$ (în anumite medii). Simbiotice extra- și intracelulare în licheni, ferigi, hepatice, cicade și chiar unele angiosperme (*Nostoc punctiforme* produce rădăcini coraloide la *Gunnera*, într-o simbioză fixatoare de N_2). Ordinul Nostocales include trei familii (secțiuni) și 32 de genuri: 1) **Secțiunea A** (familia Nostocaceae) include celule vegetative care se divid normal. Poziția (intercalară sau terminală) a heterochiștilor și akineților este adesea utilizată



Novobiocină

pentru diferențierea genurilor. Trihoamele conțin celule vegetative cu diametrul uniform. Nu prezintă false ramificații. Pot fi mobile prin alunecare sau imobile. Mobilitatea poate fi limitată la faza hormogonială (de dispersare); 2) **Secțiunea B** (familia Scytonemataceae). Toate genurile prezintă trihoame cu ramificații false. Diviziunile celulare apar de regulă în regiunea subterminală a trihomului sau ca „ramură". Heterochiştii sunt frecvent localizați aproape de locul formării falsei ramificații. Akineții sunt prezenți; 3) **Secțiunea C** (familia Rivulariaceae). Trihoame puțin sau foarte accentuat ascuțite spre apex (trihoame polare cu bază şi apex). Apexul se termină adesea cu o regiune lungă, incoloră, ca un „fir de păr" multicelular. Diviziunea celulară limitată la regiunea bazală sau intercalară a trihomului. Heterochişti localizați uzual în regiunea bazală, dar şi intercalați. Ramificare falsă ca şi formarea akineților, prezentă sau absentă.

novobiocină – antibiotic produs de *Streptomyces spheroides* şi *S. niveus*, activ în special pe bacterii Gram-pozitive. Inhibă sinteza ADN, a proteinelor şi a peretelui celular. Efectul major este asupra ADN, deoarece novobiocina inhibă legarea ATP de subunitățile girazei B şi suprimă suprarăsucirea ADN. Activitatea de relaxare a ADN d.c. (care este independentă de ATP) nu este afectată.

Nozologie (Gr. *nosos* = boală) – disciplină medicală având ca obiect studiul caracterelor distinctive care permit definirea şi clasificarea bolilor.

ns – simbol pentru nanosecundă (10^{-9} s).

n. sp. – (*biosistem.*) abrev. pentru *nova species*: specie nouă pentru ştiință.

nucleare (E. *nucleation*) – **1.** termen general utilizat pentru reacțiile de asamblare sau de polimerizare a unor unități moleculare, în care primele etape sunt energetic mai puțin favorizate decât continuarea creşterii. Polimerizarea şi asamblarea au loc mai rapid după contactul cu o componentă prealabilă de „nucleare", de exemplu, cristalizarea poate fi stimulată dacă într-o soluție suprasaturată se adaugă câteva cristale din materialul respectiv (LIZOZIM); V. PROTEINELE DE NUCLEARE a gheții (*ice-nucleating proteins*); **2.** proces intracelular esențial asociat cu formarea MICROTUBULILOR (MT), constând în formarea de mici agregate de molecule dimere de tubulină sub forma unor oligomere ce servesc ca „nuclei" de la care se formează noi microtubuli. Reprezintă o etapă critică în formarea acestora, deoarece adăugarea de noi subunități de tubulină şi creşterea MT este condiționată de nucleare.

nuclează de excizie ABC – V. ENDONUCLEAZA UVRABC.

nuclează S1 – enzimă produsă de *Aspergillus oryzae* care degradează ARN sau ADN m.c. la extremitatea 5'. Utilizată în estimarea gradului de hibridare, prin îndepărtarea regiunilor neîmperecheate şi pentru eliminarea prelungirilor monocatenare complementare (extremități „lipicioase"; coezive), rezultate din activitatea ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE care produc incizii (*NICKS*) decalate.

nucleaze – enzime (EC 3.1) care clivează legăturile fosfodiesterice dintre subunitățile nucleotidice ale acizilor nucleici. Unele, ENDONUCLEAZE (EC 3.1.21-31) acționează producând incizii în interiorul moleculelor de acizi nucleici, altele, EXONUCLEAZE (EC 3.1.11-16) acționează la extremitățile 3' sau 5' ale acestora. Pot fi specifice pentru acizii nucleici mono- sau bicatenari sau pentru glucidele din structura acestora (RIBONUCLEAZE sau DEZOXIRIBONUCLEAZE).

nucleaze de reparație – categorie de enzime implicate în reparația ADN. Includ ENDONUCLEAZELE, care recunosc situsul lezat sau o împerechere greşită a bazelor, fac excizia necesară, şi EXONUCLEAZELE care îndepărtează nucleotidele învecinate de pe una din catene, care apoi sunt înlocuite cu ajutorul unei ADN POLIMERAZE.

nuclei de picătură (E. *droplet nucleus*) – picături de secreții cu dimensiuni foarte mici expulzate prin tuse, strănut etc. din căile respiratorii superioare. În momentul expulzării conțin virioni sau, după caz, una sau mai multe bacterii acoperite de un reziduu nevolatil. Rămân mult timp suspendate în aer, favorizând transmiterea agenților patogeni; v. AEROSOLI.

nucleobaze – baze azotate (ADENINĂ, CITOZINĂ, GUANINĂ, TIMINĂ, URACIL) componente ale nucleozidelor, nucleotidelor sau acizilor nucleici.

nucleocapsidă – component structural esențial al VIRIONILOR, reprezentat de CAPSIDA PROTEICĂ şi GENOMUL VIRAL INCLUS. În cazul virusurilor helicale (*INFLUENZAVIRUS*), nucleocapsida are forma unei nucleoproteine helicale. În cel al virusurilor „învelite", este acoperită de învelişul viral extern (PEPLOS). La virusurile animale mai complexe, include o structură corpusculară internă (*CORE*).

nucleocentrice – v. IPOTEZE NUCLEOCENTRICE.

Nucleocytoplasmic large DNA viruses – v. VIRUSURI NUCLEOCITOPLASMICE MARI CU GENOM ADN.

nucleoid – 1. (*bacteriol.*) regiune din celula procariotă, în care este localizat CROMOSOMUL BACTERIAN. Denumirea reflectă caracterul funcțional echivalent cu nucleul; 2. (*virol.*) regiune electrono-densă, ribonucleoproteinică formând regiunea centrală (*CORE*) a unor virioni (de exemplu, la retrovirusuri).

nucleol – organit intranuclear cu aspect de corp mic sferoidal, dens, granular sau fibrilar, nedelimitat de membrane, unic sau multiplu, vizibil în celulele eucariote vii, în contrast de fază sau prin microscopie cu interferență, în special în INTERFAZĂ (dispare în timpul MITOZEI). Înconjoară regiunea în care se găseşte ORGANIZATORUL NUCLEOLAR. Bogat în ARN şi proteine, are rol în sinteza ARNr şi în asamblarea subunităților ribosomale. În nucleol are loc transcrierea ARNr de la genele organizatorului nucleolar, sub acțiunea ARN POLIMERAZEI I, cu formarea unei molecule de ARNr precursor 45S, urmată de prelucrarea ei la ARNr 5,8S, 18S şi 28S. Asocierea cu ARN 5S şi cu proteinele sintetizate în afara nucleului este urmată de transferul ribonucleoproteinelor în citoplasmă, unde are loc „maturarea" subunităților ribosomale 40S şi 60S.

nucleolină – fosfoproteină (proteina C23; 706 aminoacizi; 76,13 kDa) asociată cu cromatina intranucleolară în celulele eucariote. Ar funcționa ca „proteină-navetă" (*shuttle protein*) între nucleu şi citoplasmă, considerată ca având rol în prelucrarea pre-ARNr şi în asamblarea ribosomilor.

nucleon – PROTON sau NEUTRON.

nucleoplasmă – termen propus prin analogie cu cel de citoplasmă pentru a caracteriza protoplasma prezentă în spațiul delimitat de membrana nucleară, cu excepția nucleolului.

nucleoplasmine – proteine nucleare acide, termostabile, prezente în nucleoplasma celulelor eucariote, cu funcție de CHAPERONE, având un rol major în procesele nucleare ca asamblarea nucleosomilor, replicarea şi transcrierea ADN, prelucrarea ARN, transportul moleculelor „în" şi „din" nucleu.

nucleoporină – proteină componentă a porului nuclear, cu rol în reglarea circulației proteinelor şi acizilor nucleici către nucleu şi dinspre nucleu. Multe conțin *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ.

nucleoproteină – complex rezultat din asocierea acizilor nucleici cu proteine, întâlnit în structura virionilor şi în forma în care ADN există în nucleul celulelor eucariote. Cele două componente sunt, de regulă, menținute prin legături slabe şi nu prin legături chimice puternice.

nucleosom – 1. unitatea fundamentală de împachetare a cromatinei la eucariote, cu un diametru de ~10 nm (fig. N1). Fiecare nucleosom este format dintr-un octamer de histone (H2A, H2B, H3 şi H4, fiecare în dublu-exemplar) şi aproximativ două spire de ADN d.c. (147 pb înfăşurate în jurul octamerului); nucleosomii sunt „legați" între ei prin ADN *linker* a cărui lungime variază între 15 şi 55 pb, în funcție de specie. În cadrul octamerului, histonele H2A şi H2B sunt sub formă de dimeri, iar H3 şi H4 formează un tetramer. Histona H1 este localizată în afara nucleosomilor, dar ataşată de aceştia: o moleculă pentru fiecare nucleosom. În celula eucariotă, ADN nou-sintetizat este rapid asamblat în nucleosomi, în prezența mai multor tipuri de proteine din familia chaperonelor. Nucleosomii formează fibra de 10 nm care, împreună cu moleculele de H1, se compactează într-o structură tip solenoid (aproximativ şase nucleosomi per tur de solenoid), fibra de cromatină de 30 nm; în continuare, această fibră se condensează în structuri de ordin superior, a căror conformație şi dinamică este mai puțin cunoscută. Cea mai compactă structură a cromatinei este cromosomul metafazic; 2. termen propus de Colobert (1967), ca mai adecvat pentru a caracteriza unicitatea structurală a cromosomului bacterian şi deosebirea de structurile genetice funcțional echivalente de la eucariote.

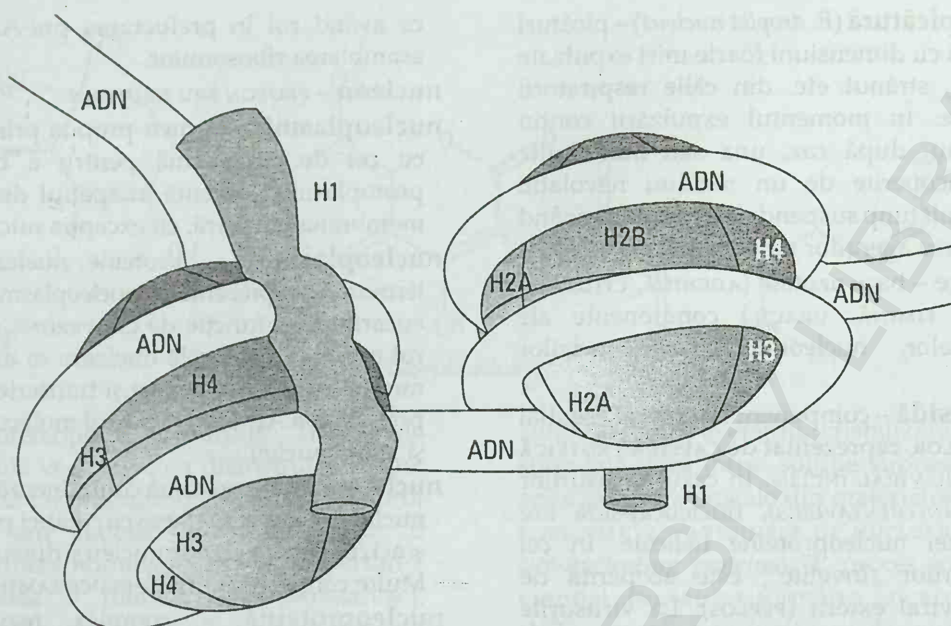


Fig. N1. Reprezentare schematică a nucleosomului. Un nucleosom este format dintr-un octamer de histone (H2A, H2B, H3 şi H4, fiecare în dublu-exemplar) şi aproximativ două spire de ADN d.c. (147 pb înfăşurate în jurul octamerului). Între nucleosomi se află ADN *linker* (a cărui lungime variază între 15 şi 55 pb, în funcţie de specie) şi histona H1.

nucleotidază – enzimă care clivează legătura 5′-monoester a nucleotidelor, convertindu-le la nucleozidele corespunzătoare şi la ortofosfaţi. În funcţie de specificitate au fost descrise trei tipuri: 1) nucleotidaza EC 3.1.3.31 cu o largă specificitate pentru 2′-, 3′- şi 5′-nucleotide; 2) 3′-nucleotidaza, EC 3.1.3.6, prezentă la *Penicilium*; 3) 5′-nucleotidaza (EC 3.1.3.5) cu specificitate pentru 5′-ribonucleotide.

nucleotide – esteri fosforici ai NUCLEOZIDELOR, în care acidul fosforic este esterificat la nivelul uneia din grupările -OH ale pentozei (tabelul N3). Conţin o pentoză (β-D-riboza în cazul ribonucleotidelor sau 2′-dezoxi-β-D-riboza în cel al dezoxiribonucleotidelor), o bază purinică (A sau G) sau pirimidinică (T, C sau U) şi una sau mai multe grupări fosfat. Bazele G, A şi C sunt prezente atât în ARN cât şi în ADN, T numai în ADN, iar U numai în ARN. Ele sunt legate în structura nucleotidului printr-o legătură glicozidică între C1′ al pentozei şi un atom de N (N9 în cazul A şi G, N1 în cazul T, C şi U. Legarea uneia sau mai multor grupări fosfat de oricare din grupările HIDROXIL ale pentozei transformă nucleozidul în nucleotid. **Ribonucleotidele**, având ca pentoză β-D-riboza, pot fi mononucleotide (nucleozid-monofosfaţi ca AMP, CMP, GMP, UMP); dinucleotide (nucleozid-difosfaţi ca ADP, CDP, GDP, UDP) sau trinucleotide (nucleozid-trifosfaţi ca ATP, CTP, GTP, UTP). În categoria ribonucleotidelor intră şi nucleotidele ciclice (3′,5′-AMPc şi 3′,5′-GMPc). **Dezoxiribonucleotidele**, precursori pentru sinteza ADN, sunt sintetizate prin reducerea biologică a ribonucleotidelor de către RIBONUCLEOTID-REDUCTAZA. Ele sunt prezente ca dinucleotide (dADP, dTDP, dCDP, dGDP) sau ca trinucleotide (dATP, dCTP, dGTP, dTTP). În afară de rolul informaţional, de precursori metabolici ai ARN sau ADN utilizaţi de polimerazele virale sau celulare, nucleotidele au rol esenţial în metabolismul lipidelor, glucidelor, în reacţiile de oxidoreducere, ca purtători de energie chimică (ATP), ca molecule de reglare (de stimulare sau inhibare a activităţilor anumitor enzime).

nucleotide flavinice – denumire generică pentru FLAVIN-MONONUCLEOTID (FMN) şi flavin-dinucleotid (FAD), grupări prostetice sau coenzime prezente în structura flavoproteinelor.

nucleotide N – (*imunol.*) termenul se referă la secvenţele de până la 20 de nucleotide, care nu sunt prezente în genom şi care sunt adăugate aleatoriu la joncţiunile dintre segmentele genetice VDJ ale genelor pentru imunoglobuline şi pentru receptorul de antigen al celulelor T (TCR). Adăugarea este realizată de enzima **terminal-dezoxiribonucleotidil-transferaza** mai frecvent în cazul catenelor H (grele) ale imunoglobulinelor, β şi γ ale TCR, decât în cazul catenelor κ şi λ. Rol important în crearea diversităţi joncţionale a imunoglobulinelor şi TCR. Adiţia de nucleotide N ca şi de nucleotide P la nivelul situsurilor de recombinare, poate introduce noi cadre de citire a informaţiei

ce generează, relativ frecvent, apariția de CODONI STOP (TERMINATOR), teoretic în două din fiecare trei evenimente de recombinare. Este deci un proces relativ ineficient, considerat de specialiști ca un preț plătit de celulă pentru asigurarea diversității anticorpilor și receptorilor de antigen; v. NUCLEOTIDE P.

nucleotide P – (*imunol.*) scurtă secvență nucleotidică adăugată în cursul dezvoltării limfocitelor T, la nivelul joncțiunilor VDJ, în faza rearanjării genelor pentru imunoglobuline și receptorul de antigen al celulelor T (TCR). Contribuie, în mod semnificativ, la diversitatea joncțională a receptorilor de antigen; v. NUCLEOTIDE N.

nucleozid – component al acizilor nucleici alcătuit dintr-o bază legată printr-o legătură glicozidică fie de β-D-ribofuranoză (în cazul ribonucleozidelor din structura ARN), fie de 2′-dezoxi-β-D-ribofuranoză (dezoxiribonucleozide în structura ADN). Baza poate fi o purină (legată la N9) sau o pirimidină (legată la N1). În cazul pseudouridinei legătura se face la C5. În funcție de natura bazei legate există ribonucleozide (adenozină, guanozină, citidină și uridină) și dezoxiribonucleozide (dezoxiadenozină, dezoxiguanozină, dezoxicitidină și dezoxitimidină). Nucleozidele pot fi separate din structura acizilor nucleici prin clivare enzimatică (sub acțiunea NUCLEOTIDAZELOR) sau pe cale chimică (tabelul N3).

nucleozidaze – enzime (sub-subclasa EC 3.2.2.) care catalizează clivarea nucleozidelor prin hidroliza legăturii *N*-glicozidice și, în general, a compușilor cu legături *N*-glicozidice.

nucleozid Q – V. QUEUOSINE.

nucleozom – V. NUCLEOSOM.

nucleu – cel mai mare organit din celula animală, de formă sferică sau neregulată, în care se află genomul și care posedă un înveliș (învelișul nuclear) alcătuit din două membrane, fiecare fiind un strat dublu-lipidic asociat cu diferite tipuri de proteine specifice. Membrana externă, prevăzută cu ribosomi, se continuă cu membrana reticulului endoplasmic rugos (RER), dar și spațiul intermembranar sau perinuclear (între membrana internă și membrana externă) se continuă cu lumenul RER. Membrana internă delimitează nucleoplasma formată din cromatină, bogată în ADN, și unul sau mai mulți NUCLEOLI, bogați în ARN; la nivelul nucleolilor se sintetizează cea mai mare parte a ARNr. Cele două membrane sunt fuzionate la nivelul porilor nucleari, care reprezintă aproximativ 10% din suprafața învelișului nuclear (la mamifere). Replicarea ADN, transcrierea genetică și prelucrarea moleculelor de ARNr precursor (45S) și de ARN pre-mesager au loc în nucleu. Subunitățile ribosomale complete sau incomplete, moleculele de ARNt și particulele conținând ARNm traversează porii nucleari și ajung în citosol unde are loc sinteza de proteine.

nucleu atomic – porțiunea centrală (*CORE*) a unui atom, încărcată pozitiv, având o mărime de 1/10000 din cea a atomului, dar care conține masa acestuia. Un nucleu conține deopotrivă PROTONI și NEUTRONI, cu excepția nucleului hidrogenului care constă dintr-un singur proton.

nucleu corinic – V. CORINĂ.

nud (E. *naked*) – **1.** tip de virion lipsit de înveliș extern; **2.** acid nucleic viral nud, respectiv neasociat cu proteine sau lipsit de capsidă.

Tabelul N3
Nomenclatura nucleozidelor și nucleotidelor

		Purine		Pirimidine	
		Adenină (A)	**Guanină (G)**	**Citozină(C)**	**Timină (T) sau Uracil (U)**
NUCLEOZIDE	ARN	Adenozină	Guanozină	Citidină	Uridină
	ADN	Dezoxiadenozină	Dezoxiguanozină	Dezoxicitidină	Dezoxitimidină
NUCLEOTIDE	ARN	Adenilat	Guanilat	Citidilat	Uridilat
	ADN	Dezoxiadenilat	Dezoxiguanilat	Dezoxicitidilat	Dezoxitimidilat
Nucleozid mono-, di- și trifosfați (mono-, di-trinucleotide)		AMP (acid adenilic)	GMP (acid guanilic)	CTP (acid citidilic)	UMP (acid uridilic)
		ADP	GDP	CDP	UDP
		ATP	GTP	CTP	UTP
Dezoxinucleozid mono-, di- și trifosfați (mono-, di-tridezoxinucleotide)		dAMP (acid dezoxiadenilic)	dGMP (acid dezoxiguanilic)	dCTP (acid dezoxicitidilic)	dTMP (acid dezoxiuridilic)
		dADP	dGDP	dCDP	dTDP
		dATP	dGTP	dCTP	dTTP
Nucleotide ciclice		3′,5′AMP ciclic	3′,5′GMP ciclic	3′,5′CMP ciclic	3′,5′TMP ciclic

număr atomic (simbol Z) – numărul protonilor din nucleul unui atom sau, respectiv, numărul sarcinilor pozitive din nucleu. El reprezintă şi numărul electronilor orbitali care înconjoară nucleul unui atom neutru.

număr de copii (E. *copy number*) – (*genet.*) numărul structurilor aparţinând unei anumite entităţi genetice (genă, plasmidă etc.), prezente într-o anumită bacterie. Numărul plasmidelor de acelaşi tip per celulă bacteriană poate varia între 1 şi 2 (control riguros sau control „stringent") până la >50 (control „relaxat").

număr de *turnover* – mod de exprimare convenţional, sub mai multe forme, a activităţii unei enzime (de exemplu, numărul de moli de substrat care sunt convertiţi într-un anumit produs de un mol de enzimă per unitate de timp, minut sau secundă); considerat în prezent ca depăşit.

nume ştiinţific – denumirea unui taxon în conformitate cu normele ştiinţifice de nomenclatură (termeni latini sau latinizaţi); opus DENUMIRE VERNACULARĂ.

nume acceptat – (*biosistem.*) denumire acceptată ca fiind corectă pentru un anumit taxon.

nume alternativ – (*biosistem.*) termenul se referă la cazul a două nume, atribuite aceluiaşi taxon (de acelaşi rang), publicate simultan.

nume comun (sin. NUME VERNACULAR) – denumire colocvială a unui microorganism (de exemplu, colibacil pentru *ESCHERICHIA COLI*).

nume conservat (L. *nomen conservandum*) – (*biosistem.*) – denumire ştiinţifică a unui taxon reţinut de nomenclatură, în baza acceptării de un anumit for taxonomic, deşi este inacceptabil deoarece contravine unei (unor) norme ale CODULUI INTERNAŢIONAL DE NOMENCLATURĂ.

nume generic – (*biosistem.*) denumire ştiinţifică a unui taxon cu rang de gen, reprezentând primul cuvânt (scris cu iniţială majusculă) dintr-un binomen sau trinomen. Este un substantiv la singular de origine latină, greacă sau oricare alta, dar latinizat (de exemplu *Bacillus* sau *Streptomyces*).

nume nelegitim (nejustificat) – (*biosistem.*) nume acordat unui taxon şi publicat ca valid deşi contravine regulilor acceptate prin *Codul de nomenclatură*.

nume subgeneric – (*biosistem.*) denumire ştiinţifică a unui taxon cu rang de subgen, plasat în paranteze după numele de gen.

NURSE, Sir Paul M. (1949) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2001), împreună cu Leland H. HARTWELL şi Timothy R. HUNT, pentru descoperirea regulatorilor cheie ai CICLULUI CELULAR.

NÜSSLEIN-VOLHARD, Christiane (1942) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1995), împreună cu Edward B. LEWIS şi Eric F. WIESCHAUS, pentru descoperirile referitoare la controlul genetic al dezvoltării embrionare timpurii.

nutraceutice – produse care cumulează activităţi farmacodinamice şi nutritive. Ele includ substanţe antioxidante, vitamine, flavonoizi, uleiuri comestibile cu conţinut scăzut de colesterol şi/sau ridicat de acizi graşi polinesaturaţi, dar şi unele fructe (tomate, banane etc.), considerate ca potrivite pentru producerea de vaccinuri comestibile (antihepatită, antiholeric sau antidizenteric).

nutrient limitant – substanţă a cărei lipsă sau prezenţă în cantităţi insuficiente determină imposibilitatea de dezvoltare sau influenţează negativ densitatea populaţiei de microorganisme în mediu.

nutriocit (L. *nutrio* = a hrăni + Gr. *kystos* = vezică) – (*micol.*) porţiunea umflată a ASCOGONULUI la unii fungi. Poate evolua spre stadiul de sporochist la fungii respectivi (Ascomycetes).

O

„Cuvintele sunt pentru gândire ceea ce e aurul pentru diamant.
E necesar acestuia pentru a fi montat, dar pentru aceasta,
e nevoie numai de puțin aur."
VOLTAIRE (1694–1778)

o (omicron; majusculă: O) – a cincisprezecea literă a alfabetului grec.

ω (omega; majusculă: Ω) – a douăzeci și patra literă a alfabetului grec.

o- – *orto-*, în nomenclatura chimică.

O – simbol pentru elementul oxigen.

OA – acron. pentru ovalbumină.

OAA – abrev. pentru acid oxaloacetic (E. *OxaloAcetic Acid*) sau oxaloacetat.

Obesum bacterium – gen de bacterii (*incertae sedis*) cu formă bacilară (0,8-2,0 × 1,5-100 μm; formele scurte prezente în mustul de malț, în asociere cu levurile, cele lungi mai ales în culturi), Gram-negative, mobile, CHEMOORGANOTROFE, cu metabolism respirator și fermentativ. Utilizează D-glucoza, D-manoza și trehaloza. Crește lent (după 24 de ore, coloniile au diametrul de 0,5 mm). Contaminant în industria berii, se dezvoltă împreună cu levurile în cursul procesului de producție. Specia tip (singura): *Obesum bacterium proteus*.

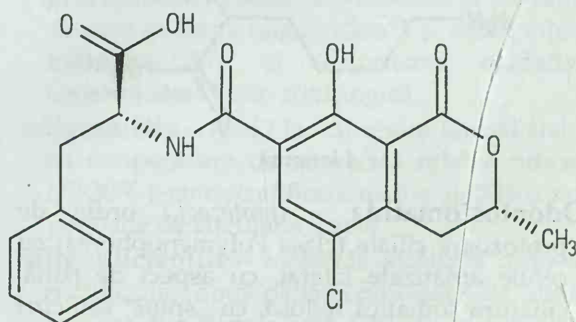
obligat – termenul se referă la o condiție esențială, *sine qua non*, obligatorie, în sensul că microorganismul căruia îi este atribuit nu poate exista în altă stare sau în altă relație. De exemplu, obligat aerob, obligat parazit, obligat intracelular etc.; opus FACULTATIV.

Obsidian (de la Obsius, numele celui care, după Pliniu cel Bătrân, a descoperit roca în Etiopia) – rocă vulcanică neagră sau cenușie, dură, sticloasă, provenită din răcirea bruscă a lavei. *Obsidian Pool* – izvor fierbinte (70-95°C), în zona de noroi vulcanic din Yellowstone National Park (Wyoming, SUA), populat >90% de microorganisme hipertermofile (Bacteria și regnul Korarchaeota – Archaea).

Oceanografie microbiană (E. *Microbial Oceanography*) – disciplină nouă, marcată de progresele tehnice de studiu al vieții marine, care integrează principiile MICROBIOLOGIEI MARINE, ale ecologiei microorganismelor și oceanografiei în elucidarea rolului microorganismelor în dinamica biogeochimică a ecosistemelor naturale marine și în economia generală a mării. Spre deosebire de habitatele terestre, viața marină este dominată, atât ca metabolism cât și ca biomasă, de microorganisme aparținând domeniilor Bacteria, ARCHAEA și EUCARYA. Oceanul are un metabolism colectiv bazat în mare măsură pe existența unei rețele trofice complexe realizate de o multitudine de organisme oligotrofe, foto- sau HETEROTROFE, PSIHROFILE sau BAROFILE, influențat de mediu și guvernat, pe lângă legile biologice, de cele fizice și chimice. În practica Oceanografiei microbiene, termenul de microorganism este rezervat organismelor Bacteria, Archaea și Eucarya cu dimensiuni până la 100-150 μm (Karl, 2007).

OCHOA, Severo (1905-1993) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1959) împreună cu Arthur KORNBERG, pentru descoperirea mecanismelor de biosinteză a acizilor nucleici.

ochratoxine – micotoxine poliketidice produse de *Aspergilus* spp. și *Penicillium* spp., având o structură chimică înrudită cu izocumarina, legată de L-fenilalanină. Produse în două variante, A și B, de fungi ce se dezvoltă pe cereale și mai puțin pe soia sau alte semințe; au un efect chimic nefro- și hepatotoxic și o acțiune profund perturbatoare asupra organismului intoxicat (inhibă ARNt-sintetaza și sinteza proteinelor, scade glicogenul hepatic, inhibă CELULELE NK și proteinele de transport mitocondriale). Reprezintă agentul **nefropatiei**



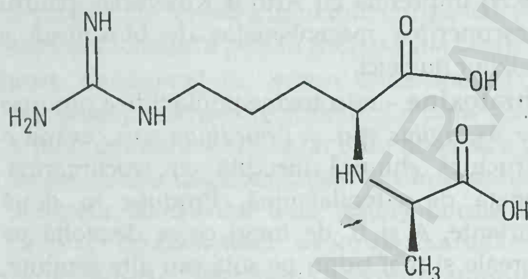
Ochratoxină A

toxice cu atrofie renală foarte marcată, care a evoluat în județele din sud-vestul Dunării (în Serbia și România), cu fibroză interstițială și degenerare tubulară, asociate cu tumori ale căilor urinare inferioare. Teratogene la animale.

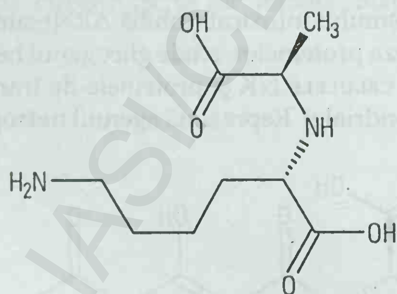
ochre – tip de codon-stop (UAA), care indică sfârșitul mesajului genetic și terminarea sintezei unui anumit polipeptid. Denumirea nu are o semnificație specială.

octamer – **1.** secvență de opt baze comune regiunilor promotor de la eucariote (ATTTGCAT), bine conservată (secvență consens). Reprezintă situsul de legare a diferiților factori de transcriere; **2.** rezultatul asamblării a opt molecule de proteine histonice: 2 × (H2A, H2B, H3 și H4), care formează regiunea centrală a NUCLEOSOMULUI.

octopine – familie de OPINE care include octopina, lizopina, histopina și acidul octopinic, formate de la acid piruvic prin condensare cu aminoacizii bazici: arginina, lizina, histidina și, respectiv, ornitina. Sinteza este codificată de gene situate în regiunea ADN-T a unor plasmide Ti de tip octopinic de la *Agrobacterium tumefaciens*. Izolate inițial de la *Octopus* și de la unele cefalopode și lamelibranhiate, dar absente în alte organisme; v. COLONIZAREA GENETICĂ; *CROWN GALL*.



Octopină



Lizopină

Odontostomatida – (*protozool.*) ordin de protozoare ciliate (clasa Polymenophorea) cu celule aplatizate lateral, cu aspect de pană, ciliatură somatică redusă, cu „spini" sau *cirri* posteriori. AZM (*Adoral Zone of Membranelles*) cu numai 8 sau 9 membranele. Absența membranei paraorale. Citoproct absent. Prezent în apele dulci, în medii bogat-poluate de substanțe organice în descompunere; câteva specii marine.

oedem – V. EDEM.

oenologie (sin. enologie; Gr. *oinos* = vin) – știință a vinurilor și a proceselor de vinificație.

Oerskovia – gen de bacterii (ordinul Actinomycetales) care formează în culturi un miceliu primar ce se fragmentează în bacili mici (0,4 × 1,1 μm) cu flagel unic, care cresc pentru a forma bacili mari cu flageli peritrihi, de la care se dezvoltă un miceliu ramificat extensiv (hife cu diametru de 0,5 μm), ce crește pe suprafață și pătrunde în mediul cu agar. Nu formează miceliu aerian. Gram-pozitive, cu tendință de a deveni Gram-negative prin îmbătrânire. CHEMOORGANOTROFE, aerobe sau facultativ anaerobe; %GC: 70-75. Prezente în sol, țesuturi vegetale în descompunere, ape reziduale, industria berii, în clinică în probe de sânge. Specia tip: *Oerskovia turbata*; alte specii: *O. xanthineolytica*.

„o genă → o enzimă" („o genă → o proteină") – una din dogmele geneticii (în prezent infirmată), formulată de Beadle și Tatum (1948), pe baza studiului mutantelor de la *Neurospora crassa*, conform căreia fiecare genă determină în mod direct o reacție biochimică specifică: biosinteza triptofan-sintetazei (alcătuită la *N. crassa* dintr-un singur polipeptid) este codificată de o singură genă. Mutațiile la nivelul genei respective anulează capacitatea de sinteză a enzimei (o genă → o enzimă). La ESCHERICHIA COLI, aceeași enzimă este alcătuită din două polipeptide, α și β, sintetizate separat și codificate de două gene diferite, care sunt ulterior asamblate pentru a forma enzima funcțională (2α2β; „o genă → un polipeptid"). Descoperirea genelor „suprapuse" la fagul ΦX174 de la *E. coli* a demonstrat că aceeași secvență nucleotidică poate conține informație genetică pentru sinteza a două proteine diferite, dacă este „citită" în cadre diferite de citire (respectiv și decalat cu un nucleotid în ordinea tripletelor-codon).

oidium (Gr. *oidion* = ou mic) – variantă simplă de conidie, cu funcție de spor asexuat, unicelular, cu perete subțire, care se formează la extremitatea unei hife septate, ce servește drept conidiofor (oidiofor) și de care se desprinde, eliberându-se în mediu. Celulă hifală liberă cu perete subțire, derivată prin fragmentarea unor hife somatice în celulele componente. Prezent

la Erysiphaceae, cu rol de spori de diseminare sau de gameți ♂.

oidiofor (Gr. *oidion* = ou mic; *phorein* = a purta) – (*micol.*) hifă scurtă specializată care poartă oidii, prezente la Basidiomycetes (de exemplu, la *Coprinus logopus*).

oidiospori – V. SPORI PRIN FRAGMENTARE.

+ol – sufix utilizat în nomenclatura chimică pentru a indica prezența unei grupări hidroxil (-OH) legată de un atom de carbon.

oligo+ – prefix utilizat frecvent cu semnificații diferite, variații la „puțin" sau „nu mult": număr mic de monomeri (oligoglucid, oligopeptid, oligomer etc.), concentrație mică de nutrienți (oligotrof), efect slab (oligodinamic), activitate insuficientă (oligurie) ş.a.

oligocarbofile – microorganisme care cresc bine în medii de cultură ce conțin 0,01-0,1% sursă de carbon. Prezente, în general, în sol şi în habitate acvatice saline.

Oligocen – ultima epocă a perioadei PALEOGEN cuprinsă între 33,9 şi 23,03 milioane de ani înainte de prezent. Primatele continuă diversificarea: primele forme pre-antropoide (*Aegyptopithecus, Propliopithecus, Parapithecus*) sunt atribuite acestei epoci. Apar specii noi de mamifere ierbivore şi carnivore; ierbivorele se adaptează la păşunat, iar carnivorele îşi perfecționează tehnicile de vânătoare în spații deschise. La ambele categorii de mamifere se remarcă perfecționarea văzului şi alungirea membrelor ca adaptare pentru creşterea vitezei de alergare pe teren deschis. De asemenea, grupul insectelor s-a diversificat foarte mult. Formele oligocene, frecvent fosilizate în stare perfectă în chihlimbar, erau deja foarte asemănătoare cu cele actuale. La sfârşitul EOCENULUI şi începutul Oligocenului, temperatura globală a scăzut semnificativ, conducând la extinderea savanelor, în defavoarea pădurilor tropicale. Flora fosilă indică temperaturi mai scăzute decât cele din prima parte a Eocenului. Răcirea importantă a climei, asociată cu creşterea calotei glaciare în Antarctica, a determinat un nou val de extincții în masă, atât în mediile marine cât şi în cele continentale. La sfârşitul Oligocenului, a avut loc o scădere drastică a nivelului oceanului planetar (una dintre cele mai scăzute cote din eonul PHANEROZOIC). La acel moment, speciile animale care populau pădurile şi savanele erau similare cu cele care există astăzi în astfel de zone.

oligodinamic – acțiune antimicrobiană exercitată de prezența unor concentrații extrem de mici ale unor metale (Ag, Cu, Fe) datorită, probabil, afinității mari a proteinelor celulare care le-ar fixa intens chiar din soluții diluate (bacteriile conțin în medie 10^6 ioni de Ag/celulă). Ionii de Ag au efect microbiostatic în concentrație de 0,01 µg/l şi microbicid la 50 µg/l. Se poate demonstra prin depunerea unei monede de Ag pe suprafața unui mediu de cultură însămânțat cu *Sarcina lutea* sau *Serratia marcescens*. După incubare, în jurul monedei apare o zonă în care cultura bacteriană nu s-a dezvoltat.

oligoglucid – V. OLIGOZAHARID.

oligohalin – (*ecol. microorg.*) microorganisme care tolerează concentrații relativ moderate de salinitate, respectiv ape salmastre sau marine.

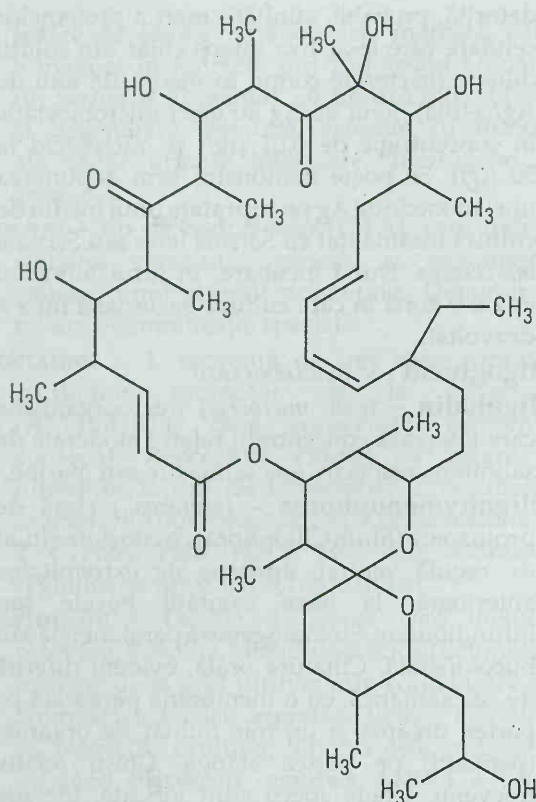
Oligohymenophorea – (*protozool.*) clasă de protozoare (filum Ciliophora) cu citostom situat de regulă ventral, aproape de extremitatea anterioară, la baza cavității bucale sau infundibulare. Stomatogeneză parakinetală sau bucokinetală. Ciliatura orală, evident diferită de cea somatică, cu o membrană paraorală pe partea dreaptă şi un mic număr de organite (peniculi) pe partea stângă. Chişti relativ frecvenți. Unele specii sunt loricate. Include subclasele: Hymenostomatia şi Paritrichia.

oligomer – **1.** substanță formată dintr-un număr mic (două până la zece) de unități constitutive (protomeri), identice sau diferite, repetate, legate covalent; **2.** enzime multimerice, care conțin un număr diferit de subunități identice (protomeri), care nu sunt legate covalent, ci sunt într-o stare de asociere reversibilă. La rândul lor, protomerele pot fi formate dintr-o singură catenă peptidică sau pot fi formate din doi sau mai mulți monomeri identici sau diferiți, asociați reversibil. ARN polimeraza (enzima globală sau holoenzima) este formată din patru subunități majore α, β, β' şi o unitate σ diferită, asociate în proporție de 2:1:1:1.

oligomicină – grup de antibiotice macrolidice, produse de *Streptomyces diastatochromogenes* şi alte specii înrudite, având proprietatea de a se lega necovalent de ATP SINTAZA mitocondrială (complexul F_OF_1). Inhibă transferul protonilor prin unitatea F_O (numele vine de la „Fracțiunea de care se leagă oligomicina") şi astfel inhibă hidroliza ATP şi fosforilarea oxidativă. Oligomicina D este antifungică.

oligomictic – (*ecol.*) lac cu regim termal stabil, cu temperatură de suprafață relativ ridicată (20-30°C), cu o stratificare relativ stabilă şi rare perioade de circulație a apei.

oligonucleotid – moleculă alcătuită dintr-un număr mic (două până la douăzeci) de unități nucleotidice, legate prin legături fosfodiester,



Oligomicină

de regulă între poziţia 3′ a pentozei (riboză sau dezoxiriboză) a unui nucleotid şi poziţia 5′ a pentozei nucleotidiului adiacent.

oligopeptid – peptid alcătuit dintr-un număr mic (doi până la douăzeci) de aminoacizi uniţi prin LEGĂTURI PEPTIDICE.

oligosaprob – (*ecol. microorg.*) habitat acvatic cu un nivel scăzut de materii organice degradabile, dizolvate şi, în consecinţă, cu procese relativ moderate de descompunere a acestora, cu un conţinut adecvat de oxigen şi un număr relativ mic de microorganisme.

Oligotrichida – (*protozool.*) ordin de protozoare ciliate (clasa Polyhymenophorea) cu celule rotunde, alungite, uneori cu o „coadă", peliculă îngroşată la multe specii şi cu o **perilemă** externă faţă de membrana plasmatică. Ciliatura somatică redusă, AZM extensivă, adesea separabilă într-o parte localizată în interiorul cavităţii bucale şi alta aproape de suprafaţa corpului respectiv, de extremitatea sa anterioară. Membrana paraorală şi baza sa infraciliară este de tip monocisticomonadic. Unele specii au LORICĂ. Stomatogeneză de tip apokinetal. Citoproct absent. Reorganizare nucleară prezentă. Macrofage liber-înotătoare, în special pelagice, unele de apă dulce sau chiar edafice. Include subordinele: Oligotrichina (genurile: *Halteria, Strobilidium, Strombidum*) şi Tintinnina (genurile *Codonella, Dictyocysta, Tintinnopsis*).

oligotrofie – capacitatea anumitor microorganisme acvatice de a se dezvolta în medii cu concentraţii minime de substanţe organice, acţionând, în general, ca ultimi utilizatori ai acestora, care rămân în urma activităţii mineralizatorilor copiotrofi şi comuni. Ele au capacitatea de a îngloba cu mare eficienţă nutrienţii prezenţi în concentraţii minime în laborator sau dispun de structuri specializate (prosteca, alte apendice celulare) reprezentând un avantaj adaptativ important pentru fixarea pe diferite substraturi, pentru mărirea suprafeţei de absorbţie şi transportul intracelular al nutrienţilor; v. MICROORGANISME OLIGOTROFE.

oligozaharid (sin. oligoglucid) – glucid format dintr-un număr relativ mic (două până la douăzeci) de monozaharide legate prin legături glicozidice.

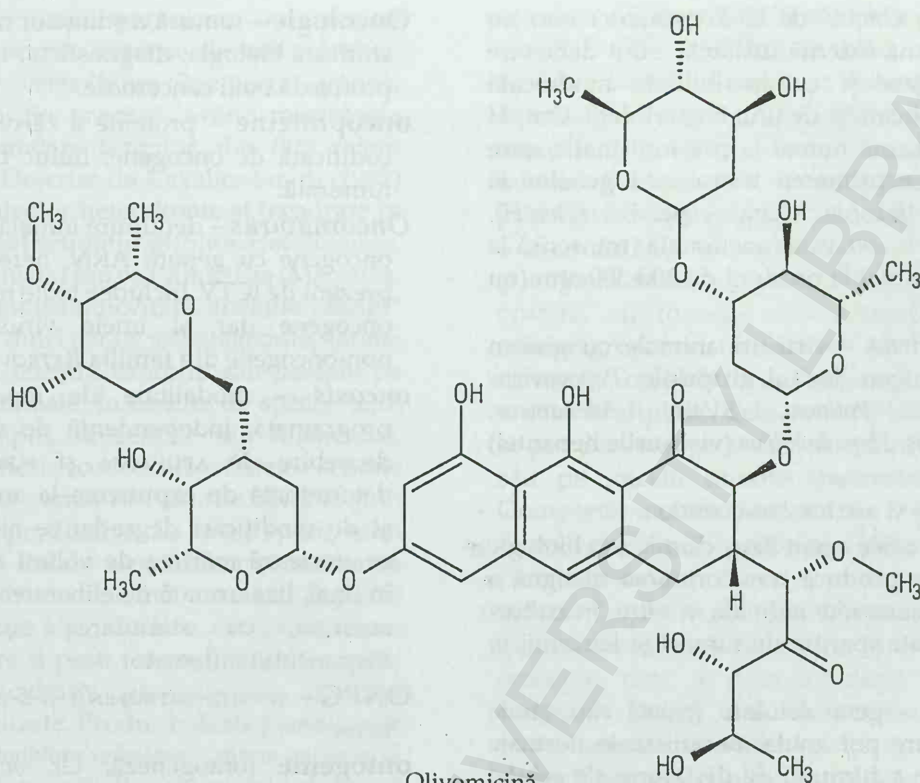
olivomicină (E. *olivomycin*) – antibiotic şi agent antineoplazic (alcătuit din trei cicluri aromatice, care se comportă ca un cromofor, şi cinci monoglucide diferite), produs de *Streptomyces olivoreticuli*. Se leagă necovalent de ADN d.c. şi inhibă sinteza ADN şi ARN în prezenţa Mg^{2+}. Colorant specific pentru perechea de baze G≡C, utilizat în citochimie. Antibiotic similar cromomicinei şi mitramicinei.

+oma – sufix utilizat pentru a preciza natura tumorală (E. *polioma, sarcoma* etc.).

omicron – **1.** a cincisprezecea literă a alfabetului grec; **2.** endosimbiont de natură bacteriană (bacil Gram-negativ) prezent în citoplasma unor protozoare (*Euplotes* spp.). Nu le conferă caracteristici de *killer*. Natura inter-relaţiei este necunoscută, dar pare să fie esenţială pentru viabilitatea gazdei.

omogenat – suspensie de organite celulare (NUCLEI, MITOCONDRII, RIBOSOMI liberi, LIZOSOMI, PEROXISOMI), fragmente de RETICUL ENDOPLASMIC RUGOS şi RETICUL ENDOPLASMIC NETED, alte fragmente celulare şi constituenţi ai citosolului, obţinuţi după distrugerea celulelor prin şoc osmotic, vibraţii ultrasonice, mojarare, în vederea studierii structurii şi funcţiei diferitelor organite. Dacă OMOGENIZAREA se realizează în condiţii adecvate, lezarea diferitelor organite este minimă, cele mai multe fiind intacte şi funcţionale. După îndepărtarea particulelor prin centrifugare, supernatantul clarificat este reprezentat de CITOSOL.

omogenizare – procedeu tehnic de distrugere a celulelor şi ţesuturilor, înainte de separarea componentelor celulare prin diferite procedee



Olivomicină

fizice (ultrasunete, şoc osmotic, mojarare, forţarea celulelor să treacă printr-un orificiu foarte mic etc.). Prezervarea organitelor se realizează utilizând soluţii izotonice (zaharoză 0,25 M).

omologia ADN (sin. omologie genetică) – termenul descrie gradul de similaritate (înrudire) dintre secvenţele de baze a două molecule de ADN sau a unor regiuni din componenţa lor. Reprezintă un test important pentru aprecierea gradului de **afinitate taxonomică**. Poate fi determinat prin hibridarea moleculară a unor fragmente de ADN purificat (masa moleculară 2-5 × 10^5 Da) provenit din diferite surse, care puse în condiţii de reasociere formează fie un HOMODUPLEX, în caz de identitate (omologie 100%), fie un HETERODUPLEX, fie nicio asociere, în funcţie de gradul de omologie. Gradul de omologie poate fi apreciat şi prin compararea stabilităţii termice a moleculelor dublu-catenare, diferită în cazul unui homoduplex, comparativ cu cea a unui heteroduplex.

omologia secvenţei – termenul se referă la situaţia în care anumite macromolecule biologice (proteine sau acizi nucleici), provenite din surse genetice diferite, prezintă un grad de similaritate globală sau limitată la anumite regiuni, în succesiunea moleculelor constitutive (aminoacizi, baze azotate). Gradul de similaritate poate fi exprimat cantitativ. Criteriu major în FILOGENIA MOLECULARĂ, în care omologia secvenţei ARNr 16S (18S) este considerată ca reflectând o origine evolutivă comună.

omologie – termenul exprimă gradul de similaritate (de înrudire) în secvenţa aminoacizilor într-o proteină sau a nucleotidelor în acizi nucleici, raportat la moleculele ca întreg sau la anumite părţi din structura lor. În cazul ADN, se referă la complementaritatea a două catene care pot hibrida şi se măsoară prin capacitatea de reasociere a fragmentelor monocatenare purificate puse în contact. Omologie 100% semnifică identitatea secvenţelor şi are ca rezultat formarea de HOMODUPLEXURI. Segmentele înrudite parţial formează HETERODUPLEXURI sau nu se asociază deloc. Gradul de omologie este utilizat în studiile de filogenie moleculară, pentru stabilirea înrudirilor dintre microorganisme, clasificarea şi construcţia arborilor filogenetici.

omologie genetică – v. OMOLOGIA ADN.

Omp (acron. de la *Outer membrane protein*) – familie de proteine, localizate în membrana externă a bacteriilor Gram-negative. Unele (OmpC, OmpF, OmpH) au funcţii de PORINE şi formează canale transmembranare pentru difuziunea moleculelor organice prin membrana externă în SPAŢIUL PERIPLASMIC.

Mutantele *OmpA*⁻ de la *Escherichia coli* au o membrană externă instabilă, sunt deficitare în conjugare şi cu sensibilitate modificată faţă de colicine şi de unii bacteriofagi. OmpH este sintetizată numai la presiuni înalte, care afectează exprimarea transcrierii genelor la bacteriile barofile. Gena respectivă (*OmpH*), clonată la *E. coli*, este funcţională (transcrisă la ARNm) numai la presiuni de 200-300 atm (nu şi la 1 atm).

Oncodnavirus – virusuri animale cu genom ADN oncogen. Includ grupurile: *Papovavirus* (*Papilloma, Polioma, SV40*), *Adenovirus, Herpesvirus, Hepadnavirus* (virusurile hepatitei) ş.a.

oncofetal – v. antigen oncofetal.

oncogen – orice agent fizic, chimic sau biologic care poate produce transformarea malignă a celulelor eucariote animale *in vitro*, în culturi celulare sau apariţia de tumori şi leucemii *in vivo*.

oncogene – gene celulare (*c-onc*) sau virale (*v-onc*), care pot anula mecanismele normale de reglare a ritmului de diviziune ale celulei animale, ducând la transformare celulară şi multiplicare anarhică, producând sau favorizând apariţia tumorilor. Ele codifică o proteină capabilă să transforme celulele în culturi sau să inducă apariţia cancerului la animale. Genele oncogene virale sunt secvenţe caracteristice prezente în genomul virusurilor transformante („oncovirusuri"). Primele oncogene virale au fost izolate de la retrovirusuri. Ele au omologi celulari (protooncogene) în celulele normale, care sunt active în procesele de creştere şi diferenţiere şi de la care au derivat în cursul evoluţiei. Modificările semnificative apărute în structura genomului viral, după divergenţa lor de la viaţa intracelulară, nu maschează înrudirea genetică cu genele *c-onc*. Protooncogenele şi echivalenţii lor acţionează pe diferite căi: 1) factori de creştere (*sis, int-2*); 2) codifică molecule-semnal de transducţie normal activate de receptorii factorilor de creştere (*src, ras, raf*); 3) codifică proteine cu funcţii nucleare ce influenţează exprimarea genelor (*myc, myb, fos*); 4) codifică sinteza unor protein-kinaze (*src*) etc. Oncogenele virusurilor ADN (*SV40, Adenovirus*) nu au echivalenţi celulari, dar pot influenţa activitatea genelor celulare (protooncogene), care funcţionează normal în reglarea creşterii celulare; v. protooncogene.

oncoliză – proces de distrugere a ţesuturilor sau celulelor tumorale, prin liză spontană sau ca răspuns la tratament.

Oncologie – ramură a ştiinţelor medicale, care studiază biologia, diagnosticul, tratamentul şi profilaxia bolii canceroase.

oncoproteine – proteine a căror sinteză este codificată de oncogene; induc transformarea tumorală.

Oncornavirus – denumire iniţială a virusurilor oncogene cu genom ARN, nerecunoscută în prezent de ICTV. Includea toate retrovirusurile oncogene dar şi unele virusuri înrudite non-oncogene din familia *Retroviridae*.

oncosis – modalitate de moarte celulară programată, independentă de caspaze, spre deosebire de apoptoză şi piroptoză. Este determinată de expunerea la anumite toxine şi de modificări degradative ale organitelor ce afectează mărirea de volum a celulelor şi, în final, liza urmată de eliberarea conţinutului acestora, cu stimularea consecutivă a răspunsului inflamator.

ONPG – v. *orto*-nitrofenil-β-d-galactopiranozid.

ontogenie (ontogeneză; Gr. *ontos* = fiinţă, existenţă; *genesis* = naştere) – ansamblul fazelor ce se succed în cursul dezvoltării unui organism individual, în tot cursul existenţei sale. Haeckel (1886) a emis ideea că „ontogenia repetă filogenia" („legea recapitulării"), în sensul că, dezvoltarea unui organism recapitulează istoria evoluţiei foştilor săi ancestori (filogenie).

ontogeneză – v. ontogenie.

oochist (sin. oogon; E. *oocyst*) – **1.** (*micol.*) gametange femel care conţine unul sau mai multe ouă; **2.** (*protozool.*) structură în care se formează sporozoiţi; v. *Plasmodium*; **3.** gamet femel fertilizat, închistat.

oogam (*oon* = ou; *gamos* = unire, căsătorie) – (*micol.*) organism la care fecundarea (fertilizarea) se realizează prin contactul a două heterogametangi, urmat de „scurgerea" conţinutului unuia dintre ei în celălalt printr-un por sau tub (filum Oomycota).

oogamie (Gr. *oon* = ou; *gamos* = căsătorie) – proces de fecundare (fertilizare) prezent la Phycomycetes, care implică elemente ♂ şi ♀ diferite (heterogamie): uzual un gamet mare, ♀, imobil, şi unul ♂, mic şi mobil. Rezultă celula-ou (zigot), numit oospor.

oogon – structură sexuală femelă (gametange) prezentă la unele alge şi la fungi inferiori (Phycomycetes) care conţine unul sau mai mulţi gameţi (oosfere); după fecundare (fertilizare) devin oospori.

ookinet – (*micol.*) zigot mobil.

Oomycetes – microorganisme cu poziție sistematică incertă, descrise de unii micologi în clasa Oomycetes (filum Oomycota) „pentru motive de ordin practic”, având morfologie și nutriție similare fungilor, dar fără relații filogenetice. Descrise de Cavalier-Smith (1987) ca similare algelor heterokonte și încadrate în subdiviziunea Pseudofungi (filum Heterokonta, regnul Chromista) sau ca Protoctista (Margulis, 1989). Răspândire ubicvitară. Include „fungi” acvatici (ape dulci aerate sau stagnante, sărate; *water molds*), tereștri, saprofiți sau paraziți pe plante sau animale. În funcție de specie, talul poate fi simplu, unicelular sau filamentos, foarte ramificat, coenocitic. Hifele septate sunt prezente numai în culturile bătrâne și în structurile reproductive. La unele specii, talul este diploid. Rol în degradarea și reciclarea nutrienților în ecosisteme acvatice. Saprobe sau parazite pe alge, rotifere, nematode, larve de țânțar, icre și pești (somon). Specii terestre saprofite, facultativ parazite sau parazite foarte specializate. Produc boli ale plantelor de cultură: *Phytophtora infestans* – mana cartofului (*Solanum tuberosum*); *P. ciannamoni* infectează circa 1000 de specii de plante; *Plasmopara viticola* – mana viței de vie (*Vitis vinifera*). Speciile care atacă plantele vasculare prezintă HAUSTORI și cresc intra- sau intercelular. Unele specii patogene pentru animale (nematode, pești) sau chiar pentru mamifere: *Pythium insidiosum* produce pitioze la cal, câine sau chiar la om. Forme unicelulare și filamentoase cu hife foarte ramificate neseptate (**coenocitice**) cu numeroși nuclei, exceptând baza organelor reproductive și, ocazional, unele hife bătrâne, vacuolate. **Peretele celular** format din β1→3- și β1→6-glucani; la multe specii, chitina este absentă. Celuloza este mai frecventă decât chitina; există și specii care conțin atât chitină cât și celuloză împreună cu hidroxiprolina. Formează 4-20% din greutatea miceliului uscat. Reprezintă caracter taxonomic și filogenetic semnificativ. Mitocondrii cu criste tubulare. Hifele speciilor care atacă macrofitele cresc intra- sau intercelular. Cele parazite obligate tind să rămână între celulele-gazdă și să producă haustori, care se extind prin pereții celulari. Pot fi cultivați în laborator în culturi axenice. **Reproducere asexuată** prin zoospori biflagelați cu un flagel lung, anterior, ornat cu „perișori” sporali (*tinsel flagellum*) și altul scurt, orientat posterior, la cele mai multe specii. Formează **zoospori primari**, piriformi, cu flagel atașat la extremitatea anterioară, cu capacitate limitată de înot în mediile acvatice (probabil o formă primitivă) și **zoospori secundari**, reniformi, la care flagelii sunt inserați într-un unghi de 130°, unul față de celălalt. Zoosporii înoată în mediile acvatice, pe distanțe scurte, în ciclul de viață al fungilor, căutând un substrat, o gazdă sau pentru a germina, formând un nou miceliu. **Reproducere sexuată prin oogamie** prin contact intergametangial, respectiv între o anteridie (♂), de regulă cu structură hifală, și oogonii mari, globuloase (♀), care conțin oosfere, cu formare de oospori cu pereți celulari groși, rezistenți la condiții nefavorabile de mediu, capabili de germinare și de formare a unui tal diploid. Cele două tipuri de gameți se pot dezvolta pe același miceliu (**homotalic**) sau pe micelii diferite (**heterotalic**). Clasa Oomycetes include cinci ordine: Leptomitales, Saprolegniales, Rhipidiales, Lagenidiales și Peronosporales.

oosferă (Gr. *oon* = ou; *sphaira* = sferă) – (*micol.*) gamet femel imobil, mare, nud, unic sau multiplu, care se dezvoltă după meioză în OOGON la fungii din filum Oomycota. La maturitate, fiecare oosferă conține o vacuolă de depozit numită ooplast (consideratăca vând semnificație taxonomică și filogenetică) și unul sau mai mulți nuclei. După fecundare, oosfera evoluează ca un oospor, care se maturează în oogon.

oospor (Gr. *oon* = ou; *spora* = sământă) – (*micol.*) spor (filum *Oomycota*) cu perete celular gros, format la maturitate din trei straturi (**exospor** derivat din periplasma reziduală, stratul **episporal** – peretele zigotului, și **endosporul**, care are rolul de rezervă de glucide până la germinare). Rezistent la condiții defavorabile de mediu, se formează de la o *oosferă* fie prin fecundare, fie partenogenetic. După germinare, formează un tal diploid.

Oosporidium – (*micol.*) gen de levuri (familia Cryptococcaceae) cu celule care înmuguresc pe o bază largă, rămânând legate între ele în lanțuri. Produc miceliu adevărat și endospori asexuați. Nu prezintă procese de sexualitate („levuri imperfecte”). Nefermentative; asimilează NO_3^-. Se dezvoltă greu pe medii complexe, producând culturi colorate în roz sau galben-portocaliu datorită unor pigmenți necarotenoizi. Specia *O. margaritiferum* este izolată din exudatele mucoase ale arborilor.

op. cit. (L. *opus citata*) – abreviere pentru „opere citate”, utilizată în textul lucrărilor științifice, pentru a evita repetarea unei referințe bibliografice.

opal – tip de codon-stop (UGA), care indică sfârșitul mesajului genetic și terminarea

sintezei unui anumit polipeptid. Denumirea nu are o semnificaţie specială.

Opalinata – (*protozool.*) subfilum de protozoare (filum SARCOMASTIGOPHORA) cu celule ovale sau alungite (60-600 μm) aplatizate, cu doi sau mai mulţi nuclei identici, numeroşi flageli scurţi (descrişi frecvent sub denumirea de cili), dispuşi în şiruri oblice pe întreaga suprafaţă a corpului. Citostom absent, diviziune binară interkinetală (simetrogenă). Ciclu de viaţă cu singamie, cu gameţi flagelaţi anizogami. Produc chişti infectanţi. Parazite la amfibieni. Genuri: *Opalina, Cepedea, Zelleriella*.

open reading frame – V. CADRU DE CITIRE DESCHIS; ORF.

operator (simbol O) – regiune din ADN bacterian (~27 pb), situată în structura OPERONULUI, în general între regiunea promotor şi prima genă structurală, având sau conţinând o secvenţă palindromică. Ocazional, se poate suprapune parţial promotorului (operonul *lac*) sau poate fi localizată în structura acestuia. Nu este un cistron propriu-zis, pentru că nu codifică sinteza unui produs difuzibil. Reprezintă un situs de recunoaştere şi legare cu mare afinitate pentru represorul specific al operonului, cu rol de control negativ în reglarea procesului de inducţie/represie enzimatică. Dacă este liber, are loc transcrierea genelor structurale, dacă este legat de represor, transcrierea este blocată la nivelul promotorului adiacent.

opercul (L. *operculum* = capac) – (*micol.*) capac cu o legătură tip „balama" (la *Sphaerosporella*) sau uşor detaşabil, prin care sporii pot fi diseminaţi dintr-un sporange sau o ască.

operon (Jacob şi Monod, 1961; 1963) – unitate genetică funcţională de reglare la procariote, alcătuită dintr-un grup de gene structurale adiacente care codifică, de regulă, funcţii înrudite, de exemplu, biosinteza enzimelor unei anumite căi metabolice; transcrisă ca o unitate, pentru a produce un ARNm policistronic şi supusă unei reglări coordonate. Organizarea genelor structurale şi a regiunilor de reglare dintr-un operon permite exprimarea lor coordonată (inducţia sintezei enzimelor) sau blocarea (represia) lor în funcţie de necesităţile celulei. Pe baza studiilor referitoare la operonul *lac*, care asigură codificarea şi reglarea sintezei enzimelor ce intervin în metabolismul lactozei, Jacob şi Monod (1961) au elaborat un model, devenit clasic, de structură şi funcţie al operonilor.

operon inductibil – grup de gene a căror transcriere este activată, în prezenţa unui inductor. De exemplu, operonul *lac* de la ESCHERICHIA COLI, la care genele structurale *lacZ, lacY* şi *lacA* sunt reglate şi transcrise la ARNm policistronic, numai în prezenţa lactozei sau a unui izomer al său (alolactoza = D-galactozil-β1→6-D-glucoză), ca inductor.

operonul *lac* – operon care asigură codificarea şi reglarea biosintezei enzimelor ce intervin în metabolismul lactozei (fig. O1). Alcătuit din trei gene structurale *z, y* şi *a*, care codifică enzimele cu rol în catabolismul lactozei, şi regiunile de reglare: OPERATOR şi PROMOTOR. Gena *z* codifică enzima tetrameră β-galactozidaza, care catalizează hidroliza β-galactozidelor la glucoză şi galactoză; gena *y* codifică β-galactozid-permeaza, proteină de membrană

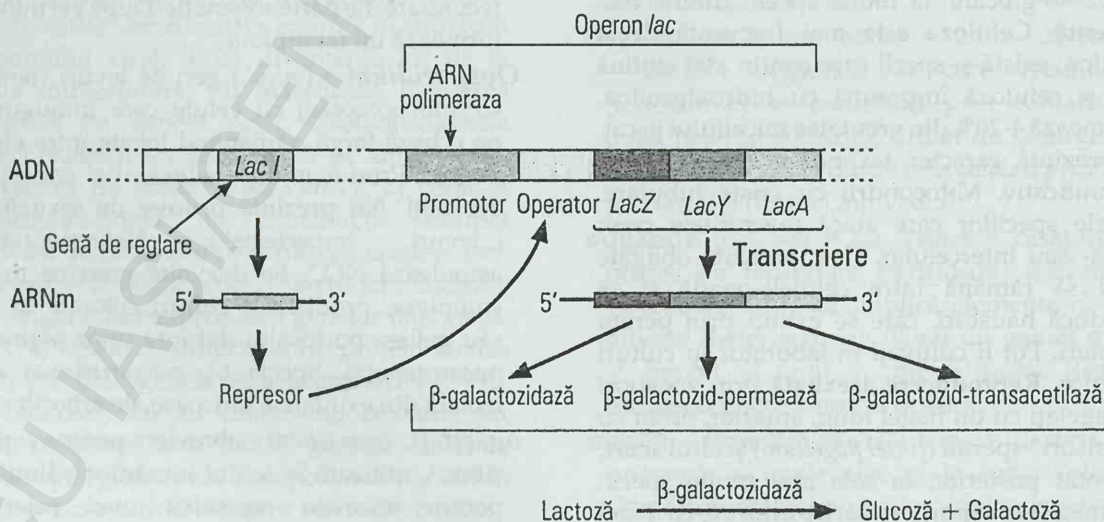


Fig. O1. Structura operonului *lac* de la *Escherichia coli*: reglarea sintezei enzimelor inductibile implicate în catabolismul lactozei. Represorul poate fi inactivat de un inductor, alolactoza, formată în cantităţi mici de la lactoza pătrunsă în celulă.

activă în transportul dependent de consumul de energie, precum şi de acumularea în celulă a β-galactozidelor, a melibiozei şi rafinozei; gena *a* codifică tiogalactozid-transacetilaza, care acetilează β-galactozidele cu ajutorul acetil-CoA (probabil, ar avea rol în detoxifierea β-galactozidelor nemetabolizate, care după acetilare sunt mai uşor excretate); cistronul *i* codifică proteina-represor I (represorul *lac*); regiunea operator (O), adiacentă genei *z*, funcţionează ca un situs de recunoaştere şi legare pentru represor; regiunea promotor (p) situată între O şi cistronul *i* reprezintă regiunea de interacţiune cu ARN polimeraza şi include situsul de legare a complexului AMP-CAP (*Catabolite Activator Protein*). În absenţa inductorului (lactoza), exprimarea genei *i* este constitutivă şi represorul *lac* (sintetizat sub forma unor subunităţi reunite într-un tetramer) se leagă de operator reducând la minimum nivelul transcrierii genelor structurale de la promotor. Enzimele codificate de genele *z*, *y* şi *a* sunt sintetizate în cantităţi extrem de mici (numai câteva molecule de β-galactozidază/celulă). Lactoza (inductor) pătrunde în celulă în cantităţi foarte mici, chiar în absenţa permeazei, şi este convertită prin transglicozilare la alolactoză (D-galactopirano zil-β1→6-D-glucopiranoză), izomer al lactozei. Aceasta se leagă de represorul încă ataşat de operator şi îl inactivează producându-i o modificare conformaţională, care îi reduce afinitatea pentru operator: represorul se detaşează de operator şi nivelul transcrierii genelor lac *z*, *y*, *a* creşte rapid, în aşa fel încât în câteva minute concentraţia β-galactozidazei ajunge la 10000 molecule/celulă; v. INDUCŢIA SINTEZEI ENZIMELOR.

operon *ara* – operonul arabinozei de la ESCHERICHIA COLI, format din trei gene structurale: *araB* (codifică L-ribulokinaza), *araA* (codifică L-arabinozo-izomeraza) şi *araD* (codifică L-ribulozo-5-fosfat-4-epimeraza). Genele structurale sunt transcrise sub forma unei singure molecule de ARNm policistronic. Cele trei enzime sunt implicate în transformarea L-arabinozei în D-xilulozo-5-fosfat, componentă importantă a CĂII HEXOZOMONOFOSFATULUI sau pentozofosfatului. Transcrierea este controlată de produsul genei *araC*, proteina AraC. Regiunea de control se află între prima genă structurală *araB* şi gena reglator *araC* şi este formată din secvenţa de iniţiere sau *araI* (de care se leagă complexele CAP-AMPc şi, respectiv proteina AraC-arabinoză), secvenţa operator sau *araO* şi promotorul genei *araC*. Proteina AraC, în absenţa arabinozei sau la o concentraţie intracelulară scăzută a arabinozei, se leagă de *araO* şi acţionează ca represor al transcrierii celor trei gene structurale (CONTROL NEGATIV). În prezenţa arabinozei, se formează complexul proteină AraC-arabinoză, în care AraC suferă o modificare conformaţională, se leagă de secvenţa *araI* şi acţionează ca inductor (activator) al transcrierii genelor structurale (CONTROL POZITIV). Însă, funcţia de inductor este condiţionată de prezenţa complexului CAP-AMPc, care se leagă tot de secvenţa *araI*. Complexul CAP-AMPc se formează în absenţa glucozei sau la concentraţie intracelulară scăzută a glucozei.

operon *tra* (transfer de ADN) – prezent în structura plasmidelor conjugative (factori de sex), operonul *tra* conţine numeroase gene care codifică proteine implicate direct în transferul conjugativ de informaţie genetică: sinteza pilinei şi asamblarea pililor de sex, formarea de agregate celulare şi stabilizarea cuplurilor de conjugare, reglarea declanşării transferului şi mobilizarea ADN, împiedicarea formării cuplurilor de celule conţinând plasmide de sex (EXCLUDERE DE SUPRAFAŢĂ) şi a transferului „homosexual" de ADN etc. Mutaţiile punctiforme la nivelul operonului *tra* blochează conjugarea, iar clonarea lui în bacterii ♀, prin tehnici de inginerie genetică induce formarea pililor de sex.

Ophioviridae (Gr. *ophis* = şarpe) – familie de virusuri cu nucleocapsidă nudă, filamentoasă, foarte flexibilă, segmentată, cu diametrul de 3,0-4,0 nm, cu formă de cercuri deschise, uneori pliate (fig. O2). **Genom ARN m.c. linear tip «–»**, prezent sub forma a trei sau patru segmente: ARN-1 (7,8 kb), ARN-2 (1,7 kb), ARN-3 (1,5 kb), ARN-4 (1,4 kb). Codifică şapte proteine, inclusiv o ARN polimerază

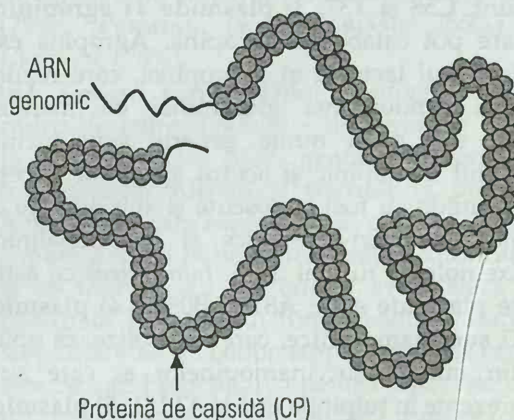


Fig. O2. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Ophioviridae* (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

dependentă de ARN. Infectează plantele la care produc „coajă solzoasă" (*psorosis*) a fructelor, mozaic, necroze, aspect marmorat al frunzelor etc. Transmitere prin intermediul unor fungi (*Olpidium brassicae*) care infectează rădăcinile plantelor. În cazul citricelor, transmitere prin vectori aerieni. **Gen unic** – *Ophiovirus* – cu „specia" tip: *Citrus psorosis virus* (CPsV).

opine – grup de substanțe derivate ale aminoacizilor bazici, absente în celulele vegetale normale, formate în plantele infectate cu *Agrobacterium tumefaciens*, sub controlul unor gene din plasmidele Ti, în cursul procesului de colonizare genetică. Se formează prin condensarea reductivă – în prezența NADPH – a grupării ceto a unui cetoacid cu gruparea α-amino a unor aminoacizi bazici. Sunt folosite ca nutrienți de către bacteria care a determinat sinteza lor. Includ octopinele, nopalinele, agropina etc. În funcție de opinele sintetizate în țesutul tumoral plasmidele Ti se împart în cinci clase: 1) **plasmide Ti octopinice**, care conțin genele responsabile de catabolismul octopinelor. Octopinele sunt produși de condensare ai acidului piruvic cu un aminoacid: arginina în cazul octopinei, ornitina în cazul acidului octopinic, histidina în cazul histopinei, lizina în cazul lizopinei. Exemple de tulpini de *A. tumefaciens*, care pot utiliza octopinele ca sursă de carbon şi numai uneori ca sursă de azot sunt: Ach5 (ACH5), B6 (B6S3), A6 şi 15955; 2) **plasmide Ti nopalinice**, care conțin genele care codifică enzimele implicate în catabolismul nopalinelor, nume generic pentru nopalină şi acid nopalinic. Cetoacidul este acidul 2-oxoglutaric care prin condensare cu arginina dă nopalina, iar cu ornitina, acidul nopalinic. Tulpini cunoscute de *A. tumefaciens* care catabolizează nopalinele sunt: C58 şi T37; 3) **plasmide Ti agropinice**, care pot cataboliza agropina. Agropina este derivatul lactonic al manopinei, care rezultă prin condensarea glutaminei cu manoza. Tot sub acest nume generic sunt incluse acidul manopinic şi acidul agropinic. Aceste plasmide au fost cunoscute şi sub numele de plasmide non-octopinice şi non-nopalinice. Exemple de tulpini de *A. tumefaciens* cu astfel de plasmide sunt: A81 şi B0542; 4) **plasmide Ti succinamopinice**, care catabolizează opine din familia succinamopinelor şi care sunt prezente în tulpinile Eu6 şi AT181; 5) **plasmide Ti vitopinice**, care pot cataboliza opine din familia vitopinelor şi care au fost izolate din următoarele tulpini de *A. tumefaciens*: Sz1, Sz4 şi S4. Cele mai studiate sunt plasmidele Ti octopinice şi nopalinice.

opistomastigot – (*protozool.*) celule ce corespund stadiului morfologic din ciclul de viață al unor protozoare tripanosomatide din genul *Herpetomonas*, în care kinetoplastul şi corpul bazal sunt situate posterior față de nucleu, iar flagelul se extinde de-a lungul întregului corp celular, pentru a ieşi anterior ca o structură liberă.

opsine – clasă de proteine fotosensibile (glicoproteine hidrofobe de 35-55 kDa), prezente în fotoreceptori la unele microorganisme (ARCHAEA) şi în celulele cu conuri şi bastonaşe din retina globului ocular de la vertebrate. În combinație cu retinalul, sunt întâlnite în membranele purpurii ca **bacterioopsină** (bacteriorodopsină) sau ca **haloopsină** (halorodopsină). Cinci grupuri clasice de opsine mediază conversia unui foton de lumină în semnal electrochimic. Melanopsina, opsină din retina mamiferelor, este implicată în reglarea ritmului circadian şi în reflexul pupilar, dar nu în formarea de imagini. Opsinele de la procariote (opsine de tip I) au evoluat independent de opsinele de la eucariote (opsine de tip II).

opsonine – (*imunol.*) proteine sangvine normale sau anticorpi, care după combinarea cu microorganismele sau cu alte antigene particulate, inclusiv virusurile, măresc sensibilitatea acestora după legarea de receptorii Fc de pe suprafața macrofagelor şi a polimorfonuclearelor neutrofile. Active atât ca mecanism nespecific în imunitatea înnăscută, cât şi ca mecanism specific (anticorpi), mai intens în imunitatea dobândită. Cele mai active opsonine sunt IgG, în special IgG1 şi IgG3, care se leagă de receptorii celulari Fcγ şi fragmentele de proteine ale SISTEMULUI COMPLEMENT, în special C3b, care sunt recunoscute de CD35 (CR1) şi de integrinele leucocitare MAC-1. Bacteriile opsonizate de anticorpi sunt legate cu mult mai mare aviditate şi fagocitate.

opsonizare (Gr. *opson* = aliment; *opsonein* = a pregăti alimentele) – procesul de „sensibilizare" specifică sau nespecifică a bacteriilor, a altor celule sau antigene particulate față de acțiunea fagocitelor. Este de trei tipuri: 1) **nespecifică** prezentă şi la organismele neimunizate, implicând participarea componentului C3 activat (în special C3b) pe calea alternativă. Are rol important în stadiile timpurii ale infecțiilor, înainte de apariția anticorpilor specifici; 2) **mediată exclusiv de anticorpi**: se realizează prin acțiunea IgG1 şi IgG3 la organismele

imunizate; 3) **mediată de anticorpi specifici asociați cu** SISTEMUL COMPLEMENT; s-ar datora componentului C3 și, în special, produșilor de clivare (C3a și C3b), prezenți pe suprafața neutrofilelor, și IgM (care are putere opsonizantă numai în prezența componenților C1, C4, C2 și C3 ai sistemului complement). OPSONIZAREA este stimulată de anticorpii „naturali", de TUFTSINĂ (fracțiunea activă a leucokininei) ș.a. Diminuarea capacității de opsonizare are drept consecință creșterea sensibilității la anumite infecții și/sau producerea de infecții recurente.

optogenetică (E. *optogenetics*) – concept metodologic care combină tehnici genetice cu tehnici specifice opticii în vederea investigării unor procese biochimice bine-definite în timp (în domeniul milisecundelor) și în spațiu (în anumite celule vii dintr-un țesut, organ sau organism). Gene care codifică proteine sensibile la lumină sunt exprimate în celule-țintă, iar iluminarea la anumite lungimi de undă este utilizată pentru a modifica comportamentul celular. Primele aplicații au fost în domeniul neuroștiințelor. De exemplu, potențialul de membrană al neuronilor poate fi modificat prin depolarizare, care induce activarea unor semnale electrice tranzitorii (activare care stă la baza comunicării neuronale), sau prin hiperpolarizare, care determină inhibiția acestor semnale. Exprimarea unor proteine fotosensibile (care pot induce depolarizarea/hiperpolarizarea membranelor neuronale) poate fi controlată cu ajutorul luminii (care funcționează ca un „comutator"). Mai mult, descoperirea OPSINELOR, proteine fotosensibile care funcționează ca „pompe" sau canale ionice, a contribuit decisiv la consacrarea conceptului de optogenetică. În acest fel, studiul funcționării circuitelor neuronale și a modului cum acestea influențează comportamentul unui organism, în condiții normale și patologice, poate fi realizat în timp real prin controlul „comutatorului". Rezultatele unor astfel de cercetări vor avea un impact deosebit în domeniile neurologiei și psihiatriei cu consecințe pozitive pentru tratarea unor maladii neurodegenerative (Parkinson, Alzeihemer, encefalită spongiformă etc.) sau al unor afecțiuni psihice (anxietate, sindrom discordant, depresii etc.).

Orbivirus (L. *orbis* = inel) – gen de virusuri (familia *REOVIRIDAE*, subfamilia *Sedoreovirinae*), cu virioni sferici (60-80 nm), SIMETRIE ICOSAEDRICĂ și capsidă cu aspect dublu-strat, alcătuită din 32 de capsomere cu formă inelară. Strat extern difuz și nestructurat. Conține șapte proteine structurale și trei nestructurale. Genom ARN d.c. (19,2 kbp) alcătuit din 10 segmente (822 pb - 3954 pb). Au fost descrise 22 de „specii" care produc un număr egal de stări patologice la om și animale, cu particularități de transmitere (flebotomi, țânțari, căpușe), diferite de la o regiune la alta. „Specia" tip a genului este *Bluetongue virus* (BTV) Alte „specii": *Changuinola virus* (Panama), *Orungo virus* (Africa tropicală) etc.

ordin (E. *order*) – categorie sistematică având o poziție intermediară între familie și clasă. Ordinul este compus din una sau mai multe familii înrudite și este denumit la bacterii prin substituirea sufixului **-aceae** din numele familiei tip cu sufixul **-ales**: familia Spirochaeta**ceae** – ordinul Spirochaeta**les**.

ordonată (E. *ordinate*) – coordonata verticală (axa Y) a unui grafic, în reprezentarea unui sistem rectangular de coordonate; v. ABSCISĂ.

Ordovician – denumire de la numele roman al unui vechi trib celtic (*Ordovices*), din Țara Galilor (*Wales*). Perioadă geologică din era PALEOZOIC, cuprinsă între 488,3 și 443,7 milioane de ani înainte de perioada actuală. Caracterizată printr-o faună abundentă de nevertebrate. Cel mai important eveniment a fost începutul colonizării uscatului. Marea diversificare ordoviciană a constat în radiația susținută a grupurilor marine. Nivelul biodiversității, aproximativ 1600 de genuri, nu a mai fost depășit semnificativ în tot restul Paleozoicului. Scăderea nivelului mării și glaciația masivă de la sfârșitul Ordovicianului au fost acompaniate de un fenomen de extincție în masă, care a afectat aproximativ 75% din speciile animale existente în acel moment. Extincția ordoviciană este prima din cele cinci extincții majore care au afectat evoluția viețuitoarelor pe Pământ. Următoarele extincții în masă au fost înregistrate la sfârșitul perioadelor DEVONIAN (75%), PERMIAN (96%), TRIASIC (65%) și CRETACIC (76%).

ORF (acron. pentru *Open Reading Frame* = cadru de citire deschis) – termenul se referă la o secvență de ADN genomic ce poate fi transcrisă la ARNm și tradusă la proteine funcționale, care începe cu un codon inițiator, continuă cu cel puțin 100 de codoni codificatori și se termină cu un CODON STOP. Dacă pe parcursul intervalului dintre codonii start și stop intervine un codon stop, CADRUL DE CITIRE este blocat. Preocuparea pentru ORF este una din consecințele secvențializării a numeroase genomuri, al căror țel practic este cel de determinare a secvențelor codificatoare, de identificare a genelor funcționale și de stabilire

a ordinii în care se succed în genom. Structura tip a unui ORF implică: 1) prezenţa unei regiuni promotor în poziţia 5′; 2) o secvenţă de baze „consens" *Shine-Dalgarno* (5′-AGGAGGU-3′) cu rolul de legare a ARNm de subunitatea 30S ribosomală; 3) o secvenţă de 6-8 baze intercalate; 4) codonul start de regulă AUG; 5) cel puţin 100 de codoni codificatori (proteinele au minim 100 de aminoacizi); 6) o secvenţă „terminator" a transcrierii, reprezentată de un codon nonsens stop uzual UAA, în acelaşi cadru de citire ca şi codonul start. Aplicat la o tulpină „pură" de *Escherichia coli* (lipsită de plasmide şi de bacteriofagul λ integrat), acest studiu a demonstrat că în cele 4639221 pb există 4288 ORF (88% din genom), 10% constituie secvenţe de reglare, regiuni promotor, iniţiator, origini de replicare, regiune terminator etc., iar 1% codifică ARNt şi ARNr. Se estimează că, în general, numărul genelor identificate din numărul total de ORF detectate este de circa 70%. Celelalte ORF neidentificate ar codifica **proteine ipotetice**, care probabil există, dar a căror funcţie este deocamdată greu de precizat. Ca probă, în cazul *E. coli*, organismul cel mai bine cunoscut, din cele 4288 de gene, numai aproximativ 2700 au funcţii cunoscute. Genele neidentificate ar codifica proteine de reglare necesare în condiţii speciale, gene pentru catabolismul unor substraturi neobişnuite sau proteine redundante, aparţinând sistemelor *backup* de „sprijinire" a unor reacţii metabolice-cheie. Din datele cunoscute până în prezent, rezultă existenţa la procariote a unei corelaţii între mărimea genomului şi conţinutul în ORF: în linii mari, o megabază corespunde la 1000 ORF. Aceasta pentru că, spre deosebire de eucariote, la care regiunile necodificatoare din ADN reprezintă o fracţiune importantă din genom, la procariote, când creşte genomul creşte proporţional şi numărul ORF, după cum rezultă din exemplele unor genomuri procariote integral secvenţializate: *Mycoplasma genitalium* (cel mai mic genom al unei bacterii patogene) – 580070 pb/470 ORF; *Rickettsia prowazekii* (patogen obligat intracelular) – 1111523 pb/834 ORF; *Prochloruss marinus* (cel mai abundent fototrof oceanic) – 1657990 pb/1716 ORF; *Streptococcus pyogenes* – 2814816 pb/2593 ORF; *Synechocystis* spp. (cianobacterie) – 3573470 pb/3168 ORF; *Mycobacterium tuberculosis* – 4411529 pb/3924 ORF; *Pseudomonas aeruginosa* (bacterie patogenă oportunistă, metabolism versatil) – 6264403 pb/5570 ORF; *Streptomyces coelicolor* – 8667507 pb/7825 ORF; *Bradyrhizobium japonicum* (fixatoare de azot, simbiotică la soia) – 9105828 pb/8317 ORF. O situaţie similară este întâlnită şi la Archaea: *Nanoarchaeum equitans* (cel mai mic genom identificat în natură) – 490885 pb/552 ORF; *Pyrococcus horikoshii* (hipertermofil) – 1738505 pb/2061 ORF; *Archaeglobus fulgidus* – 2178400 pb/2436 ORF; *Halobacterium salinarium* (halofil extrem) – 2571010 pb/2630 ORF; *Sulfolobus solfataricus* (hipertermofil, metabolism dependent de sulf) – 2992245 pb/2977 ORF. De remarcat că unele bacterii au genomuri mai mari şi respectiv ORF mai numeroase decât unele microorganisme eucariote: *Streptomyces coelicolor* şi *Bradyrhizobium japonicum* au cu 1800 şi, respectiv 2800 mai multe ORF decât *Saccharomyces cerevisiae*; v. cadru de citire deschis.

organe limfoide generative (sin. organe limfoide primare; E. *generative lymphoid organs*) – organe în care are loc iniţierea dezvoltării şi diferenţierii limfocitelor provenind de la precursori imaturi. La nivelul lor, limfocitele exprimă primii receptori de antigen şi ating maturitatea fenotipică şi funcţională. Sunt reprezentate de măduva oaselor pentru limfocitele B şi de timus pentru limfocitele T.

organe limfoide primare („centrale", datorită importanţei lor în producerea şi diferenţierea limfocitelor) – reprezentate de timus, bursa lui Fabricius (la păsări) şi echivalenţii acesteia la mamifere. **Particularităţi generale**: 1) sunt organe limfoide care apar timpuriu în cursul dezvoltării embrionare a animalelor; 2) reprezintă centre de formare, diferenţiere şi diseminare în organism a limfocitelor specializate, T şi B; 3) limfopoieza la nivelul lor porneşte de la celule stem pluripotente şi este independentă de stimularea antigenică; 4) se manifestă intens înainte de naştere când animalul nu este expus la antigene; 5) extirparea lor determină deficienţe ale răspunsului imun cu atât mai grave cu cât este efectuată mai timpuriu. Efectuată înainte de apariţia limfocitelor imunocompetente, determină suprimarea funcţiilor imunitare specifice; 6) repopularea după iradiere poate fi făcută numai cu celule stem; 7) după stimularea cu antigene, nu prezintă modificări citologice caracteristice răspunsului imun; 8) celulele produse migrează în organele limfoide periferice, unde îşi manifestă activitatea la nivelul unor compartimente funcţionale distincte. Un rol esenţial revine măduvei oaselor care, deşi nu este un organ limfoid, este colonizată de celulele stem multipotente şi asigură la adult, în exclusivitate, formarea precursorilor diferitelor populaţii de limfocite

şi de refacere a rezervei de celule sangvine cu viaţă scurtă. În cursul dezvoltării fetale, măduva oaselor devine foarte de timpuriu sediul hematopoiezei şi al celulelor stem de la care îşi au originea toate celulele sangvine.

organe limfoide secundare („periferice") – (*imunol.*) organe anatomic distincte, cu structură complexă sau structuri limfoide difuze, populate de celule cu origini diferite între care predomină limfocitele. Includ: ganglionii limfatici, splina, plăcile Peyer, ţesuturile asociate cu mucoasele gastrointestinale (GALT) sau respiratorii (BALT), apendicele, vegetaţiile adenoide, amigdalele şi foliculii limfatici difuzi. La nivelul lor, se localizează LIMFOCITELE T şi LIMFOCITELE B produse în organele limfoide centrale. Sub influenţa unui stimul antigenic, proliferează şi îşi completează diferenţierea la celule efectoare şi cu memorie.

organism indicator – (*ecol. microorg.*) **1.** organism a cărui prezenţă, număr sau absenţă servesc pentru a indica o anumită condiţie sau calitate a unui habitat, comunitate sau set de condiţii de mediu; **2.** lichenii datorită marii sensibilităţi la factori nocivi din mediu sunt utilizaţi ca indicatori biologici pentru a monitoriza poluarea cu SO_2, fluor, fertilizatori etc. Ei au dispărut practic din unele zone industrializate, datorită capacităţii de a absorbi eficient diferite substanţe chimice din apa de ploaie, chiar în soluţii foarte diluate, şi incapacităţii de a le excreta, ajungând la concentraţii toxice intracelulare. SO_2, de exemplu, afectează fotosinteza algală, determină dezvoltarea exagerată a fungilor şi eliminarea asociaţiei. După distrugerea algelor, fungii nu pot supravieţui în stare liberă şi sunt eliminaţi; **3.** prezenţa unor bacterii (*ESCHERICHIA COLI* „fecal", *Streptococcus faecalis*, a sporilor de *Clostridium perfringens*, *Bifidobacterium* spp., *Bacteroides fragilis*) în sursele de apă potabilă este o probă a unei contaminări fecale, ce implică măsuri speciale prevăzute în documente standardizate ale autorităţilor igienico-sanitare.

organisme modificate genetic (OMG; E. *Genetically Modified Organisms*: GMO; *Living Modified Organisms*: LMO) – orice organism (microorganisme, plante, animale) care a suferit un transfer de gene sau alte secvenţe de ADN de interes (regiuni promotor active) şi a cărui informaţie genetică a fost modificată (reprogramată), conferindu-i proprietăţi noi diferite de cele proprii (normale), prin tehnici de inginerie genetică, diferite de cele convenţionale. Această tehnologie are drept caracteristică fundamentală posibilitatea depăşirii barierelor de specie. Gena nou-transferată încorporată şi exprimată în genomul gazdei provenită de la un alt organism, fără restricţii privind gradul de înrudire filogenetică, este o transgenă, iar organismul modificat genetic devine un **organism transgenic**, caracterizat prin prezenţa unor proprietăţi noi sau neobişnuite. Tehnologia vizează aplicaţii foarte diferite precum: obţinerea de OMG capabile să facă sinteza unor produse farmaceutice (insulină, somatostatină, hormon de creştere uman, interferoni, factori de coagulare, activator tisular al plasminogenului, eritropoietină, interleukine etc.), obţinerea de vaccinuri noi sau de „superbacterii", capabile să degradeze şi să asimileze o gamă largă de hidrocarburi din ţiţei, plante rezistente la dăunători (insecte), la secetă sau îngheţ, la erbicide, ameliorarea valorii lor nutritive prin capacitatea de a face noi sinteze, de exemplu sinteza de β-caroten (precursor al vitaminei A) în cazul „orezului auriu" (*golden rice*), alţi precursori produşi de grâu sau porumb, ameliorarea ratei de creştere a animalelor, a calităţii laptelui etc., fără a exclude unele obiective insolite, de exemplu, perspectiva producerii de organe cu proprietăţi antigenice controlate în vederea transplantării la om.

organisme modificate genetic (OMG) în bioindustrie – bacterii sau levuri reprogramate genetic prin tehnologia ADN recombinat, utilizate în industria biotehnologică, în primul rând pentru producerea de proteine cu mare valoare chimico-farmaceutică, normal produse în celulele mamiferelor, în special în cele umane, greu şi costisitor de izolat şi purificat. Datorită condiţiilor obiective, în trecutul apropiat s-a recurs la extracţia lor din diferite organe recoltate imediat după decesul natural sau sacrificarea în cazul animalelor. Există şi cazuri mai speciale, cum este cel al HORMONULUI DE CREŞTERE UMAN (somatotropina), care este specific, în sensul că acţiunea sa nu poate fi înlocuită de produse similare de la animale. Izolarea din hipofiza anterioară de la om, recoltată imediat după deces, este dificilă, supusă multor restricţii (acordul familiei) şi asociată cu riscul transmiterii unor VIRUSURI LENTE sau PRIONI (MALADIA CREUTZFELDT-JAKOB). Produsele obţinute cu ajutorul OMG au o structură şi activitate farmacodinamică identică substanţelor produse în mod natural, sunt recunoscute de organismele la care sunt administrate ca proprii (*SELF*), nu sunt imunogene sau alergene, nu transmit agenţi patogeni, sunt deci lipsite de risc şi pot fi produse

în cantități corespunzătoare nevoilor fără a necesita instalații costisitoare, cu randament mare şi la un preț foarte mic în raport de cel al tehnicilor clasice. După Guillemin (1975), obținerea a 5 mg de somatotropină necesită 100 de tone de creier de ovine sau, respectiv o biomasă de 100 g de celule de ESCHERICHIA COLI, într-un bioreactor. Se utilizează, în general, tulpini riguros controlate ca avirulente de *E. coli* sau levuri (*Saccharomyces cerevisiae*) modificate genetic pentru a conține în structura lor gena sau genele funcționale de interes. În prezent, se obțin pe această cale o gamă largă de produse terapeutice care includ: 1) **Hormoni umani:** somatotropina (hormonul de creştere uman, activ în tratamentul nanismului hipofizar la copii), insulina (antidiabetic), factorul de creştere epidermic (favorizează vindecarea rănilor), relaxina (facilitează naşterea), factorul stimulator folicular (tulburări de reproducere), factorul de creştere al nervilor (activ în tratarea unor boli neurologice degenerative) ş.a; 2) **Proteine sangvine:** factorii VII, VIII şi IX de stimulare a coagulării, utilizați în tratamentul hemofiliei, activatorul tisular al plasminogenului (dizolvarea cheagurilor sangvine în cardiologie, după infarcte, *by-pass* cardiac, în chirurgia cardiacă şi după transplant), eritropoietina (tratamentul anemiilor) etc; 3) **Imunomodulatori:** interferonii α şi β (utilizați ca agenți antivirali şi antitumorali şi, respectiv în tratamentul sclerozei multiple), interleukina-2 (antitumoral), lizozim (antiinflamator), factorul necrozant al tumorilor (antitumoral) etc; 4) **Enzime de substituție:** β-glucocerebrozidaza, în tratamentul unor boli neurologice ereditare; 5) **Enzime terapeutice:** dezoxiribonucleaza I umană şi alginat liaza, utilizate în tratamentul fibrozei chistice; 6) **Vaccinuri.**

organisme uricotelice – organisme sau specii (păsări, reptile terestre şi insecte) la care ACIDUL URIC este principalul produs final de degradare a compuşilor conținând azot. Solubilitatea scăzută a acidului uric explică prezența sa în excremente sub formă solidă şi, de asemenea, excreția sa cu pierderi minime de apă.

organite – structuri delimitate de membrane, prezente în celulele eucariote având funcții metabolice specializate, caracteristice.

Organizarea lumii vii: sistemul lui Margulis – Lynn Margulis (1999) pledează ca şi Mayr (1998) pentru menținerea dihotomiei procariote/eucariote, care asigură nu numai stabilitatea taxonomică, ci şi un anumit confort intelectual decurgând din faptul că a reprezentat una din dogmele fundamentale ale biologiei, în lumina căreia, în ultimele decenii au fost interpretate rezultatele din microbiologie, genetică, biochimie şi evoluționism. Sistemul propus pledează pentru reunirea procariotelor într-un superregn Prokaryota sau Procarya care reuneşte Bacteria şi ARCHAEA şi un superregn (**domeniu**) Eukaryota sau Eucarya cu patru regnuri: Protoctista („microorganismele eucariote şi descendenții lor cu dimensiuni mai mari care nu sunt nici plante, nici fungi, nici animale"), Fungi (Mychota), Plantae şi Animalia.

Organizarea lumii vii: sistemul lui Mayr – Mayr (1998) recunoaşte că sistemul lui Woese şi colab. a clarificat prin studiile de filogenie moleculară relațiile dintre diferite tipuri de procariote, valoarea metodelor moleculare pentru sistematică, mai ales în cazurile controversate, precum şi faptul că sistemul celor cinci regnuri (Whittaker) şi-a pierdut din relevanță datorită ambiguităților la nivelul taxonilor cu rangul cel mai înalt (regnuri). El contestă statutul de autonomie al Archaea şi rangul egal cu Eucaryota, bazat pe faptul că unele microorganisme arheane au secvențe de ADN mai asemănatoare cu bacteriile decât cu eucariotele. Propune menținerea clasificării bazate pe dihotomia procariote/eucariote (Chatton, 1925) nu pe considerente de ordin filosofic ci „pentru că reflectă cel mai bine structura lumii vii". Propune ca Bacteria şi Archaea să formeze un singur taxon – domeniu – pentru care preferă termenul de **superregn** sau de **imperiu**, ca şi Eucarya. Consideră că subdomeniul Protoctista (Protista), cu caracter heterogen, prezintă dificultăți majore de clasificare internă şi că, pe măsură ce va fi mai bine cunoscut, va fi divizat în mai multe regnuri.

Organizarea lumii vii: sistemele tradiționale – **1. Sistemul celor două regnuri**, primul sistem de clasificare bazat pe dihotomia plante-animale, datând din perioada preştiințifică, impune o clasificare nenaturală, arbitrară şi nelogică neglijând diferențele mari dintre nivelele de organizare, creând regnuri practic nedefinite. Microorganismele au fost repartizate pe criterii arbitrare, fie în regnul plantelor (bacterii, fungi, microalge), fie în cel al animalelor (protozoare). Deşi profund incorect şi neştiințific, acest sistem a fost menținut cel mai mult şi nu este nici în prezent complet abandonat; **2. Sistemul celor trei regnuri**, bazat pe observația că microorganismele nu pot fi clasificate – fără rezerve – în niciunul din cele două regnuri, a fost propus de Fogg (1860) şi dezvoltat de

Haeckel (1866), prin crearea regnului Protista (Protoctista); revizuit de Stanier (1970), prin divizarea regnului Protista în: 1) protiste inferioare cu organizare celulară de tip procariot – eubacterii şi cianobacterii (alge albastre-verzi) şi 2) protiste superioare, cu organizare de tip eucariot (microalge, fungi şi protozoare); **3. Sistemul celor patru regnuri** include Monera (bacteriile), Protista, Plantae şi Animalia (Copeland, 1938); **4. Sistemul celor cinci regnuri** (fig. O3), adaugă regnului Monera (Procariotae, 1968) regnul Fungi (Whittaker, 1969). Deşi este filogenetic incorect, are avantajul că ia în considerare unele proprietăţi noi ca: 1) nivelul de organizare: procariot, eucariot unicelular, eucariot multicelular; 2) modalitatea principală de nutriţie: fotosinteză secundar absorbtivă (plante), ingestivă (animale), absorbtivă (fungi); v. Organizarea lumii vii: sistemul lui Woese, Kandler şi Wheelis (1990-2000).

Organizarea lumii vii: sistemul lui Woese, Kandler şi Wheelis (1990-2000) – bazat pe progresele teoretice şi tehnice din domeniul biologiei moleculare, pe reactualizarea concepţiei lui Zuckerkandl şi Pauling (1965) cu privire la valoarea moleculelor informaţionale (semantide), ca documente ale istoriei evolutive a organismelor, pe descoperirea „Arhebacteriilor" şi pe studiile de filogenie moleculară. Aplicarea tehnicilor de secvenţializare a ARNr 16S (18S) la un număr relativ important de organisme procariote şi eucariote a demonstrat că, la nivel molecular, lumea vie este divizată în trei grupuri mari („regnuri primare") corespunzând: eubacteriilor, „arhebacteriilor" şi organismelor eucariote, care au fiecare o formă particulară de ARNr reflectată prin diferenţe caracteristice în anumite detalii structurale, în poziţia regiunilor invariante şi a secvenţelor variabile („secvenţe

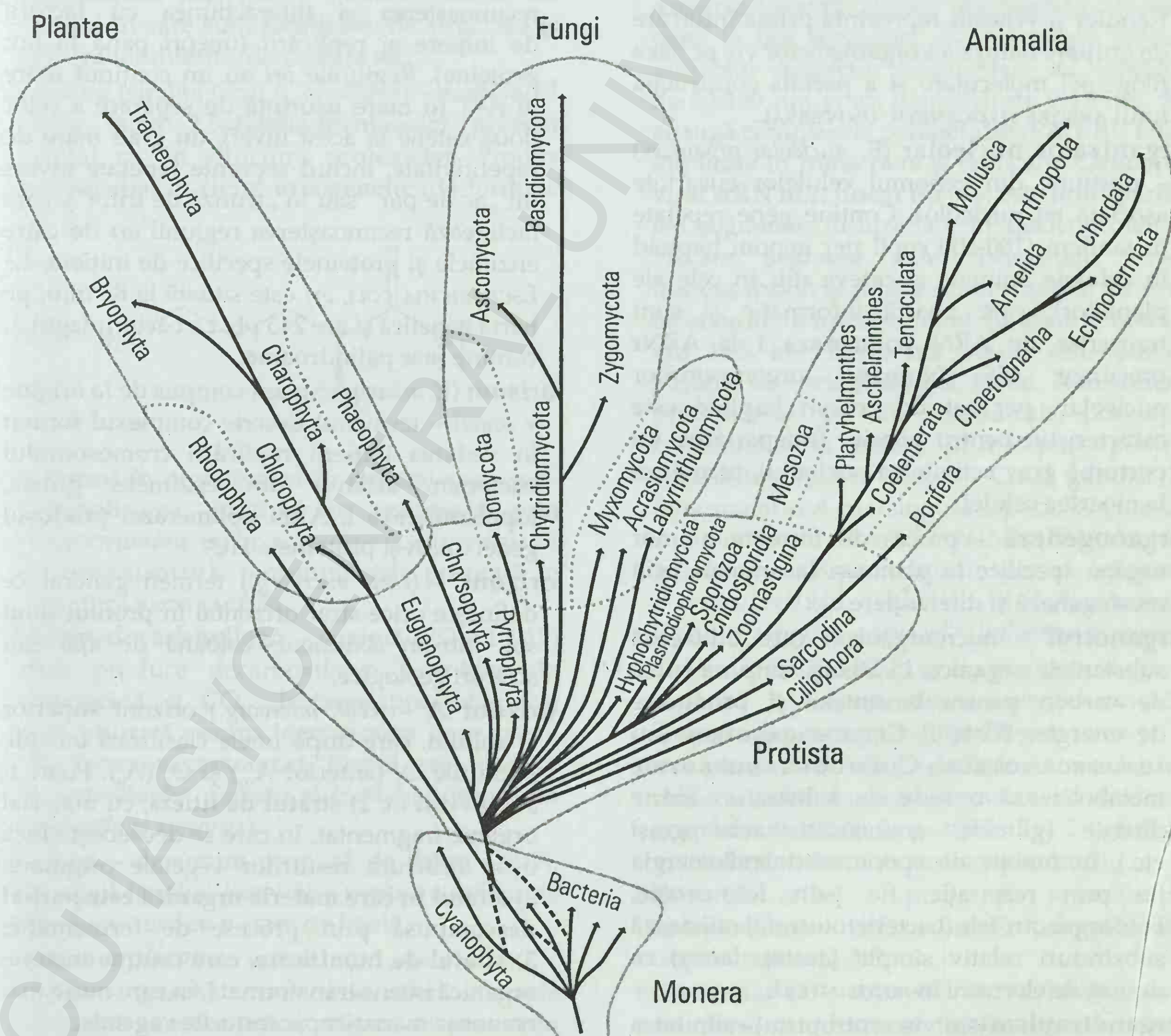


Fig. O3. Reprezentare schematică a organizării lumii vii - sistemul celor cinci regnuri (Whittaker, 1969).

semnătură"), care deosebesc fiecare regn în parte. Considerând că termenul tradițional de regn nu mai este definitoriu pentru taxonul cu rangul cel mai înalt, se propune ca taxon superior **Domeniul**. Sistemul propune încadrarea organismelor în trei domenii: **Bacteria**, care include atât eubacteriile cât și cianobacteriile, **Archaea** (în prezent, cu cinci regnuri: Euryarchaeota, Crenarchaeota, Korarchaeota, Nanoarchaeota și Thaumarchaeota) și **Eucarya**, care include pe lângă regnurile Fungi, Plantae și Animalia, un grup heterogen datorită deosebirilor morfologice extreme, diversității ultrastructurale, biochimice și fiziologice neobișnuite, Protoctista (Protista) din care, pe măsură ce va fi mai bine cunoscut va fi divizat, probabil, în mai multe regnuri. Studiul comparativ la nivel molecular al celor trei categorii de organisme a furnizat date care sugerează că toate provin dintr-un ancestor comun (ancestor universal). Sistemul lui Woese, Kandler și Wheelis reprezintă prima încercare de grupare naturală a organismelor vii, pe baza filogeniei moleculare și a permis construcția unui ARBORE FILOGENETIC UNIVERSAL.

organizator nucleolar (E. *nucleolar organizer*) – porțiune din genomul celulelor eucariote asociată cu nucleolul. Conține gene repetate în tandem (100-500 copii per genom haploid în celulele animale și câteva mii în cele ale plantelor), care poartă informație și sunt transcrise de ARN polimeraza I la ARNr precursor 45S. Numărul organizatorilor nucleolari per set de genom haploid este caracteristic pentru specie. Îndepărtarea lui perturbă grav activitatea nucleului, care duce la moartea celulei.

organogeneză – proces de formare a unor organe specifice la plante și la animale prin morfogeneză și diferențiere.

organotrof – microorganism care utilizează substanțele organice, în același timp, ca sursă de carbon pentru biosinteze și producere de energie. Poate fi CHEMOORGANOTROF sau FOTOORGANOTROF. CHEMOORGANOTROFEle metabolizează o serie de substraturi foarte diferite (glucide, aminoacizi, acizi grași etc.), în funcție de specie, obținând energia fie prin respirație, fie prin fermentație. Fotoorganotrofele (bacterii fototrofe) utilizează substraturi relativ simple (acetat, lactat) ca donori de electroni în FOTOSINTEZĂ.

organotropism (sin. viscerotropism) – afinitatea unor virusuri (febra galbenă, denga) pentru celulele organelor interne.

ori – termenul definește originea replicării ADN cromosomal sau plasmidial și respectiv originea transferului în conjugare (*oriT*); v. *oriC*; ORIGINE.

oriC – regiune specifică (245 pb) situată pe cromosomul *ESCHERICHIA COLI* la ~83 minute pe harta genetică, reprezentând originea replicării; conține secvențe de recunoaștere și de interacțiune cu enzimele (ADN polimeraza, primaza) și cu factorii specifici de inițiere a replicării. Regiunile de acest tip au conținut bogat în A=T și secvențe repetate invers, care permit formarea unor structuri secundare în „ac de păr" sau „frunză de trifoi", ușor de recunoscut de factorii implicați în replicare.

oriT – originea transferului ADN cromosomal sau plasmidial în cursul conjugării.

originea replicării (*ori*) – scurtă secvență specifică din molecula de ADN d.c., de la care are loc inițierea replicării unui replicon (cromosom, plasmidă, genom viral), după recunoașterea și interacțiunea cu factorii de inițiere ai replicării (uneori până la opt proteine). Regiunile *ori* au un conținut mare în A=T (o mare ușurință de separare a celor două catene la acest nivel); un grad mare de repetitivitate, includ secvențe repetate invers (în „ac de păr" sau în „frunză de trifoi"), care facilitează recunoașterea regiunii *ori* de către enzimele și proteinele specifice de inițiere. La *ESCHERICHIA COLI*, *ori* este situată la 83 min. pe harta genetică și are 245 pb. La bacteriofagul λ, conține șase palindroame.

orisom (E. *orisome*; cuvânt compus de la origine + *soma*) – termenul descrie complexul format în vederea inițierii replicării cromosomului bacterian, alcătuit din enzimele: giraza, topoizomeraza I, ARN polimeraza, produsul genei dnaA și proteinele HU.

orizont – (*ecol. microorg.*) termen general ce definește orice strat orizontal în profilul unui sol, într-un sediment, coloană de apă sau straturi geologice.

orizont A – (*ecol. microorg.*) orizont superior al solului, care după unele clasificări include straturile O_1 (anterior A_{00}) și O_2 (A_0). Poate fi subdivizat în: 1) **stratul de litieră**, cu material organic fragmentat, în care se deosebește încă ușor structura resturilor vegetale originare; 2) **stratul în care materia organică este parțial descompusă** prin procese de fermentație; 3) **stratul de humificare**, care conține materie organică intens transformată, în care nu se mai recunosc macroscopic resturile vegetale.

orizont B – (*ecol. microorg.*) orizont de sol superior, cu acumulare de argilă, humus, fier și

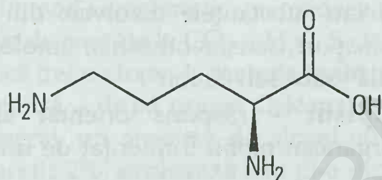
sescvioxid, ca rezultat al leşierii şi translocaţiilor superioare. Strat iluvial.

orizont E – (*ecol. microorg.*) orizont al unui profil de sol, colorat palid, situat sub orizontul A (de aceea este numit şi A_2), având un conţinut mai redus de materiale organice comparativ cu straturile supra- şi subiacente. Reprezintă zona de maximă eluviere.

orizont R – (*ecol. microorg.*) strat situat sub un profil de sol, care diferă de materialul parental al solului. Orizont pur mineral, corespunde rocii parentale consolidate (orizont D).

orizonturi genetice – (*ecol. microorg.*) succesiune de straturi orizontale, mai mult sau mai puţin bine definite în sol, formând în ansamblu profilul solului, care poate fi evidenţiat printr-o secţiune verticală. Termenul „genetic" reflectă faptul că diferenţierile structurale ale acestor straturi s-au realizat în procesul de pedogeneză, prin deplasarea şi acumularea substanţelor minerale şi humice diferite, de nivelul în care sunt localizate, de structura şi textura lor diferite, de culoare etc.

ornitină (simbol Orn; E. *ornithine*) – aminoacid bazic (acid 2,5-diaminopentanoic) prezent numai rar în structura proteinelor. Produs intermediar în **ciclul ureogenetic** (de formare



a UREEI) în organism şi în sinteza ARGININEI. Catabolizarea ornitinei se realizează prin transformarea ei în ACID GLUTAMIC, PROLINĂ şi HIDROXIPOLINĂ. D-ornitina este prezentă în structura BACITRACINEI.

ornitin-decarboxilază – enzimă (EC 4.1.1.17) care produce decarboxilarea L-ornitinei la putrescină şi CO_2. Testarea prezenţei sale este utilizată pentru identificarea unor specii de ENTEROBACTERIACEAE (testul este pozitiv la *Enterobacter*, *Serratia* şi *Hafnia* şi negativ la *Klebsiella* şi ERWINIA).

orphan – denumire propusă de Sabin (1959), în cazul familiei *Reoviridae* pentru a evidenţia lipsa asocierii cu o stare de boală.

orphan replicons – V. REPLICONI „ORFANI".

orphon – (*genet.*) termenul se referă la unele elemente genetice unice, solitare, dispersate în genom, care au derivat din familii multigenice cu repetiţii în tandem, cum sunt cele asociate cu genele pentru hemoglobină sau histone. Este probabil ca aceste PSEUDOGENE, în prezent nefuncţionale datorită mutaţiilor pe care le conţin, să fi fost active în trecut. Ele ar putea reprezenta o rezervă de secvenţe de la care pot evolua noi tipuri de elemente genetice codificatoare. Rol posibil în evoluţia organismelor superioare.

Orthomyxoviridae – familie de virusuri cu virioni relativ sferici, diametrul de 80-120 nm, având şi forme filamentoase, lungi de câţiva micrometri. **Învelişul viral** dublu-lipidic, derivat din membrana plasmatică, prezintă două tipuri de glicoproteine specific virale: o hemaglutinină (implicată în ataşarea virusului şi în fuziunea cu celula-gazdă) şi o neuraminidază care participă la eliberarea virusului replicat din celulă. Celelalte proteine de înveliş (M, M2) au rol de canal ionic sau sunt implicate în fuziune. NUCLEOCAPSIDA (diametru 9 nm), care conţine genomul, are simetrie helicală şi este segmentată în şase până la opt segmente, în funcţie de natura virusului respectiv. Segmentele au lungimi de 50-130 nm şi un diametru de 9-15 nm. Se adaugă complexele polimerazei (PA, PB1, PB2) implicate în transcriere şi replicare. **Genomul viral ARN m.c. linear tip «–»**, este **multipartit**: 6-8 segmente încapsidate în nucleoproteină. Fiecare segment este încapsidat într-o nucleocapsidă separată, iar ansamblul lor este înconjurat de învelişul viral. În total, genomul are 13,5 kb. Infectează omul, caii, porcii, păsările de curte şi de apă, focile. Transmitere prin picături pe cale respiratorie, prin apa contaminată la păsări, prin căpuşe pentru virusurile similare *Thogoto*. **Cinci genuri**: 1) *Influenzavirus A* cu o singură „specie": *Influenza A virus/Puerto Rico/8/34 H1N1* (FLUAV); 2) *Influenzavirus B* cu o singură „specie": *Influenza B virus/Lee/1940* (FLUBV); 3) *Influenzavirus C* cu o singură „specie": *Influenza C virus/California/78* (FLUCV); 4) *Isavirus* cu o singură „specie": *Infectious salmon anemia virus*; 5) *Thogotovirus* cu „specia" tip: *Thogoto virus*.

orto- (abrev. *o-*; E. *ortho*) – prefix în nomenclatura chimică; arată că un compus aromatic are două grupări substituite în poziţiile 1 şi 2 (adică la nivelul a doi atomi de carbon adiacenţi).

orto+ (E. *ortho*) – prefix cu semnificaţia „perpendicular pe", „corect", „drept", „în unghi drept faţă de".

ortocromatic – colorant sau coloraţie care nu produce efecte metacromatice. Conferă structurii pe care o colorează propria sa culoare.

ortokineză – tip de răspuns comportamental al unor organisme mobile, care afectează viteza cu care înoată, sub influența unor substanțe chimice solubile, din mediul în care se găsesc.

Oscillatoria (L. *oscillare* = a oscila, a balansa; *torius* = aparținând la) – cianobacterii filamentoase (subsecțiunea III, anterior Oscillatoriales), cu aspect de trihom cilindric drept, cu excepția uneori a extremităților lungi, care pot fi flexibile sau semirigide, și a celor care se fragmentează frecvent; au diametrul de 4-16 μm sau mult mai mari. Cele cu diametrul mai mare de 10 μm conțin celule mai mult scurte decât late. Pereții transversali mai fini decât cei longitudinali, sintetizați prin creștere centripetă, sunt vizibili la microscopul fotonic. Unele celule terminale prezintă o îngroșare terminală (*cap-like*) a peretelui celular extern, numită caliptră sau pot fi rotunjite, tăiate drept, conice etc. Mobilitate prin alunecare, cu rotație în sens orar sau antiorar față de direcția de deplasare a trihomului, cu o viteză de 1-11 μm/sec. Dacă regiunile terminale nu sunt în contact cu substratul solid, extremitatea liberă oscilează pe măsură ce trihomul se rotește. Teaca fină este, cel mai adesea, aproape invizibilă; ocazional, poate fi mai groasă și mai evidentă în condiții speciale de mediu. Nu au vacuole cu gaze și nici fază hormogonială evidentă. Unele specii fixează N_2. Reproducerea prin diviziune binară într-un singur plan și prin fragmentare transcelulară la nivelul unor celule de sacrificiu „necridiale" (moarte). Prezente în ape dulci, salmastre și marine, lacuri sărate; formează „împâsliri" (*mats*).

Oscillatoriales – v. OSCILLATORIA.

osmiofil – structură celulară cu afinitate pentru tetraoxid de osmiu. Membranele celulare sunt, în particular, osmiofile.

osmofile – microorganisme care necesită presiuni osmotice ridicate (activități reduse ale apei) prin concentrații mari de săruri (halofile) sau de glucide (zaharofile). De exemplu: *Saccharomyces rouxii*, *S. mallis*, *Zygosaccharomyces nectarophilus*.

osmolit (E. *osmoticum*) – substanță care contribuie semnificativ la reglarea presiunii osmotice intracelulare; v. SOLUȚI COMPATIBILI.

osmoprotectoare – substanțe care, prin acumulare intracelulară, protejează bacteriile acționând asupra structurii și stabilității proteinelor. De exemplu: glicocolul, betaina, colina, prolina, prolinbetaina.

osmoreglare – proces prin care celulele își reglează presiunea osmotică internă ca răspuns la modificările presiunii osmotice extracelulare. Proces complex care implică transportul apei, reglarea concentrației intracelulare a anumitor SOLUȚI (K^+, aminoacizi, betaine, glutamat, prolină etc.), sinteza unor substanțe osmotic-active, ca glicerolul la DUNALIELLA, activarea ATPazelor membranare. Reprezintă o formă de adaptare prin care celula își crește sau descrește presiunea osmotică internă în concordanță cu modificările externe ale acesteia. Deformările mecanice ale membranelor celulare, sub acțiunea presiunii de turgor, ar semnala „nevoia" de modificare a presiunii osmotice.

osmotaxie – deplasare dirijată a unui microorganism mobil în funcție de un gradient osmotic (tonotaxie).

osmotice – termenul descrie o serie de substanțe (polietilenglicol, manitol, glucoză, zaharoză etc.) utilizate pentru a menține potențialul osmotic al unui mediu, echivalent cu cel al celulelor cultivate, protejându-le de modificările și leziunile determinate de abaterea de la izotonie.

osmotolerante (sin. facultativ osmofile) – microorganisme care cresc mai bine la activități mai ridicate ale apei, dar cresc la fel și la activități mai reduse.

osmotrofie – particularitate a microorganismelor „osmotrofe" (bacterii, microfungi, microalge), care preiau substanțele dizolvate din mediu prin transport transmembranar, „moleculă cu moleculă" sau „ion cu ion".

osmotropism – răspuns orientat al unui microorganism mobil influențat de un stimul osmotic.

osmoză – procesul prin care un solvent trece printr-o membrană semipermeabilă selectivă, din zona în care se găsește într-o concentrație ridicată (respectiv, de la o concentrație mică de substanțe dizolvate) spre zona cu o concentrație mare de substanțe dizolvate, cu tendință de egalizare a concentrațiilor de ambele părți ale membranei.

Osteococcus tauri – picoeucariot marin (Chlorophyta; Prasinophyceae), cel mai mic existent în natură (0,8-1,1 × 0,5-0,7 μm); conține un nucleu, o mitocondrie, un cloroplast strâns „împachetate" și un genom redus (9,5 Mb), comparabil celui de la unele bacterii (Courties și colab., 1994).

ostiolă (L. *ostiolum* = ușă mică) – (*micol.*) structură tubulară într-un ascocarp, terminată printr-un por deschis spre exterior prin care sunt eliberați ascosporii, de exemplu, la *Sordaria* (Actinomycetes). Prezente la peritecii, pseudoperitecii sau la picnidii.

OTU (E. *Operational Taxonomic Unit*) – denumire acordată fiecărei tulpini individuale testate (morfologic, biochimic, ecologic etc.) în studiile de taxonomie numerică şi supusă comparaţiei cu alte OTU pentru stabilirea asemănărilor exprimate în grade de similaritate.

oţel indoxidabil (E. *stainless steel; stain* = pată; *steel* = oţel) – oţel de tip special inoxidabil, rezistent la acizii organici şi minerali slabi. Greu atacat de acizii minerali tari. Rezistent la coroziune. Conţine mult crom (10-18%), nichel (până la 8%), molibden şi puţin carbon. Utilizat în biotehnologie, chimie şi industrie.

oţet – (*biotehnol.*) acid acetic diluat (4,5%) obţinut din diferite materii prime: vin nu foarte alcoolizat, alcool rafinat şi diluat (10-12%) de cereale, sfeclă, cartof, sucuri de fructe, siropuri, materiale amidonoase hidrolizate etc., sub acţiunea anumitor bacterii acetice (*Acetobacter acetigenum, A. orleanense, A. schuezenbachii* etc.) după reacţia:



etanol → acetaldehidă → acid acetic

plus diferiţi esteri, acetat de etil, glicerol, uleiuri volatile care dau aroma caracteristică. Bacteriile implicate în acest proces au nevoie de o aerare intensă şi de toleranţă la alcool şi la acid. În mod caracteristic, nu oxidează complet sursele de energie la CO_2 şi H_2O. Se folosesc în practică trei metode: 1) **metoda lentă** (franceză; orleanensă – după oraşul Orléans) utilizează, în general, un amestec de alcool etilic 4% şi acid acetic 2%; evoluează lent (5-6 săptămâni), bacteriile formează un văl mucos la suprafaţa de contact cu aerul, în timp ce cele din mediu primesc doar puţin O_2 şi au un metabolism mai lent. Produsul final conţine acid acetic 5-6%, are o calitate superioară („buchet"). Se recoltează o parte şi se înlocuieşte cu mediu nou; 2) **metoda rapidă** (germană), utilizează un amestec de alcool etilic 3% şi oţet 6%, care este turnat în vasul de fermentaţii prin partea superioară şi percolează (*trickle method*) printr-un strat de talaş de lemn de fag, care devine acoperit de un biofilm de celule bacteriene. Metoda permite o divizare fină a mediului, o oxigenare activă şi un contact optim între bacterii şi lichidul alcoolizat. Sistemul este aerat de la partea inferioară a recipientului spre partea superioară. Durata este de câteva zile la 29-35°C, fiecare mediu fiind trecut de trei ori prin coloana de talaş pentru a asigura oxidarea completă. În final, se obţine acid acetic 9%, practic lipsit de alcool, care după clarificare prin decantare şi menţinere în recipiente pline pentru oxidare lentă (ameliorarea calităţii) este diluat la concentraţia de 4,5%. Sistemul poate funcţiona un număr mare de ani; 3) **metoda rapidă submersă** se realizează pe baza principiilor utilizate în biotehnologia modernă (de exemplu, în industria antibioticelor), într-un sistem continuu, perfect controlat, prin agitarea lichidului, proiectarea eficientă a aerului pentru a forma bule fine (*bubble method*). Se adaugă periodic o cantitate de mediu egală cu cantitatea de oţet recoltată. Produsul final ≥8% acid acetic (90-95% din alcool este convertit la acid acetic). Producerea oţetului prin metode chimice (carbonilarea metanolului la temperaturi ridicate şi presiune), deşi mult mai ieftină şi rapidă, nu este recomandată pentru utilizarea alimentară.

ouă embrionate – ouă de găină cu coaja albă (rasa Leghorn pentru a facilita observarea stării embrionului), care conţin embrioni vii, incubate la 37-39°C într-un mediu cu umiditate constantă, în care poziţia lor este schimbată zilnic şi dezvoltarea urmărită cu o sursă luminoasă („miraj"). Durata preincubării (5-14 zile) variază în funcţie de structura anatomică în care va fi inoculat agentul patogen: sacul vitelin (5-8 zile), membrana corioalantoidă (11-12 zile), cavitatea alantoidiană (9-12 zile), cavitatea amniotică (10-14 zile). Permite dezvoltarea unor bacterii (RICKETTSIA spp., *Coxiella burnetii* etc.) şi a mai multor virusuri: gripal, rujeolic, al oreionului, encefalitic etc. Inocularea se face printr-o perforaţie punctiformă practicată cu o freză dentară sau printr-o „fereastră" decupată în coaja oului, astupată după inoculare cu parafină sau, respectiv, cu o lamelă de microscop montată cu parafină. Recoltarea virusurilor sau microorganismelor multiplicate este posibilă după o nouă incubare (1-6-7 zile) la o temperatură şi umiditate adecvate.

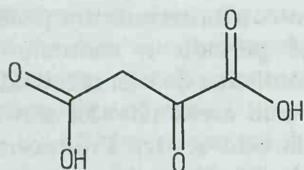
outbred strains – v. ANIMALE OUTBRED.

ovalbumină – glicoproteină monomerică de 42,7 kDa (385 de aminoacizi) din familia serpinelor, care reprezintă 60-65% din proteina totală a albuşului de ou. Conţine un singur oligozaharid format numai din D-MANOZĂ şi *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ. Sintetizată în oviduct sub control hormonal. Deşi este o proteină secretată, nu conţine un peptid semnal la capătul N-terminal. Solubilă în apă, acizi şi baze diluate. Utilizată ca marker de masă moleculară în electroforeza şi cromatografia proteinelor şi în diferite tehnici imunochimice.

over-wintering – (*virol.*) persistenţa virusurilor de la un anotimp la altul (respectiv în cursul iernii), în vectorii adulţi (artropode) care

supraviețuiesc, în stadiile juvenile ale acestora la care au fost transmise transovarian şi transstadial sau prin persistența infecției viremice la gazdele vertebrate.

oxalacetat (sin. oxalilacetat; oxosuccinat) – intermediar metabolic format prin transaminare de la acidul aspartic. Participă în etapa de



Acid oxalilacetic

inițiere a CICLULUI ACIZILOR TRICARBOXILICI (ciclul Krebs), în care condensarea acidului oxalilacetic cu acetil-CoA, în prezența citrat-sintetazei, formează acid citric.

oxalilacetat – V. OXALACETAT.

oxibiotic (sin. oxibiontic) – organism care trăieşte în prezența oxigenului (aerob).

oxibiontic – V. OXIBIOTIC.

oxid de azot (oxid nitric; NO) – moleculă biologic-efectoare, produsă de la L-arginină sub acțiunea sintazei de oxid nitric (*nitric-oxid synthase*). Acționează ca mesager intra- şi extracelular cu spectru larg de activități în sistemele vascular şi nervos. Vasorelaxant, anticoagulant, fibrinolitic, inhibă agregarea plachetelor şi aderența de endoteliu. În sistemul imunitar, este produs intens de macrofagele activate, ca mecanism citotoxic de atac, ce omoară microorganismele fagocitate.

oxid nitric – V. OXID DE AZOT.

oxidant – moleculă acceptor de electroni într-o reacție de oxidoreducere.

oxidare – reacție produsă când un substrat cedează electroni unui agent oxidant. Proces de combinare cu oxigenul sau de îndepărtare a hidrogenului, în care nu există un transfer evident de electroni de la o specie moleculară la alta.

β-oxidare (beta-oxidare) – proces de catabolism al acizilor graşi cu lanț de atomi de carbon lung (16-20), foarte lung (24-26) sau ramificat, constând în denaturări, hidroxilări şi oxidări succesive în trepte, cu pierderea de fiecare dată a doi atomi de carbon. Produsul primar al reacțiilor ACETIL-CoA, este exportat în citosol, unde intră în căile biosintetice. În celulele animale, este realizată parțial (25-50%) în PEROXISOMI şi restul în MITOCONDRII. În celulele plantelor şi fungice (levuri), exclusiv în peroxisomi.

oxidază – enzimă (oxireductază) care catalizează reacția în care oxigenul molecular este acceptor direct pentru electronii transferați.

oxidază fagocitară (E. *PHagocytic OXidase*: PHOX) – (*imunol.*) producerea de intermediari reactivi ai oxigenului (OXIGEN SINGLET – $^1O_2$, anion SUPEROXID – $O_2^-\cdot$, RADICAL HIDROXIL – $HO^-\cdot$), care pot omorî bacteriile direct sau după ce reacționează cu clorul; mediată de sistemul NADPH-oxidazei localizat în membrana macrofagului, care include şi enzima PHOX.

oxidaze albastre (E. *blue oxidases*) – enzime care catalizează reducerea oxigenului molecular la apă; fac parte din proteinele albastre. Sunt cele mai complicate proteine cu cupru şi absorb puternic lumina la aproximativ 600 nm ceea ce explică culoarea albastră a acestora în soluție. Cele mai reprezentative oxidaze albastre sunt LACAZA şi **L-ascorbat-oxidaza.**

oxid de deuteriu – V. APĂ GREA.

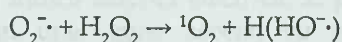
oxidoreductaze – enzime din clasa EC 1 care catalizează reacții de oxidoreducere. Include oxidaze, reductaze şi dehidrogenaze.

oxigen (simbol O) – element metaloid prezent ca gaz incolor, inodor, insipid, puțin solubil în apă cu numărul atomic 8, masa atomică relativă 15,9994, existent în natură ca amestec de trei izotopi stabili: O-16 (99,76%), O-17 (0,04%) şi O-18 (0,8%) şi trei izotopi radioactivi artificiali. Reprezintă ~21% din aerul atmosferic sub formă de dioxigen (O_2) şi ca urme de trioxigen (ozon). Prezent, de asemenea, în apă, sol, organisme sau ca oxigen „fosil" în zăcăminte şi depozite de combustibili fosili, într-o gamă largă şi variată de compuşi organici şi anorganici. Unul din cele mai abundente elemente prezente în natură, este supus unui proces de circulație, având ca punct de plecare oxigenul produs prin fotosinteza plantelor verzi, algelor şi a cianobacteriilor, în special în zona fotică a mediilor acvatice ca şi a celui provenit din surse „nebiologice". În organismul mamiferelor, în cursul proceselor de fagocitoză ale răspunsului imun, poate fi produs sub mai multe forme speciale reactive ca radicali superoxid ($O_2^-\cdot$), hidroxil ($HO^-\cdot$), singlet ($^1O_2$) sau ca H_2O_2.

oxigenaze – enzime (oxidoreductaze) care catalizează încorporarea unui atom sau a ambilor din oxigenul molecular (O_2) într-o moleculă substrat. **Monooxigenazele** catalizează transportul unui singur atom din O_2, într-un compus organic, ca grupare hidroxil (OH), cel de-al doilea fiind redus la apă. Sunt numite şi hidroxilaze. Produse de bacterii (*Mycobacterium, Nocardia,* PSEUDOMONAS), de

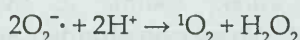
unele levuri şi fungi filamentoşi; participă la degradarea hidrocarburilor alifatice. **Dioxigenazele** (oxigen-transferaze), enzime cu Fe, catalizează încorporarea ambilor atomi din O_2 într-un substrat organic. Cele produse de *Pseudomonas* spp. participă la degradarea hidrocarburilor aromatice. Oxigenazele participă în multe reacţii anabolice şi catabolice. Formează sub-subclasa EC 1.13.99.

oxigen singlet (simbol $^1O_2$) – formă superior energizată a oxigenului, cu efect toxic asupra celulelor, produsă în perioada „cascadei respiratorii" explozive (*respiratory burst*) a fagocitozei. Poate fi produs pe mai multe căi:
1) prin reacţia Haber-Weiss:



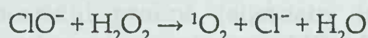
$$O_2^{-}\cdot + H_2O_2 \rightarrow {}^1O_2 + H(HO^{-}\cdot)$$

2) prin dismutarea spontană a anionului SUPEROXID, în absenţa superoxid-dismutazei:



$$2O_2^{-}\cdot + 2H^+ \rightarrow {}^1O_2 + H_2O_2$$

3) prin acţiunea ClO^-, produs în prezenţa mieloperoxidazei:



$$ClO^- + H_2O_2 \rightarrow {}^1O_2 + Cl^- + H_2O$$

Formă cu durată de viaţă scurtă, în cursul căreia energia este disipată prin degradare termică, emisiune de lumină (chemoluminescenţa leucocitelor decelabilă cu ajutorul tehnicilor adecvate) sau prin reacţii chimice. Reacţionează intens cu diferite substanţe organice, având efect letal pentru sistemele biologice. Produse în cloroplastele lipsite de pigmenţi carotenoizi (efect fotodinamic letal).

oxosuccinat – v. OXALACETAT.

Oxymonadida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa ZOOMASTIGOPHOREA) cu celule având unul sau mai mulţi KARIOMASTIGONŢI, fiecare conţinând patru flageli aranjaţi în două perechi, în stadiile mobile. Unul sau uneori mai mulţi flageli pot fi recurenţi, aderând de suprafaţa corpului la o distanţă mai îndepărtată sau mai apropiată. KINETOSOMII fiecărei perechi de flageli sunt conectaţi de un **preaxostil** – o structură paracristalină, în care sunt inserate extremităţile anterioare ale MICROTUBULILOR axostilari. Celulele au unul sau mai mulţi AXOSTILI în genere contractili. MITOCONDRII şi COMPLEX GOLGI absente. Unele specii parazite la termite. Include genurile: *Monocercomonoides*, *Oxymonas*, *Pyrsonympha*.

Oxyphotobacteria – grup de microorganisme procariote capabile de FOTOSINTEZĂ OXIGENICĂ. Include ordinul Cyanobacteriales („algele albastre-verzi"), grupul Prochlorophytes şi o categorie aparte de procariote halofile extreme care aparţin Domeniului Archaea.

oze (sin. monoglucide; glucide simple) – substanţe organice (incorect numite „carbohidraţi"), care conţin un număr mic de atomi de carbon (3-7 în moleculă). În funcţie de numărul acestora, sunt trioze (C_3), tetroze (C_4), pentoze (C_5), hexoze (C_6) şi heptoze (C_7). În funcţie de natura grupării carbonil – aldehidă sau cetonă – pot fi **aldoze** (arabinoză, riboză, xiloză, glucoză, galactoză, manoză) sau **cetoze** (ribuloză, xiluloză, fructoză, sorboză) etc.

ozide – glucide complexe, rezultate din condensarea mai multor molecule de glucide simple, asociată cu eliminarea apei. Unele pot conţine substanţe neglucidice (sunt **heteroglucide**) în aşa fel încât prin hidroliză, rezultă pe lângă monoglucide şi substanţe neglucidice. În funcţie de numărul de oze, sunt **oligozaharide** (maltoza, lactoza, celobioza, zaharoza) sau **poliglucide** (polizaharidele, care au structură macromoleculară). Acestea pot fi **omogene sau neomogene** (mureina).

ozon (simbol O_3) – gaz cu miros special, iritant, stare alotropică a oxigenului (trioxigen), prezent în stratosferă (produs sub influenţa radiaţiilor UV cu lungime de undă mică) şi în atmosferă (în cantităţi mici, produs prin acţiunea luminii solare asupra hidrocarburilor şi oxizilor de azot). Acumularea este periculoasă în cazul ozonului produs prin poluare urbană (iritant şi toxic). Oxidant extrem de puternic, este utilizat ca antiseptic şi dezinfectant împotriva multor microorganisme, activ în special la nivelul suprafeţelor, în condiţii de umiditate relativă ~60%. Folosit în conservarea unor alimente şi pentru dezinfecţia apelor potabile; este un agent oxidant mai eficient decât clorul, puţin afectat de modificările de *p*H, nu modifică gustul şi mirosul; se evită producerea compuşilor organici clorinaţi toxici.

ozonosferă – (*ecol. microorg.*) strat inferior al stratosferei (altitudine de 15-30 km deasupra suprafeţei Pământului), în care absorbţia radiaţiilor UV solare produce ozon.

[illegible]

oză (din. monozaharide, glucide simple) – substanțe organice (hidrați de carbon) [illegible] în funcție de numărul atomilor, putând fi: trioze (C_3), tetroze (C_4), pentoze (C_5), hexoze (C_6) și heptoze (C_7) [illegible]

ozide – glucide complexe [illegible] oligozaharide (zaharoză, lactoză, maltoză) [illegible] și poliglucide [illegible]

[illegible]

oxigen singlet (simbol $^1O_2$) [illegible]

[illegible]

2) prin dismutarea [illegible]

[illegible]

3) prin acțiunea CrO_3 [illegible]

[illegible]

oxisuccinat – v. oxalacetat.

Oxymonadida [illegible]

[illegible]

P

Limbajul este o artă care are frumusețea sa, perfecțiunea sa. În consecință, un spirit superior consideră necesară utilizarea corectă a cuvintelor, pentru a vorbi și a exprima cu bună știință ceea ce are de spus. Un spirit superior pretinde ca în discursul său să nu fie nimic incorect."
CONFUCIUS (550-470)

π (pi; majusculă: Π) – a șaisprezecea literă a alfabetului grec.

p – simbol pentru: 1. PROTON (eventual scris p^+ pentru a indica sarcina electrică; 2. produsul proteic al unei gene asociat cu greutatea moleculară a acesteia (de exemplu p34); 3. PICO (prefix SI cu semnificația 10^{-12}); 4. logaritm negativ sau cologaritm cu baza 10 în denumiri ca *p*H, *p*K; 5. simbol pentru plasmide recombinate, obținute prin tehnici de inginerie genetică: pBR322, pUC18, pUC19 etc.

p- – PARA-, în nomenclatura chimică.

P – simbol pentru: 1. elementul fosfor; 2. aminoacidul prolină (alternativ la Pro); 3. fosfat în formele chimice ca: AMP, ADP, ATP etc.; 4. (*genet.*) generație parentală; 5. PETA+ (prefix SI cu semnificația 10^{15}).

^{32}P – izotop radioactiv artificial al fosforului, utilizat în cercetările experimentale pentru marcarea acizilor nucleici. Emite particule β tari (1,6 MeV). Timp de înjumătățire 14,3 zile.

P680 (abrev. pentru Pigmentul 680) – se referă la perechea de molecule de CLOROFILĂ *a* prezentă în centrul de reacție al FOTOSISTEMULUI II și care are o capacitate de absorbție maximă specifică pentru lumina cu lungimea de undă de 680 nm (lumină roșie).

P700 (abrev. pentru Pigmentul 700) – termenul se referă la molecula de CLOROFILĂ *a* prezentă în centrul de reacție al FOTOSISTEMULUI I, care are o capacitate de absorbție maximă a luminii la $\lambda = 700$ nm, dar și mai mici.

P870 (abrev. pentru Pigmentul 870) – termenul se referă la bacterioclorofila *a* prezentă în centrul de reacție fotosintetic al bacteriilor, caracterizată printr-o capacitate de absorbție maximă a luminii cu $\lambda = 870$ nm.

P960 (abrev. pentru Pigmentul 960) – termenul se referă la bacterioclorofila *a* prezentă în centrul de reacție fotosintetic al bacteriilor, caracterizată printr-o capacitate maximă de absorbție a luminii cu $\lambda = 960$ nm.

PABA – V. ACID *p*-AMINOBENZOIC.

pachi+ (Gr. *pachis* = gros) – element de compunere cu semnificația „gros".

Pachysolen – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferoidale sau elipsoidale și pseudomiceliu slab dezvoltat sau absent. Formează asce cu pereți groși la capătul distal al unei prelungiri tubulare a celulei vegetative în care se găsesc ascosporii în formă de melon, eliberați după ruperea peretelui distal subțire. Fermentează glucoza. Nu asimilează NO_3^- Conține coenzima Q8. Specia tip: *P. tannophilus*, izolată din lichidele de la tăbăcării.

Pachytichospora – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule care înmuguresc, uneori cu pseudomicelii și asce persistente formate din celule diploide, conținând ascospori neeliberați, cu formă rotundă sau ovalară și perete îngroșat. Fermentează glucoza. Nu asimilează nitratul.

PALADE, George Emil (1912-2008) – unul din creatorii biologiei celulare moderne, descoperitorul ribosomilor, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1974), împreună cu Albert CLAUDE și Christian R.M.J. DE DUVE pentru descoperirile referitoare la organizarea structurală și funcțională a celulei. Realizări majore privind structura fină a mitocondriilor și cloroplastelor, veziculele sinaptice, biogeneza membranelor celulare, precum și joncțiunile dintre celulele epiteliale. Membru de Onoare al Academiei Române.

palatabil – plăcut la gust.

paleo+ – prefix cu semnificația de aparținând unor timpuri vechi (derivat de la Gr. *palaios* = vechi; de exemplu, PALEOLITIC, PALEOZOIC etc.).

Paleocen – prima epocă a perioadei PALEOGEN cuprinsă între 65,5 și 55,8 milioane de ani înainte de prezent. La începutul Paleocenului, majoritatea mamiferelor erau de talie mică, asemănătoare cu a rozătoarelor actuale, fiind majoritar insectivore și omnivore. În această epocă s-a realizat o diversificare „explozivă" a mamiferelor, atât a celor carnivore, de exemplu,

mesonychidele (forme arhaice de felide, canide, mustelide), cât şi a celor ierbivore, de exemplu, taeniodontele ce cuprindeau specii de dimensiuni foarte diferite, de la cea a unui şobolan până la cea a unui urs. Apar primele primate, în partea de nord a supercontinentului Laurasia (din care vor lua naştere continentele America de Nord, Europa şi Asia). În această epocă, plesiadapiformele (grup considerat a reprezenta primele primate) numără cel puţin 14 specii. În Paleocen se înregistrează o scădere a temperaturii medii globale, fenomen considerat a fi fost provocat, cel puţin în parte, de praful, gazele şi deşeurile proiectate în atmosferă în urma impactului Pământului cu un meteorit gigant (conform teoriei lui Luis şi Walter Alvarez), eveniment ce a avut loc la sfârşitul Cretacicului. Flora continentală sugerează o scădere a temperaturii medii cu aproximativ 10°C. În Paleocenul târziu, temperatura globală a început să crească, conducând la modificarea vegetaţiei, cu apariţia pădurilor de tip tropical. Majoritatea plesiadapiformelor a dispărut, supravieţuind doar câteva specii care vor continua evoluţia şi diversificarea primatelor în perioada următoare – Eocen.

Paleogen – prima perioadă a erei Cenozoic cuprinsă între 65,5 şi 23,03 de milioane de ani înainte de prezent. După extincţia în masă de la sfârşitul Cretacicului, în mări au supravieţuit precursorii faunei actuale, alături de care au apărut şi grupuri noi. Pe uscat, flora cu angiosperme era asemănătoare celei din Cretacic, însă fauna era foarte diferită: mamiferele preluaseră nişele lăsate libere prin dispariţia dinosaurilor. Limita inferioară a Paleogenului este marcată de anomalia iridiului şi de extincţia în masă de la graniţa cu Cretacicul, iar limita superioară de apariţia foraminiferului *Paragloborotalia kugleri*. Ecosistemele marine actuale conţin urmaşi ai unor plante şi animale care au supravieţuit extincţiei în masă de la sfârşitul Cretacicului, după care s-au diversificat puternic. Fitoplanctonul calcaros (rediversificat spectaculos), diatomeele şi dinoflagelatele au asigurat cea mai mare parte a productivităţii primare a oceanelor. Unul dintre grupurile care şi-au revenit spectaculos a fost cel al coralilor coloniali, care au preluat rolul de constructori de recifi de la rudişti. Zonele de ţărm erau populate de echinoidee (*Scutella, Echinolampas*) şi noi tipuri de bivalve, iar zonele de şelf de asociaţii diverse de nevertebrate şi vertebrate. Tranziţia spre Paleogen nu a fost marcată de modificări esenţiale ale plantelor de uscat. În Paleogen a continuat procesul de separare a continentelor, însă la contactele convergente dintre diversele porţiuni de crustă s-au ridicat noi structuri muntoase. Europa s-a separat de Groenlanda, America de Sud de Antarctica, iar India a intrat în coliziune cu Asia.

Paleolitic – cea mai veche epocă din istoria omenirii, anterioară cultivării plantelor, caracterizată prin utilizarea instrumentelor din piatră cioplită. A durat aproximativ 500 000 de ani, până la începutul Neoliticului (acum ~10 000 de ani).

Paleomicrobiologie – domeniu de cercetare recent al microbiologiei (Spigelman şi Lemma, 1993) vizând detectarea, identificarea şi caracterizarea virusurilor, bacteriilor şi altor microorganisme în probe vechi (teoretic de peste 100 de ani). Datele existente demonstrează păstrarea ADN bacterian detectabil în probe permanent îngheţate peste 400-600 de mii de ani, iar a celui asociat cu gazda >20 000 de ani, cu ajutorul metodelor moleculare (PCR ş.a.). Testarea se face în ţesuturile îngheţate, mumificate, os, pulpă dentară etc. Tehnica permite diagnosticarea infecţiilor vechi prin detectarea prezenţei microorganismelor în probele respective, elucidarea cauzelor marilor epidemii, condiţiile de apariţie şi reapariţie a bolilor infecţioase, distribuţia geografică şi temporală a infecţiilor, rezervorul lor natural, vectori, evoluţia genetică a microorganismelor.

Paleozoic – prima dintre erele eonului Phanerozoic cu o durată de aproximativ 300 de milioane de ani (542-251 milioane de ani înainte de prezent), timp în care s-au manifestat trei cicluri orogenetice majore: *Assyntic*, *Caledonian* şi *Hercinic*. Cuprinsă între Precambrian şi Mezozoic, grupează şase perioade: Cambrian, Ordovician, Silurian, Devonian, Carbonifer şi Permian. Limita inferioară a Paleozoicului este marcată de radiaţia evolutivă a trilobiţilor, iar limita superioară de extincţia în masă de la sfârşitul Permianului. Caracterizată prin prezenţa algelor în mediul acvatic şi a apariţiei şi diversificării plantelor în mediul terestru: plante nevasculare (briofite), vasculare fără seminţe (licofite, pteridofite), iar către finalul Paleozoicului apar şi gimnospermele. De asemenea, apariţia şi diversificarea formelor animale complexe prezente în apă şi pe uscat, vertebrate şi nevertebrate (peşti, amfibieni, reptile), caracterizează Paleozoicul. Apariţia amfibienilor (spre sfârşitul Devonianului) şi a reptilelor (în Carbonifer) reprezintă principalele evenimente din punct de vedere biologic. Prezenţa temperaturilor extreme a

determinat moartea multor organisme. Eră geologică în care s-au format zăcămintele de cărbune şi ţiţei.

palindrom (Gr. *palin* = înapoi; *dromos* = drum) – termen atribuit cuvintelor, frazelor sau secvenţelor moleculare (ADN), care sunt citite cu aceeaşi semnificaţie în ambele sensuri (de la stânga spre dreapta şi de la dreapta spre stânga, de exemplu, cuvântul RADAR sau la modul general secvenţa: 5432112345). În moleculele de ADN d.c. secvenţele palindromice se referă la o regiune localizată, în care succesiunea nucleotidelor pe ambele catene este identică, dacă este citită într-o direcţie antiparalelă (fie ambele secvenţe citite în ordinea 5′→3′, fie 3′→5′):

5′ - GAA↓TTC – 3′
3′ - CTT↑AAG – 5′

Secvenţa palindromică are un ax de simetrie rotaţională binară (↓), în raport cu cele două jumătăţi ale sale, care au aceeaşi secvenţă, dar repetată invers. Ele pot forma împerecheri intracatenare ale bazelor complementare, care produc modificări ale structurii secundare a acizilor nucleici (aspecte „cruciforme"). Secvenţele palindromice corespund adeseori situsurilor de recunoaştere ale ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICŢIE.

palisadă – mod de grupare a bacteriilor cilindrice, dispuse în şir una lângă alta (ca scândurile unui gard), celulele învecinate fiind în contact.

palitoxină – izolată din coralii *Palythoa toxica* şi *P. tuberculosis*, care probabil ar acumula toxina produsă de un dinoflagelat *Ostreopsis siamensis*. Este cea mai puternică toxină organică cunoscută. Are cea mai lungă catenă cu atomi de carbon cunoscută, având formula $C_{129}H_{223}N_3O_{54}$, cu numeroase grupări funcţionale şi teoretic 10^{21} stereoizomeri. Doza letală calculată pentru om este de 4,0 μg. Perturbă grav membranele celulare şi procesele de transport, afectând permeabilitatea pentru Na^+, K^+ şi Ca^{2+}. Determină vasoconstricţie în miocard şi plămâni, hemoliză, blocarea fluxului sangvin şi sfârşit letal. Activator puternic al dezvoltării tumorilor. Sintetizată chimic în anul 1989.

palmella (sin. fază palmeloidă) – fază vegetativă a unor alge verzi unicelulare, flagelate, mobile, care în anumite condiţii de mediu îşi pierd mobilitatea şi flagelii şi se înconjoară de o matrice gelatinoasă în care continuă să se dividă, până când, sub acţiunea apei în exces, îşi refac flagelii şi părăsesc colonia (de exemplu, algele verzi: *Palmella* şi *Tetraspora*).

PALS (acron. de la *PeriArteriolar Lymphoid Sheaths*) – V. TECILE LIMFOIDE PERIARTERIOLARE.

paludism (Ital. *palus* = mlaştină) – V. MALARIA.

pan+ (Gr. *pan* = tot) – element de compunere cu semnificaţia „tot". De exemplu, PANDEMIE, cu sensul că afectează un număr mare de indivizi sau „toţi" indivizii dintr-o populaţie.

pancitopenie (Gr. *pan* = tot; *kitos* = celulă; *penia* = sărăcie) – diminuarea concomitentă a numărului tuturor tipurilor de celule sangvine (hematii, leucocite, plachete), determinată de stări patologice care afectează măduva oaselor (panmieloftizie) sau splina (pancitopenie splenică determinată de distrugerea excesivă a celulelor sangvine).

pandemie – epidemie care afectează într-o perioadă limitată de timp un număr important de persoane. Termenul este folosit fie pentru a caracteriza o epidemie care afectează practic întreaga populaţie dintr-un teritoriu determinat, fie pentru o răspândire pe o arie geografică extinsă (continent, regiuni diferite ale globului etc.).

Pandorina – algă verde (Chlorophyta) de apă dulce stagnantă, care formează grupuri de 14-16 celule, menţinute într-o matrice gelatinoasă ca într-o colonie cu formă discoidală (*P. morum*). *Endorina* spp. are până la 32 de celule.

pangeneză (Gr. *pan* = tot; *genesis*) – ipoteză abandonată privind bazele eredităţii conform căreia celulele somatice ale întregului organism ar conţine mici particule („germeni" sau „gemule"), care ar putea fi modificate sub influenţa mediului şi a activităţii organelor din care fac parte şi care s-ar putea deplasa la celulele sexuale pentru a influenţa evoluţia proprietăţilor ereditare („teoria gemulelor").

pan-genom – ansamblul genelor unui taxon bacterian sau arhean, prezent în diferitele tulpini ale unei specii (**pan-genomul speciei**) sau al unei populaţii ecologic distincte (**pan-genomul ecotipului**).

panificaţie – procedeu de modificare a aluatului cu ajutorul enzimelor produse de microorganisme. Iniţial, are loc o fermentaţie lactică, fără rol direct în panificaţie, care împiedică multiplicarea microorganismelor din făină ce ar intra în competiţie cu „drojdiile" (levurile) şi ar altera gustul şi aroma produsului determinând totodată o diminuare de *p*H pe care-l face favorabil pentru dezvoltarea acestora. Ea provoacă o „umflare" a glutenului sub acţiunea CO_2 degajat, care este reţinut în porii aluatului şi influenţează gustul. Fermentaţia alcoolică este produsă de levuri (*Saccharomyces cerevisiae*), greşit numite

„drojdie de bere", provenind originar din făină şi păstrate de la o zi la alta ca „maia" sau din culturi selecţionate în industria panificaţiei, la care se pot adăuga preparate comerciale (amilaze fungice, proteinaze neutre de la *Bacillus subtilis* sau proteinaze din *Aspergillus oryzae*); utilizează glucidele din făină (glucoza, fructoza, maltoza, melibioza) cu producere de alcool, care este eliminat la copt, şi CO_2 care este reţinut datorită modificărilor de structură fizică şi chimică ale aluatului. Datorită acestor activităţi, pâinea „crescută" este afânată, are un miez elastic şi pori uniformi, este mai uşor de asimilat şi are un gust şi o aromă plăcută datorită unor compuşi chimici noi (de exemplu, diacetil) rezultaţi din fermentaţie.

panmictic (Gr. *pan* = tot; *mixis* = amestec) – termenul se referă la o populaţie în care toţi indivizii sunt potenţiali parteneri de recombinare.

panspermie (Gr. *pan* = tot; *sperma* = sământă) – ipoteză abandonată privind originea vieţii, care s-ar fi realizat prin diseminarea „germenilor" acesteia proveniţi de undeva din Univers în toate regiunile Pământului şi în spaţiul înconjurător şi dezvoltarea lor în forme organizate de viaţă, acolo unde au întâlnit corpuri care i-au putut reţine şi asigura creşterea.

pansporoblast – (*protozool.*) formaţiune protoplasmică de formă ovalară (20-25 μm), multinucleată, prezentă în ciclul de viaţă la protozoare, subordinul PANSPOROBLASTINA (ordinul Microsporida).

Pansporoblastina – (*protozool.*) subordin de protozoare (ordinul Microsporida), care include genurile: *Amblyospora, Pleistophora* şi *Thelohania*.

pantrop – virus cu afinitate (tropism) pentru o gamă largă de tipuri celulare diferite.

panzootic – prevalenţa globală a unei infecţii în diferite gazde animale, cu excepţia organismului uman.

papaină – tiolprotează bazică (EC 3.4.22.2; 212 aa; 24 kDa), izolată din latexul şi fructele necoapte de *Carica papaya* (*pawpan*); termostabilă, rezistentă la agenţi denaturanţi. Clivează o serie de legături peptidice diferite, în special la nivelul argininei, lizinei şi fenilalaninei. Are activităţi multiple (endopeptidază, esterază, transamidază ş.a.). Utilizată în imunologie la studiul structurii moleculare a imunoglobulinelor.

PAPANICOLAOU, Georgios (1883-1962) – medic patolog american de origine greacă care a pus la punct în 1928 testul citohormonal care îi poartă numele; importanţa deosebită a descoperirii sale a fost recunoscută abia după 15 ani (1943). Medicul român, Aurel BABEŞ (nepot de frate al lui Victor BABEŞ), a pus la punct de asemenea o metodă pentru depistarea cancerului de col uterin, diferită conceptual şi tehnic de testul Papanicolau, pe care a prezentat-o în cadrul Societăţii Române de Ginecologie din Bucureşti (23 ianuarie 1927) şi a publicat-o în *Proceedings of the Bucharest Gynecological Society* (în limba franceză) şi în revista medicală franceză *Presse Medicale* din 11 aprilie 1928. Foarte probabil că G. Papanicolaou nu a ştiut de descoperirea medicului român; V. TESTUL PAPANICOLAU.

„papilare" (E. *papillation*) – formarea unor colonii secundare de microorganisme, care cresc pe suprafaţa unor colonii primare deja formate pe un mediu de cultură solidificat cu agar.

papilom (E. *papilloma*) – (*virol.*) termenul se referă la mici tumori, în general benigne, care afectează pielea şi mucoasele, induse de infecţia cu VIRUSUL *PAPILLOMA*, din familia *Papoviridae* (împreună cu *Polyomavirus* şi virusul vacuolant - SV40). Afectează un număr mare de specii animale domestice şi sălbatice: bovine, ovine, cai, câini, păsări, iepuri, elani, cerbi, reni, elefanţi etc. La om, *Human Papillomavirus* 1 (HPV-1) determină formarea de tumorete cutanate, **negi** sau **veruci** plantare, aplatizate în derm datorită presiunii exercitate de greutatea corpului, iar HPV-6 produce veruci anogenitale (*papiloma acuminata*) transmise prin contact sexual. În general, sunt datorate unor infecţii persistente, transmisibile, asociate cu prezenţa mai multor copii de ADN viral în nucleu, sub forma unor molecule circulare extracromosomale. Unele au tendinţa de malignizare, ca rezultat al exprimării unor gene virale oncogene, răspunzătoare de transformare. La om, în celulele infectate cu HPV-6, ADN viral se poate integra în genomul celulei-gazdă şi poate fi detectat ca atare în tumori maligne ale căilor genitale umane. Forma cea mai gravă ca evoluţie şi sfârşit este cancerul de col uterin care, se pare, beneficiază de protecţie în cazul imunizării cu un vaccin viral administrat fetelor în jurul vârstei de 12-14 ani, înainte de debutul vieţii sexuale. Numeroase observaţii pledează pentru ideea că, cel puţin în unele cazuri, simpla infecţie cu *Papillomavirus* nu este suficientă pentru malignizare şi că necesită prezenţa unor cofactori adiţionali (biologici, fizici sau chimici): la bovine, malignizarea papiloamelor gastrice şi esofagiene este favorizată de consumul

repetat al unei ferigi, *Pteridium aquilinum* (ţolul lupului). La alte animale, efectul favorizant este realizat de expunerea prelungită la radiaţiile solare intense; v. *PAPILLOMAVIRIDAE*; VIRUSURILE *PAPILLOMA*.

Papillomaviridae (parte a grupului de virusuri *Papova*: *Papilloma / Polyoma / Vacuolant*; grupul nu este acceptat oficial de ICTV) – familie de virusuri mici cu formă sferică, diametrul de 55 nm şi SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Capsidă alcătuită din 72 de capsomere şi spicule foarte mici care îi dau un aspect rugos de suprafaţă. Înveliş viral absent (fig. P1). **Genom ADN d.c. circular închis covalent**, suprarăsucit, având (după gen) între 5,3 şi 8 kbp, asociat cu histone celulare într-un complex similar cromatinei. Conţine 9-10 gene. Iniţial, are loc sinteza proteinelor timpurii, nestructurale (E1-E7; E de la *Early*), care au rol în reglare; tardiv, are loc şi sinteza proteinelor structurale (L1-L2; L de la *Late*); %GC: 40-45. Virusurile *Papilloma* au tropism pentru celulele epiteliale din piele şi pentru membranele mucoaselor. Infectează numeroase mamifere: bovine, oi, capre, cai, câini, căprioare, elani, păsări. La om, produc negi, papiloame, tumori maligne, după ce sunt transmise prin contact sexual sau contact direct. În funcţie de patogenitate şi virulenţă, se grupează în **trei tipuri**: 1) **tipul genital cu capacitate mare de malignizare** (cancer de col uterin): HPV-16, -18, -31, -33, -35, -45, -51, -52, -58; 2) **tipul genital cu risc mic de malignizare** (produc negi genitali): HPV-6, -11; 3) **tipul cutanat**: HPV-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -10, -27, -57, -60 etc. Familia cuprinde **16 genuri**: 1) *Alphapapillomavirus* cu „specia" tip: *Human papillomavirus 32* (HPV-32); 2) *Betapapillomavirus* cu „specia" tip: *Human papillomavirus 5* (HPV-5); 3) *Gammapapillomavirus* cu „specia" tip: *Human papillomavirus 4* (HPV-4); 4) *Deltapapillomavirus* cu „specia" tip: *European elk papillomavirus* (EEPV); 5) *Epsilonpapillomavirus* cu o singură „specie": *Bovine papillomavirus 5* (BPV-5); 6) *Etapapillomavirus* cu o singură „specie": *Fringilla coelebspapillomavirus* (FcPV); 7) *Iotapapillomavirus* cu o singură „specie": *Mastomys natalensis papillomavirus* (MnPV); 8) *Kappapapillomavirus* cu „specia" tip: *Cottontail rabbit papillomavirus* (CRPV); 9) *Lambdapapillomavirus* cu „specia" tip: *Canine oral papillomavirus* (COPV); 10) *Mupapillomavirus* cu „specia" tip: *Human papillomavirus 1* (HPV-1); 11) *Nupapillomavirus* cu o singură „specie": *Human papillomavirus 41* (HPV-41); 12) *Omikronpapillomavirus* cu o singură „specie": *Phocoena spinipinnis papillomavirus* (PsPV-3); 13) *Pipapillomavirus* cu o singură „specie": *Hamster oral papillomavirus* (HAOPV-3); 14) *Thetapapillomavirus* cu o singură „specie": *Psittacus erithacus timneh papillomavirus* (PePV); 15) *Xipapillomavirus* cu o singură „specie": *Bovine papillomavirus 3* (BPV-3); 16) *Zetapapillomavirus* cu o singură „specie": *Equine papillomavirus 1* (EcPV). „Speciile" tip cele mai studiate sunt cele ce interesează patologia umană: *Human papilloma viruses*.

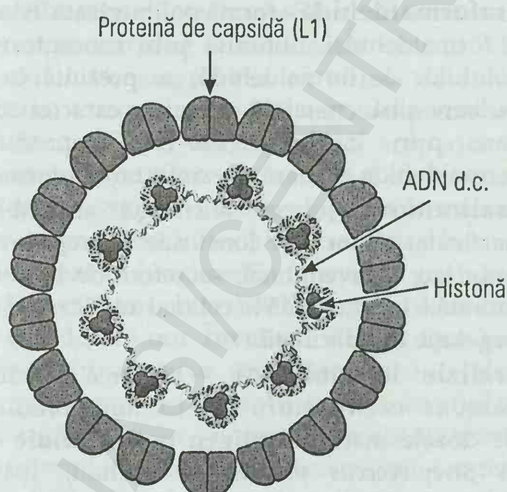


Fig. P1. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Papillomaviridae*, cu evidenţierea principalelor componente. Numărul de triangulare (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare faţă a capsidei icosaedrice, este egal cu 7d; „d" arată că este vorba de o reţea (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

Papillomaviruses – v. *PAPILLOMAVIRIDAE*; VIRUSURILE *PAPILLOMA*.

Papova (de la *Papilloma*, *Polyoma* şi *Vacuolant*) – denumire dată unui grup de virusuri din familiile: *PAPILLOMAVIRIDAE* şi *POLYOMAVIRIDAE*; „specia" tip a genului *Polyomavirus* este *Simian Virus 40* (SV40) sau *Simian vacuolant virus*. În prezent, nici *Papova* şi nici *Simian vacuolant virus* nu sunt recunoscute de ICTV.

papulă – leziune cutanată discretă, uşor proeminentă, cu consistenţă fermă, formă şi dimensiuni variate, culoare roză, roşie sau, mai rar, brună. Formată prin infiltrarea stratului superficial al dermei. Dispare fără să lase cicatrice. Simptom al unor boli infecţioase.

para- (simbol *p-*) – în nomenclatura chimică descrie un izomer al unui compus aromatic monociclic bisubstituit, în care substituenţii sunt ataşaţi în poziţiile 1 şi 4 ale ciclului, respectiv în poziţii direct opuse (de exemplu, ACID *PARA*-AMINOBENZOIC);

para+ – element de compunere cu semnificaţia „asemănător" ca în PARASEXUALITATE, *PARAMYXOVIRUS*, PARACRISTAL etc.

parabiosferă – (*ecol. microorg.*) spațiu înconjurător al biosferei, caracterizat prin condiții de mediu extreme, ce nu pot permite existența unor activități biologice, dar în care pot exista temporar forme rezistente ale unor microorganisme (spori).

parabioză (sin. grefă siameză; Gr. *para* = alăturat; *bios* = viață) – în biologia experimentală, unirea chirurgicală prin anastomoză vasculară a două organisme (spre exemplu, două animale din aceeaşi specie: doi iepuri sau doi şobolani), pentru a avea o circulație sangvină continuă.

paracaspaze – familie de proteinaze prezente la mixomicete şi la animale. Pe baza analizei secvenței s-a demonstrat că sunt **ortologe** față de caspaze şi metacaspaze.

paracitofagie – modalitate de răspândire a unor bacterii patogene intracelulare (*Listeria*, *Rickettsia*, *Mycoplasma* etc.) de la o celulă infectată la celulele adiacente, prin intermediul unor prelungiri celulare de tipul FILOPODELOR, care pot fi înglobate şi lizate de celulele adiacente, eliberând bacteriile în citoplasma acestora. Fenomenul are loc în absența procesului de supraveghere imunitară.

paracoagulare – proces de aglutinare de celule, în loc de coagulare a plasmei sangvine care conține un anticoagulant, sub acțiunea COAGULAZEI legată de peretele celular (factorul de *clumping*) de la *Staphylococcus* spp. sau în medii cu sulfat de protamină.

paracolon – termen ieşit din uz, care desemnează bacterile enterice ce nu fermentează lactoza după 24-48 ore la 37°C.

paracortex – (*imunol.*) regiune paracorticală a ganglionului limfatic conținând în special limfocite T; la animalele timectomizate limfocitele T lipsesc. Regiune timus-dependentă.

paracrin – **1.** tip de secreție în care moleculele sintetizate şi eliberate din celulele producătoare afectează numai celule-țintă aflate în apropierea lor imediată, de exemplu, în cazul semnalelor neurotransmițătorilor de la un neuron la altul sau de la un neuron la o celulă musculară; **2.** modalitate de semnalizare în care celula emițătoare de semnale este apropiată de celulele-țintă (ca în cazul neurotransmițătorilor); v. FACTOR PARACRIN.

paracristal – modalitate de aranjare regulată a unor molecule sau particule cu un grad semnificativ de ordine, dar insuficient, comparativ cu cel al unui cristal adevărat.

paradoxul valorii C – (*genet. molec.*) noțiune care se referă la lipsa de corelație între valorile C (cantitatea de ADN exprimată în picograme/celulă haploidă) ale unor specii şi complexitatea lor evolutivă (genetică şi morfologică). Paradoxul este evident atât pentru speciile cu complexitate filogenetică similară sau apropiată, dar cu valori C foarte diferite, cât şi pentru speciile cu valori C similare sau apropiate, dar cu complexitate filogenetică foarte diferită. Această variabilitate surprinzătoare a genomurilor este foarte clară la eucariote, unde cromosomii conțin cantități mari de ADN aparent fără funcție sau funcții demonstrabile. De exemplu, valorile C de la mamifere oscilează în limite foarte apropiate (2-3 pg ADN/celulă), în timp ce cele de la amfibieni variază între 1 şi 100 pg ADN/celulă. Cum teoretic valorile C ale diferitelor specii de eucariote ar trebui să fie corelate cu complexitatea lor evolutivă, rezultă că o fracțiune importantă din cantitatea de ADN este necodificatoare şi ar avea diferite funcții de reglare sau chiar nicio funcție (ADN „EGOIST"). Astfel, genomul uman ar putea teoretic să conțină peste 300000 de gene, dar în realitate sunt de 10 ori mai puține, conform estimărilor din 2003; v. VALOAREA C.

parafize (Gr. *para* = lângă, aproape de; *physis* = creştere; E. *paraphysis*) – (*micol.*) structuri sterile, alungite, cilindrice sau filamentoase, ramificate sau neramificate, septate sau neseptate, componente ale stratului himenial, prezente printre ascele himeniale la unele Ascomycetes. Uneori depăşesc nivelul ascelor. Funcție necunoscută. Ar putea fi implicate în eliberarea ascosporilor.

paraformaldehidă – formă polimerizată în lanț a formaldehidei, obținută prin concentrarea soluțiilor de formaldehidă; se prezintă ca o pulbere albă, cristalină, cu miros caracteristic, care prin încălzire (140-160°C) produce formaldehida gazoasă. Dezinfectant puternic.

paralimnion – (*ecol. microorg.*) ansamblul particularităților care constituie împrejurimile unui lac. Convențional, se referă de la zona litorală a lacului până la cel mai adânc nivel cu vegetație înrădăcinată.

paralizie imunologică – blocarea oricărui RĂSPUNS IMUN pentru câteva luni, produsă de dozele mari de **antigen polizaharidic** de la *Streptococcus pneumoniae* (Felton, 1949). Fenomenul este determinat de faptul că, spre deosebire de antigenele „bune" care sunt rapid degradate parțial şi „prezentate" limfocitelor B în vederea stimulării anticorpogenezei, antigenele „rele" rezistă acestui proces şi induc „paralizia imunologică". În organism ar exista pentru fiecare antigen un echilibru între

stimulare şi paralizie controlat genetic, de care ar depinde răspunsul imun.

Paramecium – protozoar ciliat de apă dulce (Hymenostomatida) cu formă ovoidă sau alungită, acoperit uniform de cili, cu dimensiuni variabile după specii (90-300 µm). Cele mai multe specii au un MICRONUCLEU şi un MACRONUCLEU, cu excepţia *P. multimicronucleatum* care are 3-4 micronuclei. Ingeră hrana (bacterii, flagelate mici) prin regiunea orală şi o digeră într-o vacuolă digestivă. Prezintă un număr mare de TRIHOCHIŞTI. Reproducere asexuată prin diviziune simplă. Unele specii prezintă autogamie şi CONJUGARE. Specia tip: *Paramecium aurelia.* Alte specii: *P. tetraaurelia, P. bursaria, P. caudatum, P. trichum, P. multimicronucleatum.* Conţin frecvent endosimbionţi bacterieni în citoplasmă sau în macronucleu, care furnizează nutrienţi şi factori de creştere (*Caedibacter, Pseudocaedibacter, Lyticum, Tectibacter* etc.).

paramilon (E. *paramylon*) – polizaharid de rezervă prezent sub formă de granulaţii citoplasmice discoidale, inelare sau ca bastonaşe, în funcţie de specie la *Euglena gracilis* şi la alte organisme înrudite, alcătuit dintr-un „schelet" format din unităţi de glucopiranoză legate β1→3, cu catene laterale legate α1→6.

Paramoeba – (*protozool.*) gen de amibe marine (ordinul Amoebida; subordinul Conopodina) cu pseudopode secundare (derivate de la un lob larg hialin), digitiforme, normal neramificate. Formează rar chişti. Unele specii (de exemplu, *P. perniciosa*) sunt parazite la crabul albastru (*Callinectes sapoidus*), altele, foarte patogene, produc mortalitate în masă la aricii de mare.

Paramyxoviridae – familie de virusuri din ordinul *Mononegavirales* cu virioni de formă sferică (diametru 150-200 nm) sau pleomorfi, alcătuiţi dintr-o nucleocapsidă, acoperită de stratul de proteine de matrice şi de învelişul viral. Frecvent pot fi filamentoşi. Nucleocapsida este filamentoasă, flexibilă, cu simetrie helicală şi variază ca lungime (în funcţie de gen) de la 600 la 800 sau chiar 1000 nm şi cu diametrul între 13 şi 18 nm. **Învelişul viral** se formează când virusul trece prin membrana celulară („înmugurire") şi are o structură mai complexă datorită spiculelor glicoproteice inclavate parţial în stratul dublu-lipidic. Acestea au lungime de 8-12 nm şi acoperă uniform suprafaţa virusului, fiind plasate la intervale regulate de 6-10 nm (fig. P2). Au funcţii de hemaglutinine, de neuraminidaze şi de proteine de fuziune. Participă la procesul de adsorbţie şi de legare a virusului de receptorii celulari, favorizând endocitoza acestuia. **Genomul monopartit** este reprezentat de **ARN m.c. linear tip «–»** (15,2-15,9 kb). Unele particule virale pot conţine ARN tip «+». Codifică 6-7 proteine structurale şi şase proteine nestructurale: ARN polimeraza dependentă de ARN, proteinaza, neuraminidaza, poliadenilat-transferaza, guanilil-transferaza şi metil-transferaza. Replicarea are loc în citoplasmă. Infectează omul la care produce infecţii respiratorii (rujeolă, oreion etc.); transmise prin inhalarea aerosolilor contaminaţi şi de unele animale (maimuţe, câini, păsări). Familia *Paramyxoviridae* include **două subfamilii: 1) *Paramyxovirinae*** cu **cinci genuri**: 1.1) *Avulavirus* cu „specia" tip: *Newcastle disease virus* (NDV); 1.2) *Henipavirus* cu „specia" tip: *Hendra virus* (HeV); 1.3) *Morbilivirus* cu „specia" tip: virusul rujeolei sau *Measles virus* (MeV); 1.4) *Respirovirus* cu „specia" tip: *Sendai virus* (SeV); 1.5) *Rubulavirus* („specia" tip: virusul oreionului sau *Mumps virus* (MuV); **2) *Pneumovirinae*** cu **două genuri:** 2.1) *Metapneumovirus* cu „specia" tip: *Avian metapneumovirus* (AMPV); 2.2) *Pneumovirus* cu „specia" tip: *Human respiratory syncytial virus* (HRSV).

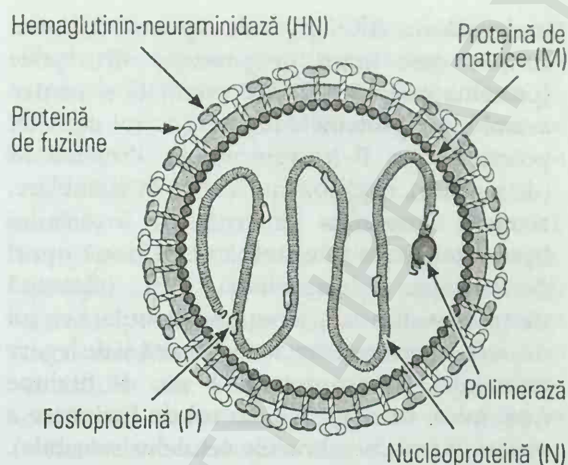


Fig. P2. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Paramyxoviridae,* cu evidenţierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

Paramyxovirus – grup de nouă „specii" de virus din genul *Avulavirus,* subfamilia *Paramyxovirinae,* familia PARAMYXOVIRIDAE, ordinul *Mononegavirales,* cu formă aproximativ sferică (diametru 250-400 nm) datorită învelişului extern lipoproteic (PEPLOS) care acoperă NUCLEOCAPSIDA helicală (18 × 1000 nm), formată din PEPLOMERE lungi de 8 nm, separate la intervale de 8-10 nm, ceea ce le asigură flexibilitatea. Uneori, prezente şi ca forme filamentoase datorită despiralării nucleocapsidei. Genomul este alcătuit dintr-o

moleculă de ARN m.c. de tip «–». Virionul conține șase tipuri de proteine structurale (proteina majoră NP fiind esențială și pentru asamblare), proteinele L (*large*) cu rol de ARN polimerază și P (fosfoproteină). Proteina M (de matrice), neglicozilată, cu rol în asamblare, acoperă suprafața internă a învelișului lipoproteic, care este străbătut de două tipuri de SPICULE: glicoproteina HN (alcătuită dintr-un peduncul și o regiune globulară cu rol de HEMAGLUTININĂ, NEURAMINIDAZĂ și de legare de celule) și glicoproteina F sau de fuziune (mai mică, hemolitică și cu rol de fuzionare a virionului cu membranele celulelor sensibile). Virusul se replică în citoplasmă; ARN genomic este transcris la șase molecule de ARN; după asamblare este eliberat prin „înmugurire". În clasificările tradiționale, grupul includea: *Paramyxovirus* uman (tipurile 1-4), virusul bolii Newcastle, VIRUSUL SENDAI, virusurile aviar, canin și simian. Transmiterea, în general, pe cale respiratorie. Boli produse la om: infecții respiratorii, oreion etc. Virusul Sendai este folosit în laborator pentru a induce FUZIUNI CELULARE.

parapil – (*protozool.*) orice altă deschizătură prezentă în membrana capsulară a anumitor protozoare planctonice marine, diferită de ASTROPIL.

paraproteină – inițial, proteină plasmatică anormală, care prezintă o bandă neobișnuită în electroforeză. În prezent, proteine prezente în concentrație mare în plasmă, sintetizate de celule plasmocitare neoplazice, având toate aceleași proprietăți structurale și electroforetice (**proteine monoclonale**). PROTEINA BENCE-JONES corespunde catenelor ușoare ale unor imunoglobuline monoclonale, produse în exces de celulele de mielom și eliminate prin urină. Crioglobulinele (IgG sau IgM) care precipită la rece și sunt asociate cu diferite stări patologice (sindrom Raynaud, macroglobulinemia Waldenström etc.), precum și proteinele de amiloid fac parte din această categorie.

pararetrovirusuri – grup de „specii" de virus din genurile *Caulimovirus*, *Badnavirus* și *Tungrovirus* (familia CAULIMOVIRIDAE), patogene pentru plante având genom ADN d.c. Denumirea de **pararetrovirusuri**, nerecunoscută de ICTV, derivă de la faptul că se replică printr-o etapă de transcriere inversă, dar deosebită de cea de la retrovirusuri care au genom ARN. Virionii genului *Caulimovirus* cu „specia" tip *Cauliflower mosaic virus* (virusul mozaicului conopidei – *Brassica oleracea* var. *botrytis*) produc corpi de incluziune proteici în citoplasma celulei-gazdă și sunt transmiși de afide. Au formă izometrică (diametrul 50 nm) cu trei straturi concentrice: unul extern, alcătuit din 420 de subunități aranjate după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, celelalte două corespunzând proteinelor capsidale și genomului. Genomul ADN d.c. este alcătuit din 7,2-8,2 kb, cu discontinuități la situs-uri specifice, în care catenele de ADN, de regulă, se suprapun. Capacitatea codificatoare este limitată la o singură catenă, cea cu o discontinuitate unică. Genomul este transcris la două specii majore de ARNm: ARN 35S policistronic și ARN 19S monocistronic (facilitează exprimarea proteinelor codificate de ARN 35S și codifică proteina corpilor de incluziune). Replicarea are loc în două faze: transcrierea ADN → ARN în nucleu și transcrierea inversă ARN → ADN în citoplasmă. După îndepărtarea capsidei, genomul migrează în nucleu, unde discontinuitățile structurale sunt închise, iar molecula de ADN devine superhelicală. Se asociază cu histonele pentru a forma un minicromosom care funcționează ca matriță pentru transcrierea la ARN de către ARN polimeraza II dependentă de ADN a celulei-gazdă. Transcriptul ARN trece în citoplasmă, unde acționează ca matriță pentru traducerea la proteine sau pentru transcrierea inversă printr-un proces complex la ADN d.c. genomic. *Caulimovirus* infectează numai dicotiledonatele la care produce mozaic și marmorare asociate cu producerea de corpi de incluziune proteici în citoplasmă, care conțin cele mai multe particule virale. Sunt transmise de peste 27 de specii de afide. Transmiterea necesită prezența unui factor *helper* proteic (18 kDa), care are o structură β-pliată în domeniul N-terminal și α-helicală în cel C-terminal, separate de o regiune cu structură aleatorie. Acest factor este bifuncțional: interacționează cu particulele virale prin extremitatea C-terminală și cu vectorul prin cea N-terminală. Virusurile din genul *Badnavirus* („specia" tip *Commelina yellow mottle virus*) produc simptome diferite: marmorare, striații clorotice și deformarea frunzelor, cu pagube economice foarte mari. Genul *Tungrovirus* are o singură „specie" *Rice tungro bacilliform virus* (RTBV), patogenă pentru plantele de orez, cu virioni având diametrul de 30 nm și o lungime de 130 nm sau mai mari; nu produc corpi de incluziune și sunt transmiși de păduchele țestos (*mealy bug*; *Coccodea* spp.). Statutul taxonomic al acestui virus a fost modificat în anul 2006; înainte era „specia" tip a genului *Badnavirus* (Fauquet, 2006). După

date recente (Staginnus şi Richert-Poggeler, 2006), mai multe pararetrovirusuri din familia *Caulimoviridae* ar putea exista ubicvitar în regnul vegetal în formă integrată, la nivelul regiunii pericentromerice a cromosomilor, în vecinătatea secvenţelor retrotranspozonice. Ele ar putea avea origine exogenă, ca rezultat al mai multor infecţii, urmată de integrări posibile ca „transgene naturale". În funcţie de structura şi integritatea secvenţei lor ar putea fi capabile de activare, replicare şi iniţiere a unor infecţii virale. Conservarea lor în formă integrată în genomul plantelor ar putea fi benefică pentru gazdă în cursul evoluţiei. Prin aceasta, unul din caracterele definitorii ale pararetrovirusurilor ar fi anulat.

parasexualitate – 1. proces de recombinare genetică, la procariote, fără reproducere sexuată, constând în transferul unidirecţional al unui fragment de ADN de la donator la receptor şi contribuţia inegală a celor două celule la formarea recombinanţilor genetici (protosexualitate), în lipsa unei fuziuni veritabile a celulelor şi a nucleilor; 2. fenomen observat iniţial în culturile de laborator ale unor fungi (*Aspergillus nidulans*), dar demonstrat ca prezent la mai multe specii de Ascomycetes, Deuteromycetes şi Basidiomycetes, care nu au un ciclu sexual tipic („adevărat"), dar pot suferi procese de recombinare genetică şi producerea de nuclei recombinaţi fără formare şi fuziune de gameţi. Fenomenul apare pe miceliile heterocariote şi implică fuziunea a doi nuclei haploizi genetic diferiţi, cu formarea unui nucleu diploid care prezintă noi combinaţii de gene şi care se divide prin mitoză în cursul căreia apare o formă de *CROSSING-OVER*. În cursul diviziunilor următoare are loc un proces de haploidizare (de formare de nuclei progeni haploizi) care restabileşte condiţia iniţială haploidă, prin pierderea progresivă a câte unui exemplar din fiecare pereche de cromosomi. Sporii asexuaţi produşi în cursul ciclului sunt genetic diferiţi de miceliul parental originar ca rezultat al fenomenului de *crossing-over* care a avut loc. Semnificaţia acestui proces în natură este discutabilă, deşi sexualitatea şi parasexualitatea nu se exclud reciproc. Categoria proceselor de parasexualitate include mecanismele de transfer genetic descrise la bacterii (transformarea, transducţia fagică, conjugarea, sexducţia) şi cele ce au loc când două tulpini mutante de virusuri, genetic diferite, se multiplică în aceeaşi celulă-gazdă.

paratop – 1. situsul de combinare al anticorpilor cu grupările determinante de specificitate ale antigenelor (EPITOPI). Este localizat în fragmentul Fab al imunoglobulinelor, în regiunea hipervariabilă a catenelor H şi L; v. SITUS DE COMBINARE; 2. situsul cu care se combină o moleculă-ligand cu un receptor de suprafaţă celulară.

parazit – virusuri sau organisme (bacterii, fungi, protozoare etc.), care trăiesc pe suprafaţa (**ectoparaziţi**) sau în organismul (**endoparaziţi**) gazdei, pe seama căreia îşi obţin nutrienţii necesari, precum şi o anumită protecţie prin condiţiile de temperatură, *p*H, presiune osmotică, prezenţa oxigenului în pulmon (*Mycobacterium tuberculosis*) sau absenţa acestuia în intestinul gros (*Clostridium* şi microbiota anaerobă), pentru creştere şi multiplicare. Unii paraziţi pot prezenta modificări adaptative ca: reducerea sau pierderea unor structuri, modificări ale căilor metabolice („evoluţie regresivă"; Lwoff, 1943; 1980) datorită adaptării (specializării) la viaţa parazitară. Datorită acestor modificări unii paraziţi nu pot fi cultivaţi decât cu dificultate *in vitro* sau chiar deloc (*Mycobacterium leprae*). Paraziţii pot fi specifici pentru o singură gazdă sau pot infecta un spectru larg de gazde, producând boli cu grade diferite de severitate. Transmiterea lor la gazde noi se poate face direct sau indirect prin intermediul unor transmiţători vii (vectori: insecte, căpuşe, acarieni), vertebrate (animale domestice sau sălbatice) sau agenţi neanimaţi (vehicule) şi poate fi asociată cu modificări ale ciclului de viaţă.

parazitemie – prezenţa parazitului în circulaţia sangvină.

parazitism – tip de relaţie simbiotică, în care un organism (PARAZIT), în general mai mic şi mai viguros, beneficiază de alt organism, de la care îşi obţine hrana şi căruia îi poate aduce prejudicii uneori severe. Poate fi obligat sau facultativ, intra- sau extracelular, sau absolut. În funcţie de vechimea evoluţiei poate fi tolerat (*Rickettsia moserii* la *Xenopsylla chaeopsis* şi la şobolan) sau letal (*R. prowazekii* la *Pediculus corporis* şi agentul patogen al tifosului exantematic la om).

parazitism absolut (Lwoff, 1953; 1981) – formă unică în natură, corespunzând inter-relaţiei virus virulent/celulă-gazdă. Infecţia virală (tip de infecţie genetică) deviază metabolismul celular în sensul producerii de virus progen. Moleculele de construcţie normale (aminoacizi, nucleotide etc.) sintetizate de celula-gazdă sunt organizate în secvenţe specifice (DIATAXIE) sub controlul genomului viral, care blochează diataxia compuşilor celulari normali,

producând molecule specifice virusului (proteine, ADN sau ARN, glicoproteine etc.). Replicarea virusului utilizează materialele de construcție, sistemele enzimatice, energia, ribosomii și ARNt aparținând integral celulei-gazdă. Contribuția parazitului este limitată la acțiunea genomului viral, care poartă informația necesară pentru reorientarea diataxiei (producerea de constituenți specifici virali și asamblarea virionilor infecțioși).

parazitism genetic – formă extremă de parazitism în care bacteria *Agrobacterium tumefaciens* este prezentă în celulele-gazdă ale plantelor dicotiledonate pentru o scurtă perioadă de timp, urmată de integrarea stabilă a unei mari părți din plasmida sa Ti în ADN nuclear al celulei-gazdă, de producerea de OPINE (pe care bacteriile le folosesc ca sursă de carbon și azot) și de proliferarea necontrolată a celulelor plantei și producerea de tumori („cancerul" de colet al dicotiledonatelor – *crown-gall*); V COLONIZARE GENETICĂ; CROWN-GALL.

parazitoid – organism care își petrece o parte semnificativă din existența sa într-o relație – în esență – de tip parazitar, dar în care, spre deosebire de paraziții tipici, exercită un efect evident negativ asupra gazdei sale, determinând incapacitatea de a se reproduce, hrănindu-se cu țesuturile acesteia și, în final, producându-i moartea (Reuter, 1913). Fenomen foarte răspândit în natură, afectează 1-2 milioane de specii între care 20-25% dintre insecte. Este predominant la Hymenoptera (viespi, albine, furnici), Diptera, Coleoptera, Lepidoptera, Trichoptera ș.a. Relația prezintă o mare diversitate: 1) unele specii sunt „generaliste", în sensul că pot afecta un număr mai mare de specii, în timp ce altele sunt „specialiste" deoarece interacționează cu o singură specie-gazdă; 2) unele pot fi **endoparazitoide** (pătrund în organismul gazdei și cel mai adesea se hrănesc cu țesuturile acesteia) sau **ectoparazitoide** (fiind atașate de corpul gazdei sau parțial inclavate în țesuturile de suprafață); 3) calitatea de parazitoid poate fi facultativă sau obligatorie; parazitoidul poate fi solitar (unul/gazdă) sau gregar (două sau câteva sute/gazdă). Parazitoidul ♀ depune ouă cu ajutorul ovipozitorului adaptat pentru a perfora sau secționa fie în organismul gazdei, fie pe suprafața organismului gazdei; 4) un parazitoid poate fi el însuși gazdă pentru alt parazitoid: parazitoid secundar sau hiperparazitoid, sau chiar parazitoid terțiar (parazitoid pe un parazitoid care este parazitoid pe alt parazitoid). Organismul gazdă încearcă să se apere de parazitoid prin mobilizarea celulelor imunitare din hemocel, care recunosc caracterul „străin" (*nonself*) al ouălor sau larvelor agresorului, aderă de acestea, le lezează favorizând atragerea unui număr tot mai mare de celule cu rol în apărare ce se agregă în jurul lor („încapsulare"), favorizează depunerea de melanină și le omoară prin asfixie sau eliberarea de produși toxici. Parazitoizii acționează prin diferite mecanisme de mărire a virulenței, unele subtile, cum este cazul viespilor endoparazitoide braconide și ichneumonide care sunt infectate cu virusuri (*Polidnavirus*) ce codifică sinteza unor toxine cu rolul de a paraliza sistemul imunitar al larvelor de lepidoptere. Relația parazitoid/gazdă are drept caracteristică efectul negativ major asupra acesteia, constând în blocarea dezvoltării stadiale, a capacității de reproducere și în final efectul letal (relație de tip necrotrof sau de tip **idiobiont**). Parazitismul este un tip de relație echilibrată: gazda parazitată continuă să se dezvolte, se reproduce, frecvent mai lent, dar rămâne activă, mobilă și nu moare deoarece parazitul nu-i afectează țesuturi sau organe vitale (relație de tip biotrof; **koinobiont**). Evident, există și cazuri în care aceste deosebiri sunt greu de stabilit cu claritate, dacă paraziții depășesc numeric capacitatea de apărare a gazdei sau dacă aceasta prezintă deficiențe în reacțiile de apărare.

parazitotrop – cu afinitate pentru paraziți.

parenteral – termenul se referă la administrarea unui medicament sau vaccin pe orice altă cale, diferită de cea a căilor digestive.

parifoplasmă (Gr. *paryphe = border woven along a robe*) – regiune intracelulară prezentă la bacteriile din filumul PLANCTOMYCETES, situată între membrana citoplasmică și membrana internă numită **membrana intracitoplasmatică**. Reprezintă un compartiment specific, ce conține constituenți din citoplasmă (cu excepția ribosomilor), care nu trebuie confundat cu periplasma (spațiul periplasmic) prezentă la proteobacteriile Gram-negative. Acesta poate coexista independent în anumite regiuni ale celulelor, delimitat de membrana citoplasmică și peretele celular; V. PLANCTOMYCETES; PIRELLULOSOM.

parisină (E. *parisin*) – (*micol.*) feromon produs de gameții masculi de la unele Chytridiomycetes cu rol de atractant pentru gameții femeli; V. SIRENINE.

parsimony (L. *parcimonia* = economie, cumpătare la cheltuieli) – **1.** principiu filosofic

formulat de filosoful scolastic englez William of Occam (sec. XIV), vizând recomandarea de a rezolva o anumită problemă într-o abordare minimalistă. Denumit, de-a lungul timpului şi „briciul lui Occam" (*Occam's razor*), pentru a sugera efectuarea unei operaţii concrete (bărbieritul), simplu, fără complicaţii nenecesare. Reformulat de Bertrand Russell (1872-1970) sub forma „este inutil să faci cu mai mult, ceea ce poţi face cu mai puţin". Aplicat în ştiinţă, acest principiu sugerează că o teorie asupra naturii trebuie să reprezinte cea mai simplă explicaţie care este în concordanţă cu faptele. A fost preluat în biosistematică şi evoluţionism pentru a permite construcţia unor arbori filogenetici, utilizând cel mai mic număr de elemente evolutive, respectiv de modificări de baze în cazul studiului secvenţelor de ADN, determinate de unele mutaţii punctiforme. Principiul *parsimony* simplifică activitatea sistematicienilor în reconstruirea filogeniei şi construcţia de arbori filogenetici, pe baza celor mai puţine evenimente evolutive, corect selecţionate, sub formă de caractere derivate comune. Neaplicarea lui, spre exemplu, în cazul studiului comparativ a 50 de specii, ar necesita construcţia a 3×10^{76} arbori filogenetici posibili, pentru a determina pe cel aflat în cea mai riguroasă concordanţă cu informaţia furnizată de modificările din secvenţa de ADN, ceea ce depăşeşte capacitatea de prelucrare a datelor a oricărui computer existent; **2.** metodă de analiză filogenetică şi de construcţie a unor arbori evolutivi bazată pe principiul că în cursul divergenţei evolutive apare o anumită **cantitate minimă** de modificări ale secvenţei, necesară pentru separarea a două linii evolutive de la un ancestor comun. Practic, construcţia arborilor filogenetici pe baza analizei ARNr 16S (18S) utilizează doi algoritmi: **distanţa evolutivă** (*neighbour joining*) şi **metoda maximei *parsimony***. În primul caz, calcularea distanţei evolutive (E_D) pentru fiecare poziţie dintre setul de date în care există o diferenţă de secvenţe (corectată pentru anumite efecte ale retromutaţiilor) permite construcţia unui arbore filogenetic ale cărui ramuri au lungimi proporţionale cu distanţa evolutivă dintre diferiţii taxoni. Cu metoda *parsimony* arborii filogenetici rezultaţi au ramuri ale căror lungimi sunt proporţionale cu cantitatea minimă de secvenţă modificată, necesară pentru a permite crearea unei noi ramificaţii. Pornind de la acelaşi set de date, cele două metode pot genera arbori filogenetici similari, dar diferiţi în detalii sau în ordinea de ramificare. Separat, niciun arbore nu trebuie respins sau considerat ideal, fiindcă nu furnizează date finale privind relaţiile evolutive dintre organismele respective. Fiecare dintre ele reprezintă doar o aproximaţie foarte apropiată faţă de arborele filogenetic real (adevărat) al grupului de microorganisme studiat.

partenogamet – gamet capabil de dezvoltare partenogenetică.

partenogamie – dezvoltare partenogenetică a unui organism diploid, prin fuziunea a doi nuclei dintr-un singur GAMET (**partenogeneză automictică**).

partenogeneză (Gr. *parthenos* = fecioară; *genesis* = naştere; E. *parthenogenesis*) – dezvoltarea unui organism, de la un gamet ♀, fără implicarea unui gamet ♂ cu formarea unui ZIGOT diploid de către organismul femel, fără fecundare. Prezent sporadic la unele plante şi animale (afide), la care masculii sunt absenţi sau foarte rari. Organismele care se reproduc partenogenetic au o variabilitate în cadrul speciei foarte limitată. Termen folosit uneori pentru a include **amixia** şi APOMIXIA.

particula de recunoaştere a secvenţelor semnal (E. *Signal Recognition Particle*: SRP) – complex molecular format din ARN 7S şi şase proteine, care se leagă de polipeptidul prevăzut cu SECVENŢĂ SEMNAL în curs de sinteză în celula eucariotă, încetinind traducerea informaţiei până când ribosomul se asociază cu RETICULUL ENDOPLASMIC RUGOS. Complexul se leagă de un receptor specific de recunoaştere a SRP, prezent în membrana reticulului endoplasmic.

particulă elementară (particulă fundamentală) – iniţial, termenul a fost aplicat celor mai simple particule de materie (ce nu pot fi subdivizate şi formează unităţile de bază din care este constituită materia) sau constituenţilor atomilor. Unele au viaţă scurtă şi nu sunt prezente în condiţii normale. În prezent, termenul este aplicat nucleonilor (protoni sau neutroni), electronilor, mezonilor, fotonilor (nu însă şi particulelor alfa sau deuteronilor).

particulă fundamentală – v. PARTICULĂ ELEMENTARĂ.

particulă infecţioasă – (*virol.*) particulă virală matură (VIRION), care conţine toţi componenţii structurali şi capacitatea de a infecta o celulă sensibilă.

particulă izometrică – particulă virală cu dimensiuni lineare practic identice. Corespunde virusurilor „sferice", care au capsidă cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ.

particulă Kappa – endosimbiont bacterian Gram-negativ – *Caedibacter taeniospiralis*, *C. pseudomutans*, *C. varicaedens* – prezent la

Paramaecium spp. căruia îi conferă caracter *killer*. Protozoarul infectat este rezistent la toxina eliberată de formele infectate. Activitatea de omorâre a protozoarelor sensibile este asociată cu inducția unui bacteriofag defectiv, prezent în endosimbiont, care duce la eliberarea corpilor R codificați de genomul fagic și reprezentați probabil de proteine fagice de capsidă anormal asamblate.

particule virale „goale” (E. *empty particles*) – particule virale (previrioni) care nu conțin genomul viral (ADN sau ARN). Pot fi evidențiate, de regulă, prin colorație negativă pe microelectronografii.

particule virale tip A – v. VIRUSURI DE TIP A.

particule virale tip B – v. VIRUSURI DE TIP B.

particule virale tip C – v. VIRUSURI DE TIP C.

Partitiviridae (sin. grupul micovirusurilor cu ARN d.c. bipartit) – familie de virusuri având capsidă icosaedrică (30-40 nm), compusă dintr-un singur tip de proteină, în majoritatea cazurilor. Lipsită de înveliș extern (fig. P3). **Genom bipartit alcătuit din două segmente de ARN d.c.: segmentul 1** (2,1 kbp) codifică ARN polimeraza dependentă de ARN, iar **segmentul 2** (2,1 kbp) proteina de capsidă. Unele virusuri ar avea genom multipartit. Segmentele genomice sunt distribuite în mai multe particule cu mărimi diferite, în funcție de mărimea segmentelor încorporate. Virionii pot include și segmente de ARN subgenomic. Tradițional, pe baza proprietăților fiziologice și a structurii genetice ale organismelor-gazdă, micovirusurile cu ARN d.c. formează șase grupuri: A – *Saccharomyces*; B – *Drechslera*; C – *Penicillium stoloriferum*; D – *Gammanomyces graminis 1*; E – *Gammanomyces graminis 2*; F – *Penicillium chysogenum*. ICTV (2010) le grupează în **patru genuri:** 1) *Alphacryptovirus* cu „specia” tip: *White clover cryptic virus 1* (WCCV-1); 2) *Betacryptovirus* cu „specia” tip: *White clover cryptic virus 2* (WCCV-2); 3) *Cryspovirus* cu „specia” tip și unica: *Cryptosporidium parvum virus 1* (CPV-1); 4) *Partitivirus* cu „specia” tip: *Atkinsonella hypoxylon virus* (AhV). Infectează plante (Magnoliophyta) și fungi (Ascomycota). Transmitere pe căi intracelulare: diviziune celulară, conjugare, spori, anastomoze fungi. Produc infecții inaparente, modifică virulența fungilor.

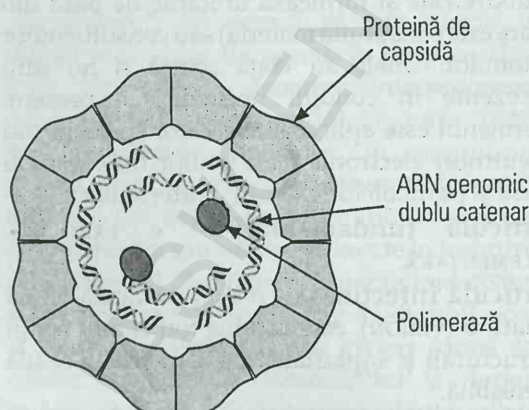


Fig. P3. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Partitiviridae*, cu evidențierea principalelor componente. Numărul de triangulare (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidei icosaedrice, nu a fost determinat, dar, foarte probabil, este egal cu 1 (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

Parvobacteria – termen generic utilizat pentru desemnarea bacteriilor Gram-negative cu dimensiuni mici (BRUCELLA, PASTEURELLA, FRANCISELLA etc.).

parvom (L. *parvus* = mic) ansamblul compușilor biologic activi, cu masă moleculară mică (~5 kDa), produși în cadrul unor căi metabolice diferite de către anumite organisme (bacterii, levuri ș.a.). Se estimează că în unele grupuri de bacterii cu mare diversitate, de exemplu Actinobacteria, numărul acestora ar putea fi deosebit de mare (de ordinul milioanelor). Un număr limitat a fost descoperit și identificat ca fiind antibiotice, diferite de cele convenționale, sau ca molecule bioactive cu alte efecte terapeutice. Se consideră că ar fi apărut înaintea antibioticelor, datând din CAMBRIAN (de peste 500 milioane de ani), odată cu apariția peștilor osoși.

Parvoviridae (L. *parvus* = mic) – familie de virusuri mici (18-26 nm diametru), izodiametrice, alcătuite din 60 de proteine capsidale care conțin, de regulă, trei sau patru polipeptide diferite; SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Lipsite de înveliș extern. **Genom ADN m.c. linear** (4,0-6,0 kb) cu secvențe redundante lungi (120-300 nucleotide), la una sau la ambele extremități. Cele de la extremitatea 3′ pot fi complementare celor de la capătul 5′. În cazul unor membri ai familiei, unii virioni din populație conțin ADN tip «–», iar alții ADN complementar tip «+», în timp ce în general este încapsidat numai ADN tip «–». Replicarea ADN are loc în nucleu, prin intermediar ADN d.c., și este dependentă de enzimele celulei-gazdă. Infectează animale domestice: porci, câini, bovine, pisici, nurci în crescătorii (infertilitate, avort, moartea fătului, hepatite), păsări etc. La om, au afinitate pentru celulele roșii mitotic active (din măduva oaselor) și produc anemii aplastice, anemii hemolitice, artrite, poliartrită reumatoidă, eritem infecțios. Sunt asociate cu diferite tumori nu datorită potențialului lor oncogen, ci datorită afinității

pentru celulele în mitoză. Au chiar o anumită capacitate de a inhiba sau distruge celulele nou-transformate. Infectează, de asemenea, unele nevertebrate (*Bombyx mori, Aedes aegypti, Periplaneta fuliginosa* ş.a.). Familia este formată din **două subfamilii: 1)** ***Densovirinae*** **cu patru genuri:** 1.1) *Brevidensovirus* („specia" tip: *Aedes aegypti densovirus* – AaeDNV); 1.2) *Densovirus* („specia" tip: *Junonia coena densovirus* – JcDNV); 1.3) *Iteravirus* (o singură „specie": *Bombyx mori densovirus* – BmDNV); 1.4) *Pefudensovirus* (o singură „specie": *Periplaneta fuliginosa densovirus* – PfDNV); **2)** ***Parvovirinae*** **cu cinci genuri:** 2.1) *Amdovirus* (o singură „specie": *Aleutian mink disease virus* – AMDV); 2.2) *Bocavirus* („specia" tip: *Bovine parvovirus* – BPV); 2.3) *Dependovirus* („specia" tip: *Adeno-associated virus-2* – AAV-2); 2.4) *Erythrovirus* („specia" tip: *Human parvovirus B19* – B19); 2.5) *Parvovirus* („specia" tip: *Minute virus of mice* – MVMi). „Specia" tip cea mai studiată este *Human parvovirus B19*.

paryphoplasma – V. PARIFOPLASMĂ.

PAS – V. ACID *p*-AMINOSALICILIC.

„pasager" (E. *passenger*) – (*genet.*) denumire utilizată în terminologia ADN recombinat pentru a desemna un fragment de ADN de interes, care este integrat într-o moleculă de ADN vector („vehicul"), în vederea transmiterii la un organism receptor prin clonare.

pasaj – trecerea (transferul) unor agenţi infecţioşi (virusuri sau microorganisme) din culturile în care s-au dezvoltat în subculturi (într-un mediu nou, în recipiente noi).

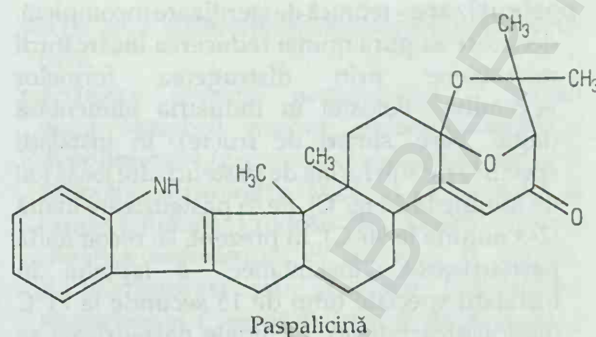
pasaj în serie (E. *serial passage*) – procedeu prin care un agent patogen (virus sau microorganism) dezvoltat într-un mediu de cultură, cultură de ţesuturi etc., este transferat succesiv în culturi sau inoculat succesiv (în serie) la aceeaşi specie animală. Utilizat pentru atenuarea virulenţei unui agent patogen în vederea producerii unui vaccin atenuat. Spre exemplu, virusul rabic atenuat prin adaptare la oul embrionat prin subculturi repetate. Prin acest procedeu virusul poate fi adaptat să se replice abundent într-o gazdă în care iniţial se dezvoltă doar slab.

Pascal (simbol Pa) – unitate de presiune derivată din SI, egală cu presiunea exercitată de o forţă de 1 newton/m^2. 1 atm = 101,325 kPa.

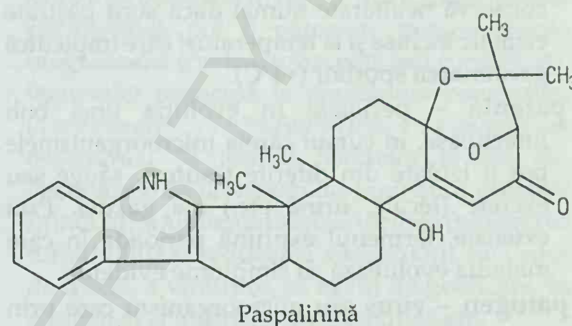
Pasha – V. RIBONUCLEAZA DROSHA.

paspalicine – împreună cu paspalininele, reprezintă alcaloizi micotoxici produşi de scleroţii de *Claviceps paspali*.

PASTEUR, Louis (1822-1895) – întemeietorul Microbiologiei ca ştiinţă, cu studii iniţiale de cristalografie şi patologia viermilor de mătase.



Paspalicină



Paspalinină

Demonstrează natura biologică a fermentaţiilor („viaţă fără aer"), faptul că bolile infecţioase sunt rezultatul activităţii unor microorganisme specifice, stabileşte principiile şi metodele de atenuare a virulenţei agenţilor patogeni şi pune bazele vaccinării (antirabică, anticarbonoasă etc.). Infirmă ipoteza generaţiei spontane a organismelor. Stabilirea unor tehnici de prevenire a degradării diferitelor medii sub acţiunea microorganismelor; V. PASTEURIZARE.

Pasteurella – gen de bacterii Gram-negative (familia Pasteurellaceae) cu celule cocoide sau bacili drepţi coloraţi bipolar (0,2-0,4 × 0,4-2,0 µm), pleomorfi, uneori cu forme filamentoase. Tulpinile virulente au o capsulă (ACID HIALURONIC). Aerobe, microaerofile, facultativ anaerobe. CHEMOORGANOTROFE, metabolism respirator şi fermentativ. Creştere optimă la 37°C. Necesită substanţe organice complexe şi factori de creştere; %GC: 40-45. Specia tip: *Pasteurella multocida* cu trei subspecii: *gallicida, multocida* şi *septica*. Habitat: mucoasa respiratorie a mamiferelor şi păsărilor. Patogenitate sporadică pentru om, după inoculare transcutanată (înţepătură sau muşcătură). Patogen pentru păsări, taurine, porcine şi iepuri, mai rar la alte specii. Pasteurelozele evoluează frecvent sever, cu septicemii, leziuni în organe, după multiplicare extra- şi intranucleară. Alte specii: *P. aerogenes* (comensal în intestine la porcine), *P. gallinarum* (infecţii respiratorii la păsări), *P. haemolytica* (pneumonii la bovine şi ovine), *P. anatis, P. dagmatis, P. stomatis* etc.

pasteurizare – tehnică de sterilizare incompletă, deoarece asigură numai reducerea încărcăturii microbiene prin distrugerea formelor vegetative. Folosită în industria alimentară (lapte, bere, sucuri de fructe), în instalații specifice fie sub forma de pasteurizare joasă (30 de minute la 56-66°C), fie ca pasteurizare înaltă (2-3 minute la 90°C). În prezent, se recomandă pasteurizarea „instantanee" a laptelui în instalații speciale timp de 15 secunde la 71°C (*flash pasteurization*). Lichidele pasteurizate se conservă nealterate numai dacă sunt păstrate ermetic închise și la temperaturi care împiedică germinarea sporilor (+4°C).

patentă – perioadă în evoluția unei boli infecțioase, în cursul căreia microorganismele pot fi izolate din diferite țesuturi, sânge sau excrete (fecale, urină etc.) ale gazdei. Prin extensie, termenul exprimă perioada în care maladia evoluează cu simptome evidente.

patogen – virus sau microorganism care prin interacțiune cu gazdele respective – alte organisme – sunt capabile să producă starea de boală. Patogenitatea este un caracter de specie, spre deosebire de virulență care este un caracter de tulpină. MICROORGANISMELE patogene (câteva sute în natură) sunt perfect adaptate pentru a coloniza și a se dezvolta în nișa ecologică reprezentată de gazda lor, uneori specifică și, în același timp, de a competiționa și supraviețui în perioadele de existență în afara gazdelor (în apă, aer, sol, alimente, vectori vii etc.). Caracterul de patogen implică existența în structura lor genetică a unor gene localizate în cromosomi, în plasmide și uneori chiar în genomul unor bacteriofagi, care le permit să infecteze celulele sau organismele-gazdă și să competiționeze cu mecanismele specifice și nespecifice ale imunității, care în mod normal creează un mediu ostil agenților patogeni. Unele microorganisme patogene sunt parazite și facultativ saprofite, deoarece se dezvoltă *in vitro* pe medii organice în laborator. Dar patogenitatea și parazitismul nu sunt proprietăți superpozabile. Microorganisme riguros saprofite (*Clostridium botulinum*), care nu se pot dezvolta în organism, pot fi patogene în mod indirect prin produsele lor toxice; v. PATOGENITATE.

patogeneză (sin. patogenie) – ansamblul proceselor sau mecanismelor care acționează asupra organismelor pentru a determina apariția unei boli.

patogenie – v. PATOGENEZĂ.

patogenitate – capacitatea unui agent infecțios de a determina, în mod natural sau în condiții experimentale, apariția unui proces infecțios (persistența și multiplicarea „pe" sau „în" organismul gazdei), de obicei decelabil clinic, respectiv capacitatea de a produce boala la o gazdă receptivă. **Caracter de specie** apărut în cursul evoluției ca o însușire potențială, chiar dacă unele tulpini ale speciilor respective nu produc boala decât dacă sunt inoculate în doze foarte mari sau dacă gazda are o rezistență generală diminuată. Determinată de: 1) capacitatea de a pătrunde și de a se localiza în organismul gazdei; 2) multiplicarea în țesuturile acesteia, producerea de toxine și/sau invadarea acesteia; 3) capacitatea de a rezista mecanismelor de apărare ale gazdei sau de a nu determina declanșarea acestora; 4) producerea de leziuni care, adesea, se exteriorizează prin simptome de boală; v. PATOGEN.

patognomonic – semn sau simptom caracteristic sau specific pentru o anumită maladie, a cărui prezență este suficientă pentru a o identifica și a pune un diagnostic.

patotip – denumire nerecomandată pentru un grup de tulpini aparținând unei singure specii care produc aceeași maladie, utilizând o serie de factori de virulență comuni; v. PATOVAR.

patotoxină – substanță toxică sintetizată și eliberată de un microorganism patogen, care interacționează cu metabolismul gazdei.

patovar – taxon infrasubspecific reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeași subspecie, care posedă anumite proprietăți speciale ce afectează una sau mai multe gazde. Denumirea „patotip" nu este recomandată.

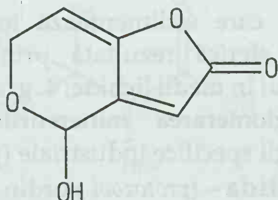
patronim – (*biosistem.*) denumire științifică a unui microorganism derivată de la numele unei persoane (de exemplu, BORDETELLA, RICKETTSIA, PASTEURELLA etc.).

pattern – termen englez („ceva care trebuie imitat") cu semnificația de model, plan utilizat pentru producerea anumitor lucruri, modalitate de dispunere a părților sau elementelor în aranjarea unor structuri; lucru care poate fi copiat; v. MATRIȚĂ.

pattern-recognition receptors (PRR) – receptori solubili extracelulari sau asociați cu membranele, prezentați pe suprafața celulelor unor metazoare (METAZOA), care pot recunoaște ca *nonself* structurile moleculare caracteristice („motivele" moleculare) de pe suprafața microorganismelor. Includ mai multe lectine animale de legare a manozei, ficoline, PENTRAXINE, intelectine, RECEPTORII MANOZEI de pe suprafața MACROFAGELOR, receptorii celulelor NK, GALECTINELE, receptorii de complement etc. Mediază o serie de interacțiuni cu

microorganismele, care pot duce la realizarea unor relații de simbioză, comensalism, colonizarea gazdei, recunoaşterea patogenilor etc.

patulină – metabolit (lactonă semiacetalică) produs de *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. cu activitate antivirală, antibacteriană, antifungică, antimicotică şi cancerigenă, produs în fructe



alterate (mere, pere, struguri etc.) şi pe furajele contaminate. Acțiunea micotoxică este mai mare decât cea antibiotică (produce mortalitate la bovine). Inhibă sinteza proteinelor. Patulina produsă de *P. expansum* a fost găsită în sucul de mere comercial nefermentat, în care poate fi distrusă sub acțiunea SO_2 sau prin fermentație alcoolică.

PAULING, Linus Carl (1901-1994) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1959) pentru cercetările privind natura legăturilor chimice şi aplicațiile acestora la descifrarea structurii substanțelor complexe; cercetări referitoare la structura proteinelor. De asemenea, laureat al premiului Nobel pentru pace (1962).

paxilină – **1.** proteină de aderență (68 kDa) a citoscheletului care se leagă de vinculină. Ca răspuns la o serie de stimuli este fosforilată şi implicată în adeziunea focală; **2.** (*micol.*) toxină tremorogenă sintetizată de *Penicilium paxilline*, care determină tremurături la şoarece. Produsă de la triptofan şi mevalonat; are o structură moleculară de tip alcaloid. Inhibă eliminarea Ca^{2+} dependentă de inozitol-trifosfat; inhibă canalele de K^+.

„păcatul antigenic originar" (E. *original antigenic sin*) – (*imunol.*) concepție conform căreia răspunsul imun secundar (de exemplu, producerea mai intensă de anticorpi etc.) este determinat de faptul că limfocitele care au întâlnit un anumit antigen păstrează „amintirea" contactului inițial şi reacționează rapid şi intens la reîntâlnirile ulterioare cu el (Fazekas de St. Groth, 1966).

pământ de diatomee – v. Kieselguhr.

pătrundere directă – (*micol.*) pătrunderea unor fungi patogeni în planta-gazdă, crescând direct „în" sau „prin" celulele epidermice ale gazdei, mai degrabă decât prin stomate.

pb (E. *bp*) – abreviere uzuală pentru pereche de baze.

pectinaze (enzime pectinolitice) – includ două categorii majore: **pectin-esteraze** şi **depolimeraze** (grup divers incluzând endo- şi exopoligalacturonaze, EC 3.2.1.15, şi endo- şi exopectatliaze). Produse de bacterii aerobe (*Bacillus mesentericus, B. vulgatus, B. subtilis, B. asterosporus*) sau anaerobe (*Clostridium pectinovorum, C. pectinolyticum, B. polymyxa* etc.) sau fungi (*Aspergillus* spp.). Microorganismele pectinolitice pot fi patogene pentru plante (degradează fructele proaspete sau conservate, legumele) participă la microbiota rumenului (*Treponema saccharophilum, Lachnospira multiparus*), la topitul plantelor textile etc. Pectinazele de la *Aspergillus niger* sunt utilizate în industria alimentară la clarificarea (reducerea turbidității) şi reducerea vâscozității sucurilor de fructe, a vinurilor, ca agent de gelificare, în cosmetică şi industria farmaceutică etc.

pectine – amestec complex coloidal de galacturonani de origine vegetală, component major al polizaharidelor pectice, solubil în soluții apoase la cald, cu şi fără agenți chelatori (EDTA) şi în soluții acide la cald. Structură complexă (incluzând unități de acid galacturonic legate $\alpha 1 \rightarrow 4$, ramnogalactourani), asociată cu scurte catene laterale de L-arabinoză şi D-galactoză. Polizaharide importante ale peretelui celular mai ales la plantele superioare pot reprezenta până la 1/3 din materia uscată. Unele fructe sunt bogate în pectine. Pectinele pot funcționa ca receptori pe celulele vegetale pentru unii agenți patogeni (*Erwinia carotovora*). Degradate de pectinaze.

pectinela – (*protozool.*) tip de bandă circumferențială care încercuieşte unele ciliate, de exemplu, *Didinium*.

Pediococcus – gen de bacterii Gram-pozitive (familia Streptococcaceae) cu celule în formă de coci (diametru 1 μm), imobili, microaerofili, care utilizează glucoza homofermentativ cu producere de acid lactic. Specii: *Pediococcus acidilactici, P. dextrinicus, P. parvulus, P. pentosaceus* ş.a. Rol în alterarea berii, a produselor conservate prin murare etc.

pedogeneză – (*ecol. microorg.*) procesul de formare a solului, inițiat de dezagregarea rocilor parentale sub acțiunea unor factori fizici sau chimici şi a unor activități biologice, cu formarea unor sfărâmături de rocă (*regolith*) şi, ulterior în timp, sub influența organismelor, a climatului şi a condițiilor de mediu evoluând spre stadiul de sol. În acest proces un rol esențial revine proceselor de degradare

biochimică a substanțelor organice (resturi vegetale și animale), care duc la producerea de materiale humice ce se amestecă cu compușii minerali rezultați din dezagregarea rocilor.

Pedologie (sin. știința solului) – domeniu al științei care se ocupă cu formarea, caracterizarea mineralogică, textura și structura solului, descrierea orizonturilor genetice, a profilului și clasificarea solurilor, distribuția geografică, evoluția lor, normele de folosire și de ameliorare a fertilității lor etc.

Pedomicrobium – gen de bacterii ovale (0,4-2,0 × 0,4-2,5 μm) sau sferice cu cinci sau mai multe prosteci (0,15-0,3 μm diametru), formate de pe toate laturile celulelor. Mugurii maturi sunt mobili cu un singur flagel. Depun pe celula-mamă și pe hife oxizi de fier și mangan. Aerob, CHEMOORGANOTROF. Prezent în sol și habitate acvatice salmastre. Oligocarbofil. Specia tip: *Pedomicrobium ferrugineum*. Alte specii: *P. americanum*, *P. australicum*, *P. manganicum*.

pedosferă – (*ecol. microorg.*) component al biosferei reprezentat de sol și organismele asociate cu structura acestuia.

Pedoviridae (Gr. *pes-pedis* = picior) – familie de bacteriofagi cu cap icosaedric (T1) sau octaedric (T5, T7), coadă scurtă, necontractilă și genom ADN (masa moleculară 25 × 10^6 Da), nepermutat, terminal redundant. Genul: T-impar; „specia" tip: colifag T7; gazda: Enterobacteria.

PEG – v. POLIETILENGLICOL.

Pelagibacter ubique – (*ecol. microorg.*) bacterie (Alphaproteobacteria) omniprezentă în mediul oceanic, considerată, la un moment dat, a fi cea mai mică celulă autonomă existentă în natură, având cel mai mic genom (1,3 Mb) descris la o celulă liberă, în care, în stare compactă ocupă aproximativ 1/3 din volum. Spre deosebire de genomul bacteriilor parazite obligate sau simbiotice care au pierdut de-a lungul evoluției genele implicate în biosinteza unor compuși furnizați direct, ca atare de către gazdă, genomul *P. ubique* codifică sistemele metabolice minimale fundamentale, dar nu conține pseudogene, gene pentru structuri complexe (flageli), nici ADN dobândit prin transfer (de exemplu, profagi) și nici secvențe de ADN necodificatoare. Ar reprezenta o celulă supereficientă, perfect adaptată să domine în mediul oceanic limitat în nutrienți, fiind, probabil, cel mai eficient organism liber al Planetei (25% din viața microbiană; Holden și colab., 2005).

pelagic – v. ZONĂ PELAGICĂ.

pelete (Fr. veche *pelote*; E. *pellet*) – termen polisemantic ce definește: **1.** sedimentul concentrat la fundul tubului de centrifugă la sfârșitul centrifugării; **2.** particulele mici rotunjite de materie organică sau de dejecții ale zooplanctonului din mări și oceane, în general învelite într-un strat de mucus populat de numeroase bacterii, care se multiplică utilizând materialele nedigerate. Formează o adevărată „ploaie" care sedimentează lent; **3.** colonie fungică sferică rezultată prin compactarea miceliului în medii lichide; **4.** granule rezultate prin aglomerarea minereurilor, în unele tehnologii specifice industriale (**peletizare**).

Pelobiontida – (*protozool.*) ordin de protozoare (subclasa Gymnamoebia, clasa LOBOSEA) având corpul în formă de cilindru gros sau de ovoid alungit monopodial cu flux bidirecțional de citoplasmă. Tipic mononucleate, lipsite de MITOCONDRII. Conțin bacterii endosimbiotice. Nu prezintă flageli, dar au numeroși cili imobili pe suprafață, vizibili numai cu tehnici fine de ultrastructură. Libere în ape dulci cu condiții de microaerofilie, unde se hrănesc în special cu alge. Genul tip: *Pelomyxa*.

Pelodictyon – gen de bacterii fototrofe anoxigenice cu celule ovoide sau bacilare (0,6-1,2 × 1,2-2,5 μm), izolate sau în agregate neregulate ca o rețea (datorită diviziunii ternare), imobile. Conțin bacterioclorofile *c*, *d*, sau *e* și mici cantități de *a* în clorosomi și în membrana citoplasmică. Fototrofe anoxigenice în prezența sulfurilor sau sulfului ca donori de electroni pentru asimilarea CO_2; depun globule de sulf extracelular. Prezente în ape stagnante sulfuroase. Specia tip: *Pelodyction clathratiforme*. Alte specii: *P. phaeum*, *P. phaeoclathratiforme*.

pelogen – care produce mâl sau nămol.

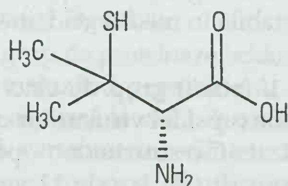
pelopsamic – (*ecol. microorg.*) habitat natural care conține argilă și nisip.

Pelosigma – gen de bacterii (Gram-nedeterminat – *incertae sedis*) cu celule în formă de S sau filamente subțiri (0,23-0,35 × 9,0-30 μm), aranjate una lângă alta în agregate sigmoide de patru sau multipli de patru celule, menținute de o substanță mucoidă. Multiplicare probabilă prin diviziune transversală a agregatelor și separarea bruscă a agregatelor-fiice. Pot fi mobile. Nu au fost obținute în culturi pure. Prezente „în" și „pe" nămol, în apele dulci și salmastre. Specia tip: *Pelosigma cohnii*.

pelta – (*protozool.*) organit citoplasmic prezent la protozoarele flagelate, asociat cu extremitatea anterioară a acestora și cu partea anterioară (*capitulum*) a AXOSTILULUI.

penicil (L. *penicillum* = perie, pensulă mică) – (*micol.*) extremitățile conidioforilor ramificați multiplu, care poartă lungi catene de CONIDII, la specii de *Penicillium*. Aspectele variate ale acestor structuri sunt utilizate pentru a delimita subgenurile acestui gen POLIFILETIC.

penicilamină (sin. dimetil-cisteină) – produs rezultat din hidroliza acidă a penicilinei,



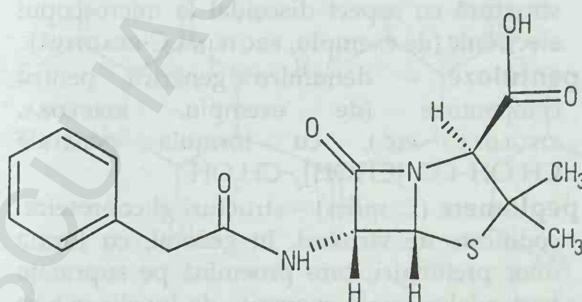
utilizat ca agent chelator, pentru eliminarea unor metale grele (Pb, Cu, Hg) în caz de otrăviri.

penicilin-acilaze (penicilin-amidaze) – enzime (EC 3.5.1.11) care catalizează hidroliza penicilinei la un ACID GRAS și ACID 6-AMINOPENICILIC. Importante în producerea penicilinelor de semisinteză. Cea de la *Bacillus sphaericus* (**penicilină V-amidaza**) este un homotetramer format din 338 de aminoacizi (37,42 kDa) în timp ce **penicilină V-aminohidrolaza** de la ESCHERICHIA COLI este un heterodimer (α, β), format din 846 de aminoacizi (94,54 kDa).

penicilin-amidaze – V. PENICILIN-ACILAZE.

penicilinază – enzimă (EC 3.5.2.6) cu activitate β-lactamazică (β-lactam-hidrolază) răspunzătoare de inactivarea PENICILINEI prin transformare la ACID PENICILOIC. Produsă de mai multe bacterii rezistente la acțiunea antibioticului.

penicilină G (benzil-penicilină) – produs natural de *Penicillium chrysogenum*, care blochează sinteza de PEPTIDOGLICAN la bacteriile Gram-pozitive; efect minor la cele Gram-negative: sinteza peretelui celular implică o reacție esențială de transpeptidare prin care se asigură interconectarea catenelor glican/peptid și prin aceasta rezistența peretului. Enzimele respective – transpeptidaze – sunt proteine de legare a penicilinei (*Penicillin-Binding Proteins*:



PBP), care sunt blocate de antibiotic. Sinteza peretelui celular continuă, dar moleculele nou-sintetizate nu mai sunt interconectate. Rezistența peretelui nou-format este mult slăbită, are loc eliberarea de AUTOLIZINE care degradează peretele nou format, iar diferența dintre presiunea osmotică din celulă și cea din mediul extern favorizează liza celulelor bacteriene.

penicilină orală – antibiotic complex, acidotolerant alcătuit dintr-un amestec de benzil-penicilină (penicilină G), carbenicilină, meticilină, ampicilină, fenoximetil-penicilină etc. pentru uz parenteral.

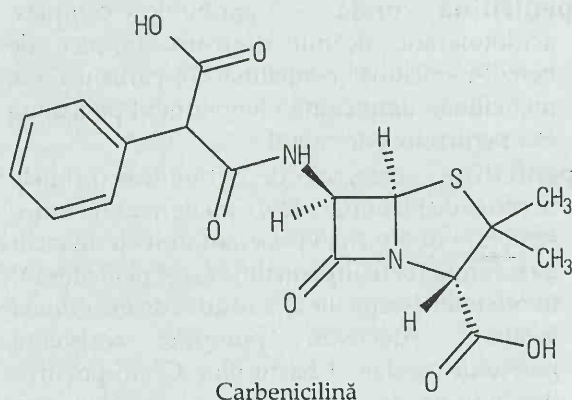
peniciline – categorie de antibiotice (primele descrise de Fleming, 1929) caracterizate printr-o structură de tip ciclu β-lactam unit cu un ciclu tiazolidină (benzil-penicilină G) și penicilină V (fenoximetil-penicilină). Produse de *Penicillium notatum*. Afectează puternic rezistența peretelui celular al bacteriilor Gram-pozitive (legându-se de situsul activ al enzimei care interconectează PEPTIDOGLICANII parietali) nu însă și pe cel al celor Gram-negative, deoarece nu pot străbate MEMBRANA EXTERNĂ. Pot fi degradate de PENICILINAZĂ. Sunt alergene puternice pentru unele persoane. Bacteriile rezistente la penicilină produc penicilinază care clivează ciclul β-lactam; V. PROTEINELE DE LEGARE A PENICILINEI.

peniciline „biosintetice" – grup numeros (>100 de variante) de peniciline a căror producție este dirijată prin adăugarea în mediul lichid de cultură a unei molecule (catenă laterală-precursor), care permite sinteza unui anumit tip de antibiotic. Includ: **benzil-penicilina** (PENICILINA G) sensibilă la β-lactamază, labilă în prezența acizilor slabi, activă față de bacteriile Gram-pozitive, **penicilina V** (fenoximetil-penicilina) stabilă în mediu acid și **penicilina O** (alil-mercaptometil-penicilina) cu proprietăți alergene reduse.

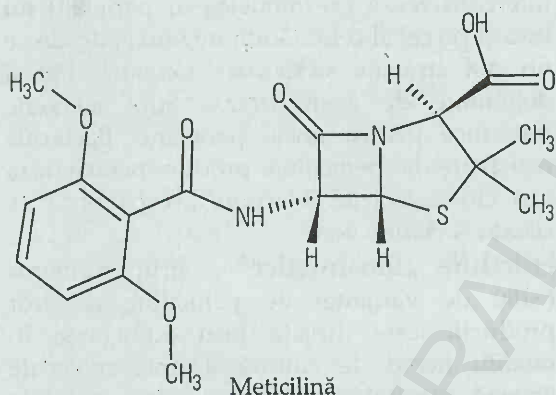
peniciline naturale – tip de peniciline produse de fungi (*Penicillium chrysogenum, Aspergilus nidulans, Cephalosporium acremoniu, Streptomyces clavuligerus*), ca atare în mediul de cultură, fără nicio intervenție din partea operatorului (fără adăugarea unor precursori). Structura lor de bază este cea de ACID 6-AMINOPENICILANIC (ciclu tiazolidină condensat cu un ciclu β-lactam), la care este adăugată o catenă laterală (N-acil) în poziția 6. Includ: **benzil-penicilina** (PENICILINA G), **2-pentenil-penicilina** (penicilina F), **n-amil-penicilina** (dihidro-penicilina F), **n-heptil-penicilina** (penicilina K) și

p-**hidroxi-penicilina** (penicilina X); dintre acestea numai penicilina G este utilizată în terapeutică.

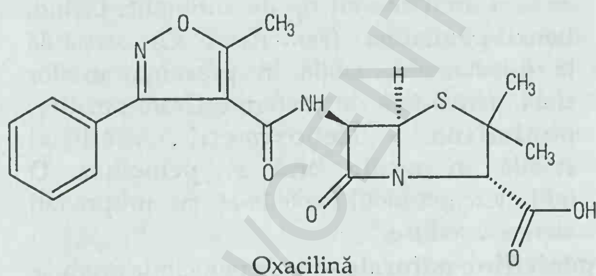
peniciline semisintetice – rezultat al asocierii proceselor „fermentative" cu cele chimice, care vizează extinderea spectrului de activitate la unele bacterii Gram-negative, prin cuplarea ACIDULUI 6-AMINOPENICILANIC, obținut prin clivarea chimică sau enzimatică a penicilinei G,



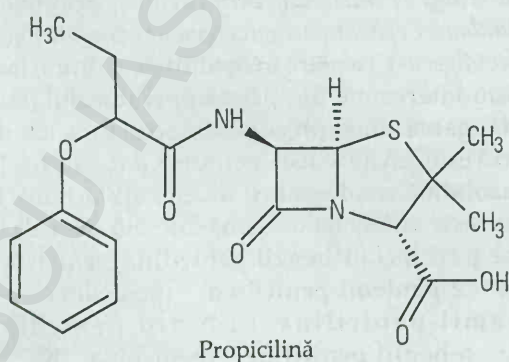
Carbenicilină



Meticilină



Oxacilină



Propicilină

cu o altă catenă laterală. Includ: 1) **propicilina** (stabilă în mediu acid; sensibilă la β-lactamază); 2) **meticilina** (stabilă în mediu acid; rezistentă la β-lactamază); 3) **oxacilina** (rezistentă în mediu acid și la β-lactamază); 4) **ampicilina** (spectru de activitate lărgit include bacteriile Gram-negative; stabilă în mediu acid, sensibilă la β-lactamază); 5) **carbenicilina** (spectru de activitate lărgit, include *Pseudomonas aeruginosa*; stabilă în mediu acid; ineficientă pe cale orală).

pentamer – 1. (*virol.*) grup de cinci unități de construcție ale capsidei virusurilor cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. CAPSOMERELE pentamerice (PENTONI) sunt situate la cele 12 vertexuri ale icosaedrului. La unele virusuri (*Adenovirus*) au o structură complexă, fiind formate dintr-o subunitate bazală inclavată în capsidă și o prelungire fină (fibra) terminată cu un „buton"; 2. oligomer format din cinci monomeri.

pentaxine – V. PENTRAXINE.

pentitol – POLIOL (alditol) cu cinci atomi de carbon (de exemplu: ARABITOL, XILITOL, RIBITOL). Utilizați de mai multe specii de bacterii (*Lactobacillus* spp.) și de unele levuri.

penton – CAPSOMERE alcătuite din cinci subunități structurale, situate la cele 12 vârfuri ale icosaedrului, înconjurate de HEXONI peripentonali. Uneori, au o structură complexă (*Adenovirus*).

pentozan – polizaharid format din pentoze (de exemplu, XILAN). Prin hidroliză eliberează numai PENTOZE.

pentoze – glucide cu cinci atomi de carbon (formula generală $C_5H_{10}O_5$). Includ: **ALDOPENTOZE** cu formula generală CH_2OH-$(CHOH)_3$–CHO (ARABINOZA, RIBOZA și XILOZA) și **CETOPENTOZE** (PENTULOZE) cu formula generală CH_2OH–CO–$[CHOH]_2$–CH_2OH (RIBULOZA și XILULOZA). Reprezintă nutrienți pentru bacterii și fungi, după încorporare cu ajutorul permeazelor specifice sau al sistemului fosfotransferazelor.

pentraxine (sin. pentaxine) – familie de proteine plasmatice, alcătuite din cinci subunități globulare identice, legate necovalent, într-o structură cu aspect discoidal la microscopul electronic (de exemplu, PROTEINA C-REACTIVĂ).

pentuloze – denumire generică pentru cetopentoze (de exemplu, RIBULOZA, XILULOZA etc.), cu formula generală CH_2OH–CO–$[CHOH]_2$–CH_2OH.

peplomere (E. *spikes*) – structuri glicoproteice, codificate de virusuri, în general, cu forma unor prelungiri, care proemină pe suprafața particulelor virale acoperite de înveliș extern

(sunt părți din PEPLOS). Uneori, ca la *ADENOVIRUS*, au o structură complexă. Pot avea diferite funcții importante: rol de receptor care favorizează aderența virusurilor de celulele-țintă sensibile, activitate hemaglutinantă, enzimatică (NEURAMINIDAZĂ), rol de antigen (IMUNOGEN).

peplos (Gr. *peplos* = manta) – ÎNVELIȘ EXTERN, lipoproteic al unor virusuri ca: *Coronavirus, Oncornavirus, Orthomyxovirus, Paramyxovirus, Rhabdovirus* și *Togavirus*.

pepsină – grup de proteinaze acide aspartice (EC 3.4.23.1), incluzând **pepsinele A, B, C și D**, cu activitate maximă la *p*H 1-3; prezente în sucul gastric al vertebratelor. Sintetizate de la un precursor PEPSINOGEN, din care enzima activă este eliberată prin autocataliză la *p*H acid, în prezența HCl. Alcătuită din 327 de aminoacizi (34,5 kDa), clivează preferențial între doi aminoacizi hidrofobi (fenilalanină-leucină sau fenilalanină-tirozină). Denaturată la *p*H >6.

pepsinogen – precursor inactiv (ZIMOGEN) al PEPSINEI, secretat de celulele mucoasei gastrice (cel uman are 388 de aminoacizi și masa moleculară 41,93 kDa). După două clivări autocatalitice, care îndepărtează 16 + 28 de aminoacizi în prezența HCl, rezultă pepsina activă (care include aminoacizii de la poziția 63 până la finele polipeptidului).

pepstatin – polipeptid izolat din culturile de *Streptomyces* spp., care inhibă activitatea mai multor aspartic-proteaze (PEPSINA, RENINA, CATEPSINA, PROTEINAZELE acide fungice).

peptid – compus format din doi sau mai mulți aminoacizi uniți prin LEGĂTURI PEPTIDICE (legături tip amidă între gruparea carboxil a unui α-aminoacid și gruparea amino a aminoacidului următor). Unele peptide (BACITRACINĂ, GRAMICIDINĂ, POLIMIXINĂ etc.) sunt antibiotice.

peptidaze (peptid-hidrolaze) – grup de enzime care hidrolizează legăturile peptidice dintre aminoacizii unui polipeptid. Pot fi EXOPEPTIDAZE (EC 3.4.11-19), care hidrolizează fie la nivelul primei legături (AMINOPEPTIDAZE), fie la nivelul ultimei legături peptidice (CARBOXIPEPTIDAZE), sau **ENDOPEPTIDAZE** (EC 3.4.21-99) care pot acționa în orice situs clivând legăturile peptidice „interne".

peptid de tranzit – secvență peptidică lungă de 4,0 kDa, prezentă la extremitatea N-terminală sau C-terminală (uneori la ambele) care „marchează" polipeptidele destinate să pătrundă în cloroplaste și care facilitează transportul lor prin membranele externe și interne ale acestora. Este îndepărtată după pătrunderea în organit.

peptide antimicrobiene – componente ale imunității naturale produse la om în țesuturi și celule (neutrofile, plachete etc.), prezente pe suprafața mucoaselor și a căilor aeriene, piele etc. Acționează, în general, afectând integritatea stratului dublu-lipidic sau prin mecanisme inhibitoare mai specifice. Pot fi: **peptide mici anionice** (dermicidina sau cele de pe suprafața căilor aeriene), **peptide mici cationice** (CATELICIDINA LL-37 din neutrofile), **peptide cationice** care formează punți disulfidice (PROTEGRINA, α- și β-DEFENSINELE) și fragmente de proteine mai mari ca **lactofericina** din LACTOFERINĂ, **cascocidina** din CAZEINĂ etc.

peptide chemotactice pentru eozinofile – tetrapeptide eliberate din MASTOCITE cu rolul de a atrage și activa EOZINOFILELE. Rol important în ANAFILAXIE.

peptidil-ARNt – complex reprezentat de o moleculă de ARNt legată de aminoacidul (aa) corespunzător, care trebuie adăugat catenei polipeptidice în curs de alungire la nivelul ribosomului. Polipeptidul este esterificat prin gruparea sa carboxil-terminală cu gruparea 3'-hidroxil a ADENOZINEI de la extremitatea 3' a ARNt.

peptidilprolil-izomeraze (rotamaze) – enzime (peptidilprolil-*cis*/*trans*-izomeraze; EC 5.2.1.8), care au rolul de a accelera plierea proteinelor prin catalizarea izomerizărilor *cis*/*trans* (convertesc ireversibil prolilul dintr-un polipeptid, de la configurația *trans* la *cis*).

Pepstatin

Includ: IMUNOFILINA, CICLOFILINA şi receptorul pentru proteinele de legare FK506.

peptidil-transferază – denumire alternativă pentru TRANSPEPTIDAZĂ (EC 2.3.2.12), proteinază prezentă la bacterii, cu activitate localizată la nivelul subunităţii mari (50S) a ribosomilor şi care implică participarea proteinelor ribosomale: L2, L3, L4, L15, L16 şi a ARNr 23S. Catalizează reacţii de TRANSPEPTIDARE, în cursul fazei de creştere (alungire) a catenei polipeptidice (în sinteza proteinelor), prin formarea unei LEGĂTURI PEPTIDICE între gruparea carboxi-terminală a catenei în curs de formare şi gruparea amino a unui complex aminoacil-ARNt:

peptidil-$ARNt_1$ + aminoacil-$ARNt_2$

Rol în sinteza PEPTIDOGLICANULUI din peretele celular bacterian; V. TRANSPEPTIDAZE.

peptid *leader* – V. PEPTID SEMNAL.

peptidoglican (sin. mureină; mucopeptid; mucocomplex; glucoz-aminopeptid) – moleculă complexă gigantă, cu aspect de reţea goală (sacul mureinic) cu „ochiuri" mici ce reprezintă structura rigidă de rezistenţă a peretelui celular la bacterii. Absentă la Archaea şi la Eucarya. Formată din catene heteropolizaharidice lineare (unităţi repetate alternativ de *N*-acetil-glucozamină şi acid muramic) legate β1→4, interconectate de punţi tetrapeptidice ce conţin un număr limitat de aminoacizi (L-alanină, D-alanină, acid D-glutamic) şi lizină sau ornitină la bacteriile Gram-pozitive sau acid D-diaminopimelic la bacteriile Gram-negative (fig. P4). Prezenţa D-alaninei şi acidului D-glutamic este neobişnuită la bacterii. Deşi legăturile glicozidice care leagă catenele de glicani sunt foarte puternice, ele nu pot asigura rigiditatea sacului mureinic în toate direcţiile. Aceasta este completată prin interconectările dintre aminoacizi, a căror natură şi număr variază în funcţie de specia bacteriană. În general, rigiditatea este cu atât mai mare cu cât gradul de interconectare este mai ridicat. În funcţie de natura şi numărul lor există ~100 de tipuri diferite de peptidoglican, care la bacteriile Gram-pozitive formează ~90% din structura peretelui celular (~20 de straturi), iar la Gram-negative 10% (un singur strat molecular situat între membrana plasmatică şi membrana externă de care este legat prin LIPOPROTEINA BRAUN). Peptidoglicanul parietal conferă bacteriilor proprietăţi esenţiale, funcţionând ca un corset rigid ce susţine din punct de vedere mecanic întreaga arhitectură celulară, determină forma acestora, protecţia faţă de şocul osmotic şi rezistenţa la presiunea internă mare (5-6 atm la *ESCHERICHIA COLI*, 20-30 atm la *Staphylococcus aureus*); participă la creşterea şi diviziunea celulară etc. (fig. P4).

peptidoglican-hidrolaze – clasă de enzime bacteriene care desfac legăturile moleculare din catenele vechi ale moleculelor de PEPTIDOGLICAN, generând noi situsuri de inserţie de care se leagă noi subunităţi ce asigură reînnoirea, creşterea peretelui celular şi diviziunea bacteriană. Activitatea lor trebuie riguros coordonată pentru a împiedica AUTOLIZA, mai ales la bacteriile Gram-negative al căror peptidoglican conţine un singur strat glicanic şi la care procesul de rupere a legăturilor, necesar pentru inserţia de material nou în structura închisă covalent, poate periclita integritatea acestuia.

peptid semnal (sin. peptid *leader*; secvenţă semnal) – secvenţă de 16-26 de aminoacizi prezenţi în regiunea N-terminală a proteinelor destinate transportului prin reticulul endoplasmic sau prin membrana celulară. Prezenţa sa în structura precursorilor acestor proteine (PRE-PROTEINE) indică „mecanismelor celulare" că urmează a fi exportate sau secretate (IPOTEZA SEMNAL). Conţin o secvenţă de cel puţin 8 aminoacizi predominant hidrofobi, care favorizează activitatea enzimei de translocaţie în stratul hidrofob al membranei celulare, şi un situs specific de clivare care permite SEMNALAZEI (semnal-peptidazei) să îl elimine, în aşa fel încât este absent din proteinele funcţionale „mature"; V. SECVENŢĂ SEMNAL.

peptonă – amestec de produşi solubili rezultaţi din hidroliza enzimatică sau acidă a materialelor proteice (extract de carne, CAZEINĂ, ţesuturi vegetale etc.). Conţine un amestec nedefinit de polipeptide şi aminoacizi, factori de creştere etc. Cele vegetale (soia) au un conţinut mai mare de glucide. Produse industrial şi prezentate în formă deshidratată sunt utilizate în compoziţia mediilor de cultură ca atare sau cu adaus de zaharuri sau extract de levuri (*yeast extract*). În funcţie de natura enzimelor utilizate sunt prezente ca: **peptone pepsică, tripsică, pancreatică** (prin acţiunea pancreatinei), **papainică**.

peptonizare – conversia materialelor proteice (extract de carne, ţesuturi vegetale) la PEPTONĂ.

per os (L = pe gură) termen folosit pentru a indica administrarea unui medicament pe cale orală.

Peranema – (*protozool.*) gen de euglenoide flagelate (subordinul Heteronematina; ordinul Euglenida), incolore, heterotrofe, având organite specializate două bastonaşe turtite,

paralele (*pharingeal rods*) pentru ingestia prăzii (fixare, retracție, înglobare în vacuola de digestie) sau pentru perforarea prăzii mai mari cu acces la conținutul acesteia. Prezintă doi flageli, cel anterior drept, cu mişcări de răsucire sau smucituri bruşte limitate la extremități, care determină mobilitate prin alunecare. Utilizează ca hrană alte protozoare şi alge unicelulare.

percolare (L. *percolare* = a trece, a filtra) – trecerea treptată a unui lichid prin spații mici sau substraturi poroase (roci poroase, pat de nisip etc.).

pereche de baze (abrev. pb; E. *base pair*: bp) – proprietate fundamentală a acizilor nucleici dublu-catenari, constând în capacitatea a două baze (nucleotide) complementare, situate pe catene diferite de a forma perechi, legate

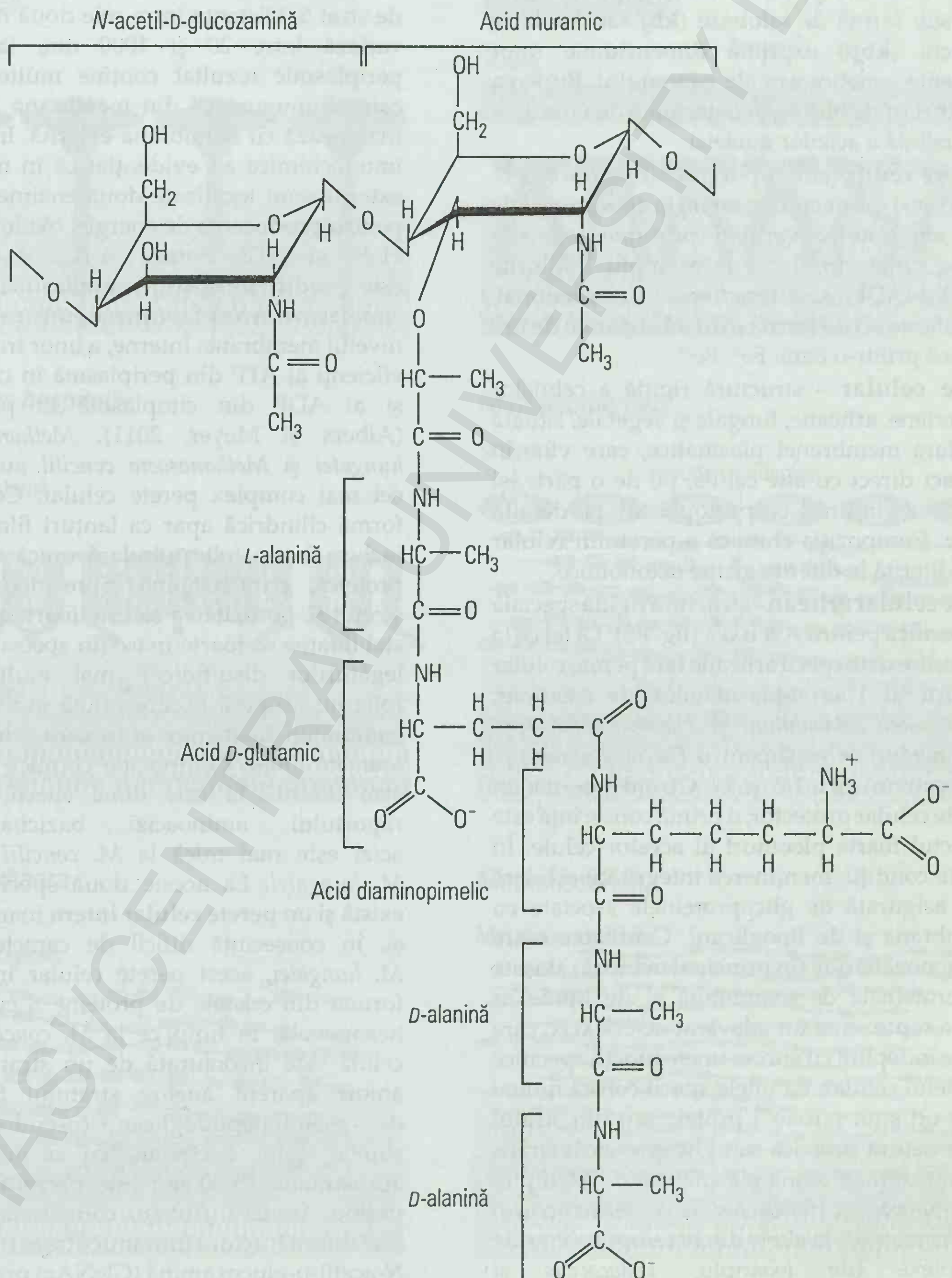


Fig. P4. Molecula de peptidoglican este unitatea de bază în construcția peretelui celular bacterian. Partea glucidică constă din *N*-acetil-D-glucozamină şi acid muramic, iar partea peptidică din cinci aminoacizi: D-alanină (două molecule), L-alanină, acid D-diaminopimelic şi acid D-glutamic; la bacteriile Gram-pozitive, acidul D-diaminopimelic este înlocuit cu lizină sau ornitină.

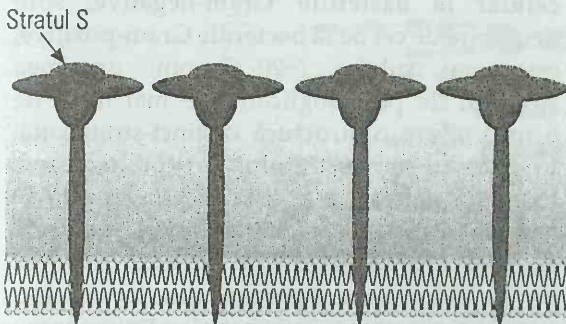
după regula A=T, C≡G (Watson şi Crick, 1953) în ADN, respectiv U=A, C≡G în cazul ARN d.c. al unor virusuri. O pereche clasică are întotdeauna o purină şi o pirimidină, reunite prin două legături de hidrogen, în cazul A=T şi, respectiv trei legături de hidrogen în perechea G≡C. Formarea perechilor de baze asigură menţinerea configuraţiei dublu-catenare a acizilor nucleici şi secvenţa informaţiei genetice în genomul respectiv. Numărul **pb** ca atare sau sub formă de kilobaze (**kb**) sau kilobaze perechi (**kbp**) exprimă dimensiunile unor secvenţe genetice sau ale genomului. Ruperea legăturilor de hidrogen determină denaturarea reversibilă a acizilor nucleici.

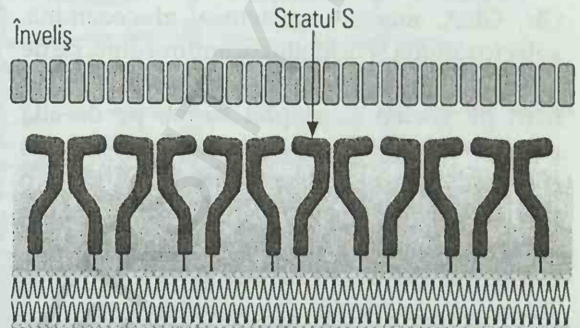
pereche redox (sin. cuplu de oxidoreducere; E. *redox pair*) – termenul se referă la două molecule sau ioni interconvertibili prin pierdere sau câştig de electroni ca, de exemplu, cuplurile NAD^+/NADH sau feric/feros. Convenţional, iniţial este scrisă forma oxidată separată de cea redusă printr-o bară: Fe^{3+}/Fe^{2+}.

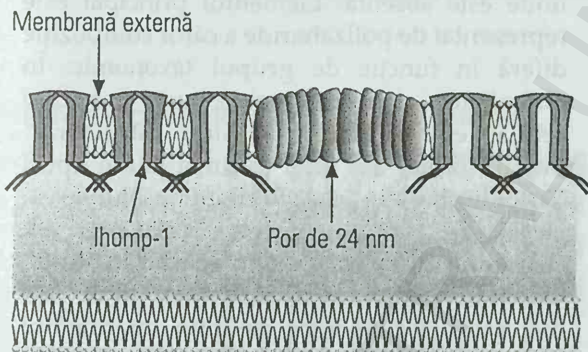
perete celular – structură rigidă a celulelor bacteriene, arheane, fungale şi vegetale, situată în afara membranei plasmatice, care vine în contact direct cu alte celule, pe de o parte, şi în contact indirect cu protoplastul, pe de altă parte. Compoziţia chimică a peretului celular este diferită la diferite grupe taxonomice.

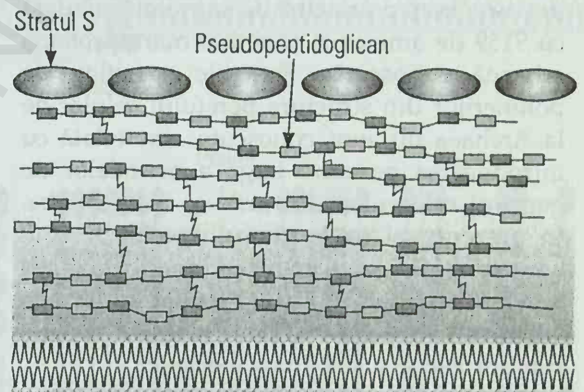
perete celular arhean – structură rigidă specială şi specifică pentru ARCHAEA (fig. P5). La fel ca la bacterii, există specii arheane fără perete celular în ordinul Thermoplasmatales, de exemplu, *Ferroplasma acidophilum* şi *Thermoplasma* spp. Deşi mediul de viaţă pentru *Thermoplasma* spp. este extrem (*p*H 1-2 şi 60°C), nu posedă un perete celular protector; o primă consecinţă este aspectul foarte pleomorf al acestor celule. În aceste condiţii, menţinerea integrităţii celulare este asigurată de glicoproteinele asociate cu membrana şi de lipoglicani. Cantitatea mare de monozaharide (în principal manoză) ataşate de proteinele de membrană şi de lipide ar putea reprezenta un adevărat GLICOCALIX, care poate îndeplini cu succes unele funcţii specifice peretelui celular. La unele specii constă numai dintr-un strat („folie") proteic sau din stratul S (de natură proteică sau glicoproteică) strâns asociat cu membrana plasmatică (de exemplu, *Desulfurococcus*, *Halobacterium*, *Methanococcus* şi *Thermoproteus*), la altele din heteropolizaharide complexe (de exemplu, *Halococcus* şi *Methanosarcina*), PSEUDOPEPTIDOGLICAN (*Methanobacterium* şi *Methanobrevibacter*) sau **metanocondroitină**. Unele specii ale genurilor *Thermoplasma*, *Halococcus*, *Methanobrevibacter*, *Natronococcus*, *Methanosphaera*, *Ignicoccus* şi specia *Thermosphaera aggregans* nu au strat S. De exemplu, *Ignicoccus* spp. este singura specie arheană care posedă două membrane (membrana externă şi membrana internă) şi nu are strat S. Membrana externă este un dublu-strat asimetric care conţine proteina Ihomp-1 (*Ignicoccus hospitalis outer membrane protein 1*), o proteină de 6 kDa care formează complexe mari stabile cu funcţiile de porină şi de strat S. Distanţa între cele două membrane variază între 20 şi 1000 nm, iar spaţiul periplasmic rezultat conţine multe vezicule care „înmuguresc" din membrana internă şi fuzionează cu membrana externă. Investigaţii imunochimice au evidenţiat că în membrana externă sunt localizate două enzime esenţiale pentru producerea de energie: oxidoreductaza H_2:S^0 şi ATP sintaza A_1A_O. Astfel, ATP este produs în spaţiul periplasmic şi nu în citoplasmă. Acest fapt presupune existenţa, la nivelul membranei interne, a unor transportori eficienţi ai ATP din periplasmă în citoplasmă şi ai ADP din citoplasmă în periplasmă (Albers şi Meyer, 2011). *Methanospirillum hungatei* şi *Methanosaeta concilii* au probabil cel mai complex perete celular. Celulele de formă cilindrică apar ca lanţuri filamentoase incluse într-o folie tubulară unică de natură proteică, paracristalină. Spre deosebire de stratul S, porozitatea sa este foarte redusă iar stabilitatea sa foarte mare (în special, datorită legăturilor disulfidice); mai mult, această folie nu acoperă fiecare celulă individuală ci comunităţi filamentoase în care celulele sunt aranjate liniar. Compoziţia chimică a „foliei" este diferită la cele două specii: valoarea raportului aminoacizi bazici/aminoacizi acizi este mai mică la *M. concilii* decât la *M. hungatei*. La aceste două specii arheane există şi un **perete celular intern** foarte instabil şi, în consecinţă dificil de caracterizat. La *M. hungatei*, acest perete celular intern este format din cristale de proteine S cu simetrie hexagonală, în timp ce la *M. concilii* fiecare celulă este înconjurată de un strat granular amorf aparent analog stratului S. Stratul de pseudopeptidoglican (pseudomureină), similar celui bacterian, cu o grosime de aproximativ 15-20 nm este prezent la foarte puţine Archaea. Totuşi, compoziţia chimică este diferită: acidul muramic ataşat covalent de *N*-acetil-D-glucozamină (GlcNAc) prin legături β1→4 este înlocuit în pseudomureină cu acid *N*-acetil-1-talosaminuronic ataşat covalent de GlcNAc prin legături β1→3; de asemenea, punţile de aminoacizi, formate frecvent din trei

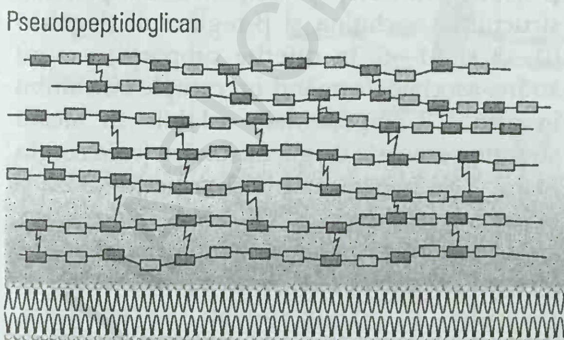
aminoacizi (Glu, Ala şi Lys), nu conţin izomeri optici D. **Metanocondroitina**, un polimer fibrilar având ca unitate de bază un trimer: două *N*-acetil-D-galactozamine (GalNAc) şi un acid glucuronic (GlcA,) este sintetizată numai de celulele agregate de *Methanosarcina* spp. şi nu şi de celulele izolate. Deşi similară cu condroitin-sulfaţii de la vertebrate, metanocondroitina se deosebeşte prin raportul molar GalNAc/GlcA (2/1 faţă de 1/1 în condroitină) şi prin faptul că nu conţine grupări sulfat. La *Natronococcus occultus* (specie arheană puternic alcalifilă – *p*H 9,5-10 – şi halofilă – săruri 3,5 M) peretele celular este un polimer glutaminil-glicanic, în compoziţia căruia intră γ-glutamină şi oligozaharide într-un raport molar de 1/1; de un lanţ de poli-γ-glutamină (aproximativ 60 de monomeri) se ataşează











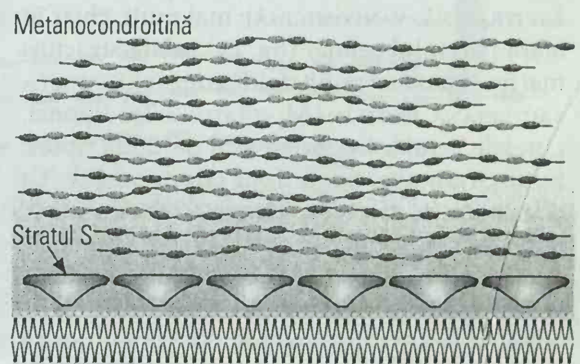
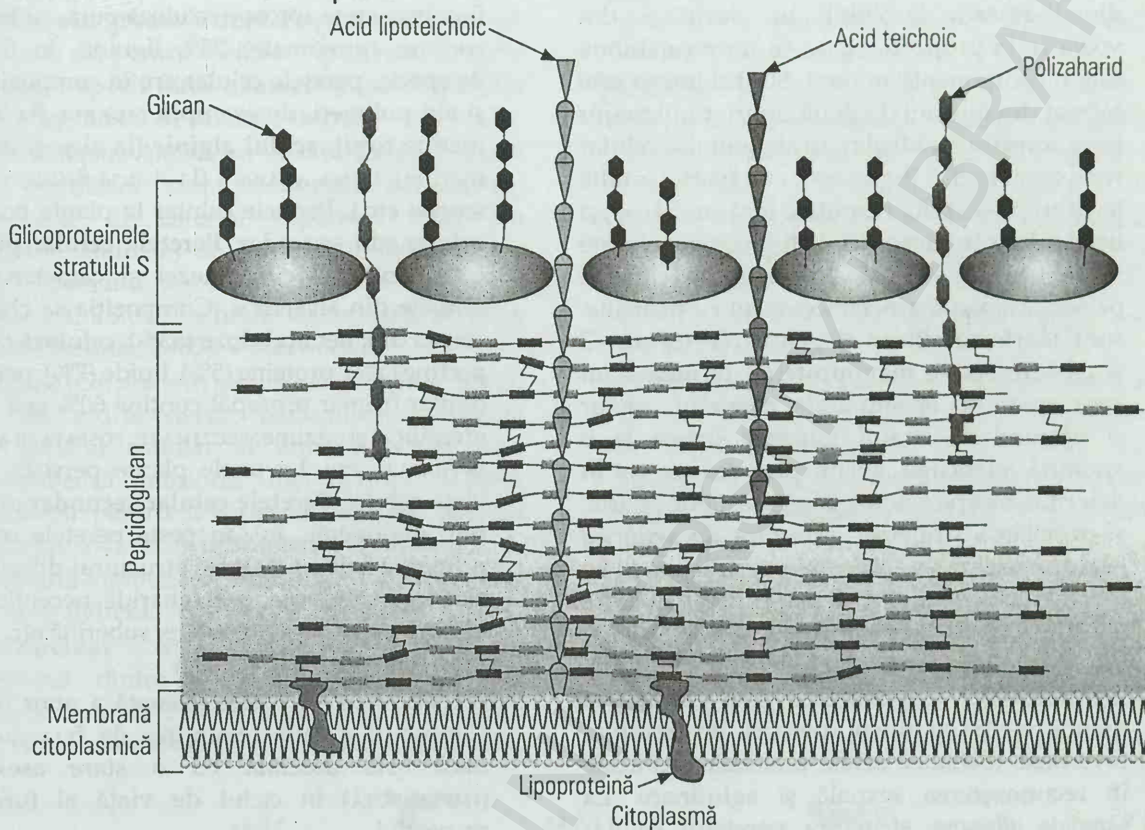


Fig. P5. Reprezentare schematică a peretului celular la diferite Archaea: *Sulfolobales*, *Methanospirillum*, *Igniococcus hospitalis*, *Methanothermus*, *Methanosphaera* şi *Methanosarcina*; **Ihomp-1**: *Igniococcus hospitalis outer membrane protein 1* (după Albers şi Meyer, 2011).

covalent două tipuri de oligozaharide (glicani): 1) un pentamer de GlcNAc legat α1→3 (prin extremitatea reducătoare) de un pentamer de acid galacturonic (GalA); 2) un dimer de GalNAc (β1→3) legat α1→4 (prin extremitatea sa nereducătoare) de un dimer de glucoză (Glc). Altă specie extrem-halofilă, *Halococcus morrhuae*, posedă un înveliş rigid ca un strat omogen cu o grosime de 50-60 nm, format din heteropolizaharide cu foarte multe grupări sulfat ataşate covalent; în compoziţia sa intră: GalA, Glc, GlcA, manoză, galactoză, glucozamină, galactozamină şi acid glucozaminuronic, pe de o parte, aminozaharide *N*-acetilate şi cantităţi mari de glicină şi grupări sulfat, pe de altă parte. Interesantă este şi specia extrem-halofilă *Haloquadratum walsbyi* care posedă o morfologie neobişnuită de pătrat foarte subţire (2,0 × 2,0 × 0,2 μm) şi un strat S tipic înconjurat de o capsulă de poli-γ-glutamat. Tolerează condiţii în care activitatea apei (a_w) este foarte scăzută, dar şi concentraţii mari de săruri (de exemplu, $MgCl_2$ 2 M). Probabil, toleranţa la săruri se datorează prezenţei HALOMUCINEI, o proteină de suprafaţă celulară cu 9159 de aminocizi (cea mai mare proteină arheană cunoscută). Funcţiile specifice ale polimerilor din structura peretelui celular de la Archaea nu sunt cunoscute, dar odată cu introducerea pe scară largă a metodelor de genetică moleculară lucrurile se vor schimba. În prezent, cel puţin pentru speciile la care aceşti polimeri sunt singurele componente ale peretului celular, se poate specula implicarea acestora în menţinerea morfologiei celulare, osmoprotecţie şi stabilitate mecanică.

perete celular bacterian – majoritatea bacteriilor au perete celular (o excepţie este genul *Mycoplasma*) care este o ţintă terapeutică pentru anumite antibiotice (ANTIBIOTICE β-LACTAMICE, BACITRACINĂ, VANCOMICINĂ); mai mult, chiar în afara peretelui celular (fig. P6) există structuri mai mult sau mai puţin rigide cum ar fi: CAPSULA BACTERIANĂ, PROTEINA M, STRATUL S. Tradiţional, peretele celular bacterian este de două tipuri: tipul Gram-negativ şi tipul Gram-pozitiv. La cianobacterii, deşi considerate Gram-negative, peretele celular are proprietăţi de la ambele tipuri. La microscopul electronic, **peretele celular al bacteriilor Gram-pozitive** apare foarte omogen şi are o grosime de 30-50 nm; numai PEPTIDOGLICANUL are aproximativ 20-40 nm. Pe lângă peptidoglican, peretele celular mai conţine: ACIZI TEICHOICI, ACIZI TEICHURONICI, lipide (de exemplu, la *Mycobacterium*), glucide de tipul substanţei C (de la *Streptococcus*). Unii compuşi, de exemplu, acizii lipoteichoici, sunt strâns-asociaţi cu peretele celular, dar nu legaţi covalent. Interesant este şi faptul că peretele celular la *Streptomyces*, dar şi la o specie de *Corynebacterium*, posedă un canal hidrofil care îl traversează. Compoziţia chimică precisă poate varia în funcţie de condiţiile de creştere şi dezvoltare, dar şi de maturitatea peretului celular. Astfel, la *Bacillus* spp. prezenţa acizilor teichoici şi/sau teichuronici este influenţată de cantitatea de fosfat din mediu. **Peretele celular la bacteriile Gram-negative**, spre deosebire de cel de la bacteriile Gram-pozitive, este mai subţire (~20-25 nm; grosimea stratului de peptidoglican este mai mică de 6 nm) şi are o structură distinct-stratificată. În afara „monostratului" peptidoglicanic (cum s-a sugerat că ar fi la *Escherichia coli*) se află MEMBRANA EXTERNĂ ale cărei molecule de LIPOPROTEINE BRAUN se ataşează covalent de peptidoglican. Aparent, din loc în loc, membrana externă fuzionează cu membrana plasmatică şi formează **situsuri de adeziune**.

perete celular fungic – structură prezentă la aproape toţi fungii, cu excepţia *Coelomomyces* unde este absentă. Elementul principal este reprezentat de polizaharide a căror compoziţie diferă în funcţie de grupul taxonomic. În majoritatea cazurilor, arhitectura peretului celular este similară: un strat „structural" intern (format din unul sau mai multe tipuri de polizaharide microfibrilare insolubile în alcalii, de exemplu, CHITINĂ, CELULOZĂ, alţi β-glucani) şi un strat extern solubil în alcalii. Diferitele componente sunt mai mult sau mai puţin legate între ele prin intermediul legăturilor de hidrogen, ionice şi/sau covalente. De asemenea, peretele celular fungic este înconjurat de o capsulă mucilaginoasă. La **fungii miceliali** (ascomicete, basidiomicete şi chitridiomicete) principalele componente structurale – chitina şi β-D-glucanii (legături β1→3 şi β1→6, în diferite proporţii) – sunt strâns-asociate, formând un complex insolubil în alcalii. Componentele solubile în alcalii sunt reprezentate de glicoproteine (care conţin manoză şi/sau galactoză la ascomicete, xiloză şi manoză la basidiomicete) şi de α1→3-D-glucani. La **zigomicete,** peretele celular nu conţine glucani ci numai CHITOSAN strâns-asociat cu polifosfaţi şi poliglucuronaţi. La **oomicete,** celuloza şi D-glucanii (legături β1→3 şi/sau β1→6) sunt componentele principale. Totuşi, la unele specii din ordinele Leptomitales, Peronosporales şi Saprolegniales, dar şi din clasa Hyphochytriomycetes, pereţii celulari



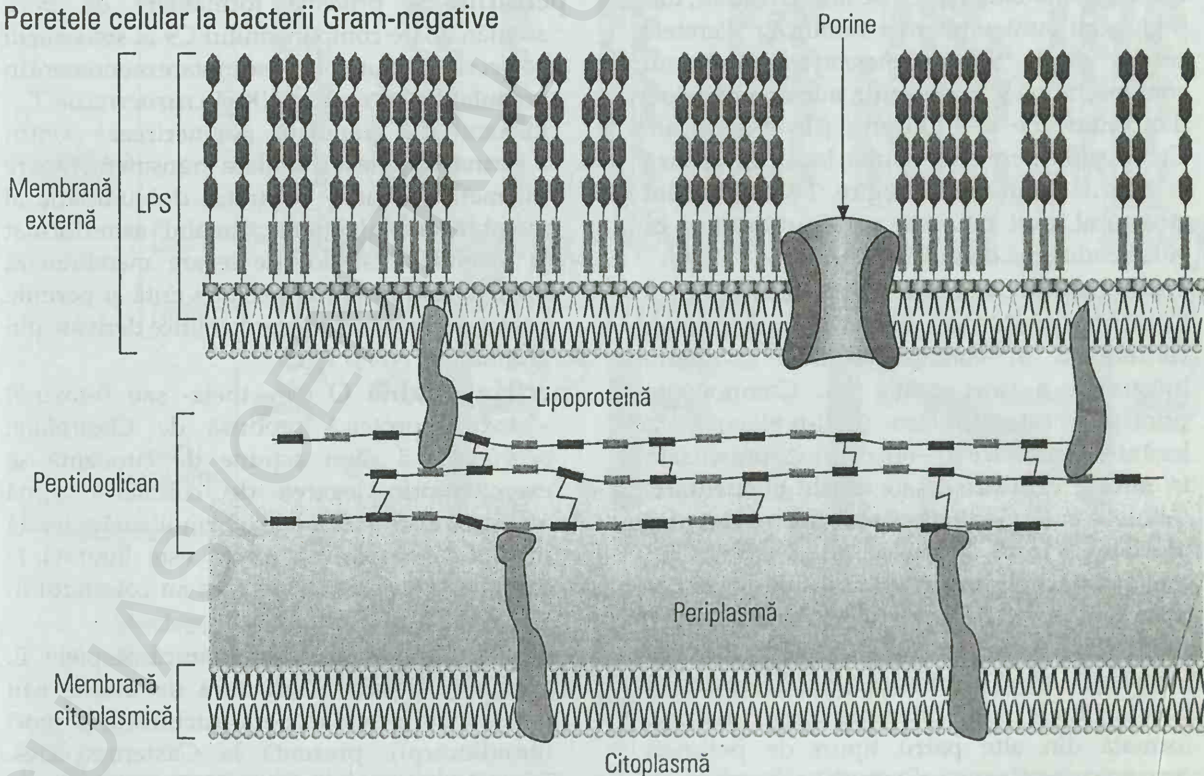


Fig. P6. Reprezentare schematică a peretului celular la bacteriile Gram-pozitive şi la bacteriile Gram-negative; LPS: lipopolizaharid (după Albers şi Meyer, 2011).

conțin celuloză și chitină. La *Saccharomyces cerevisiae* peretele celular constă în principal din β-glucani insolubili în alcalii și din MANANI, în proporții egale, în timp ce chitina este o componentă minoră. Stratul intern este format din glucani de două tipuri: tipul **major** (care constituie cadrul rigid al peretului celular reprezentat de β-glucani cu foarte multe legături β1→3 și foarte puține legături β1→6) și tipul **minor** (reprezentat de β-glucani cu foarte multe legături β1→6 și foarte puține legături β1→3). Mananii, asociați covalent cu proteine, sunt foarte ramificați (legături α1→6, α1→2 și α1→3); aceste **manoproteine** formează un strat continuu la suprafața peretelui celular și pătrund în stratul glucanic intern la o anumită adâncime, având probabil un rol în determinarea porozității peretelui, pe de o parte, și protejarea structurii glucanice de acțiunea β-glucanazelor (de exemplu, ZIMOLIAZA), pe de altă parte. Manoproteinele sunt legate între ele, dar și cu β-glucanii prin legături covalente (LEGĂTURI DISULFIDICE), legături de hidrogen și legături ionice. De asemenea, sunt prezente și manoproteine cu funcții specifice, de exemplu: invertază, fosfatază acidă, molecule implicate în recunoașterea sexuală și aglutinare. La *Candida albicans*, structura peretelui celular este asemănătoare cu cea de la *S. cerevisiae*, dar β-glucanii sunt mult mai ramificați. Peretele celular de la *Schizosaccharomyces pombe* nu conține chitină și foarte puțin manan sau deloc, dar conține α1→3-d-glucan și β1→3-d-glucan. Compoziția peretelui celular la fungi variază la diferite forme morfologice. Pe lângă rolul structural, unii polimeri pot fi utilizați și ca sursă endogenă de nutrienți.

perete celular vegetal – structură specială la plante, produs al metabolismului celular, considerată în condiții naturale ca parte integrantă a unei celule vii. Componenta principală este celuloza (poli-D-glucoză cu legături glicozidice β1→4), care este organizată în **micele celulozice** sau **fibrile elementare.** Celuloza amorfă sau paracristalină rezultă prin asocierea a 15-25 de micele, dând naștere la o **microfibrilă celulozică.** Prin asocierea a 250 de microfibrile ia naștere o **fibrilă celulozică** (vizibilă la microscopul optic), iar 1500 de fibrile formează o **fibră celulozică** (vizibilă cu ochiul liber). Fibrele sunt integrate într-o matrice, formată din alte patru tipuri de polimeri (HEMICELULOZE, PECTINE, LIGNINĂ și EXTENSINE). Peretele celular de la plante poate fi comparat structural cu betonul armat, în care fibrele de celuloză sunt barele de oțel, iar matricea betonul, dar și funcțional prin rezistența la forțe și presiuni fizice extraordinare (Andrei, 2009). Bumbacul este aproape celuloză pură, iar lemnul conține aproximativ 25% lignină. În funcție de specie, peretele celular are în compoziția sa și alți polimeri, de exemplu, AGARUL (la algele marine roșii), **acidul alginic** (la alge și ierburi marine), GUMA ARABICĂ (la *Acacia fistula*, *Acacia senegal* etc.). Peretele celular la plante poate fi primar sau secundar. **Peretele celular primar** este rezultatul citochinezei și caracterizează celulele din MERISTEM. Compoziția sa chimică constă din: hemiceluloze (53%), celuloză (30%), pectine (5%), proteine (5%), lipide (7%); peretele celular primar proaspăt conține 60% apă. S-au identificat și enzime: PECTINAZE, FOSFATAZE ACIDE, INVERTAZE etc. La unele plante persistă toată viața celulei. **Peretele celular secundar** rezultă prin depunerea, în sau peste peretele celular primar, a unor substanțe structural diferite de cele deja prezente: polizaharide necelulozice, lignină, substanțe cuticulare, suberină etc.

perete transversal – V. SEPT.

perfectă – (*micol.*) stare sexuată a unor fungi. Cunoscută și sub denumirea de TELEOMORFĂ, dacă este asociată cu o stare asexuată (IMPERFECTĂ) în ciclul de viață al fungilor respectivi.

perforină – proteină formatoare de pori, asemănătoare componentului C9 al SISTEMULUI COMPLEMENT. Sunt produse în stare monomeră în granulațiile CELULELOR NK și LIMFOCITELOR T_{CL}. Eliberate din granulații, polimerizează pentru a forma complexe tubulare transmembranare (diametru 15 nm), în stratul dublu-lipidic al membranei celulei-țintă. „Canalul" astfel format la nivelul situsurilor de lezare membranară asigură liza osmotică a celulei-țintă și permite pătrunderea enzimelor proteolitice derivate din granulațiile NK și T_{CL}.

perfringolizină O (sin. theta- sau θ-toxină) – toxină proteică produsă de *Clostridium perfringens* a cărei acțiune de citolizină se exercită prin legarea de colesterol după activarea cu tiol (SH; este o hemolizină activată de tiol). Acțiunea sa toxică este limitată la eritrocite și la alte celule care au colesterol în membrana citoplasmică.

peridie (Gr. *peridion* = pungă mică de piele; E. *peridium*) – (*micol.*) structură de înveliș sau perete extern care acoperă fructificații și spori (basidiocarpi), prezentă la Gasteromycetes. Poate fi monostrat (peridie simplă la *Myxomycetes acelulare*), dublu-stratificată (include un strat extern, **exoperidie**, și altul intern, **endoperidie**) sau triplu-stratificată,

când între cele două straturi se intercalează o **mezoperidie**. Poate fi subţire, ca o filă de hârtie, sau groasă şi dură. Se poate deschide pe diferite căi pentru a elibera sporii sau rămâne închisă, sporii fiind eliberaţi după ce peridia este degradată de factori externi.

perifiton (sin. *Aufwuchs*) – comunităţi complexe de organisme acvatice asociate cu detritus, aderente de diferite suporturi fizice vii (plante, animale) sau neanimate (roci, pietriş etc.) formând un înveliş dens pe suprafaţa acestora. Folosit ca hrană de animale acvatice (Rheinheimer, 1985); v. *Aufwuchs*.

perifize (Gr. *peri* = în jur; *physis* = creştere, fiinţă) – hife scurte sterile, neramificate prezente în canalul ostiolar al unui ascocarp, care delimitează interiorul unei OSTIOLE. Servesc probabil pentru a dirija ascele spre capătul ostiolei, înainte de descărcarea ascosporilor.

perilemă – (*protozool.*) membrană aşezată extern faţă de **peliculă** la protozoarele ciliate.

perinuclear – (*virol.*) zonă corespunzătoare regiunii dintre membranele nucleare sau foarte apropiată de cea externă. Importantă în cazul unor *RHABDOVIRIDAE* care înmuguresc prin membrana nucleară şi se acumulează în spaţiul perinuclear şi al celor care se replică în citoplasmă, în strânsă vecinătate cu membrana nucleară externă.

perioadă (Gr. *periodos*; *peri* = în jur; *hodos* = cale) – **1.** subdiviziune a unei ERE geologice, în care straturile rocilor şi fosilele formează o succesiune caracteristică. De exemplu, era PALEOZOICĂ cuprinde perioadele CAMBRIAN, ORDOVICIAN, SILURIAN, DEVONIAN, CARBONIFER şi PERMIAN; **2.** anumită fază din evoluţia unei boli (perioadă de incubaţie, de stare, de convalescenţă etc.).

periodicitate – **1.** (*genet. molec.*) numărul de perechi de baze per tur de spiră în molecula de ADN dublu-catenar; **2.** reapariţia unui anumit fenomen la intervale constante în timp şi spaţiu şi, respectiv măsura frecvenţei acestei recurenţe.

periplasmă (Gr. *peri* = în jur + *plasma*) – **1.** spaţiu prezent la bacteriile Gram-negative între membrana citoplasmică şi faţa internă a membranei externe, cu consistenţă de gel datorită bogăţiei în proteine (fig. P7). Conţine enzime hidrolitice pentru degradarea iniţială

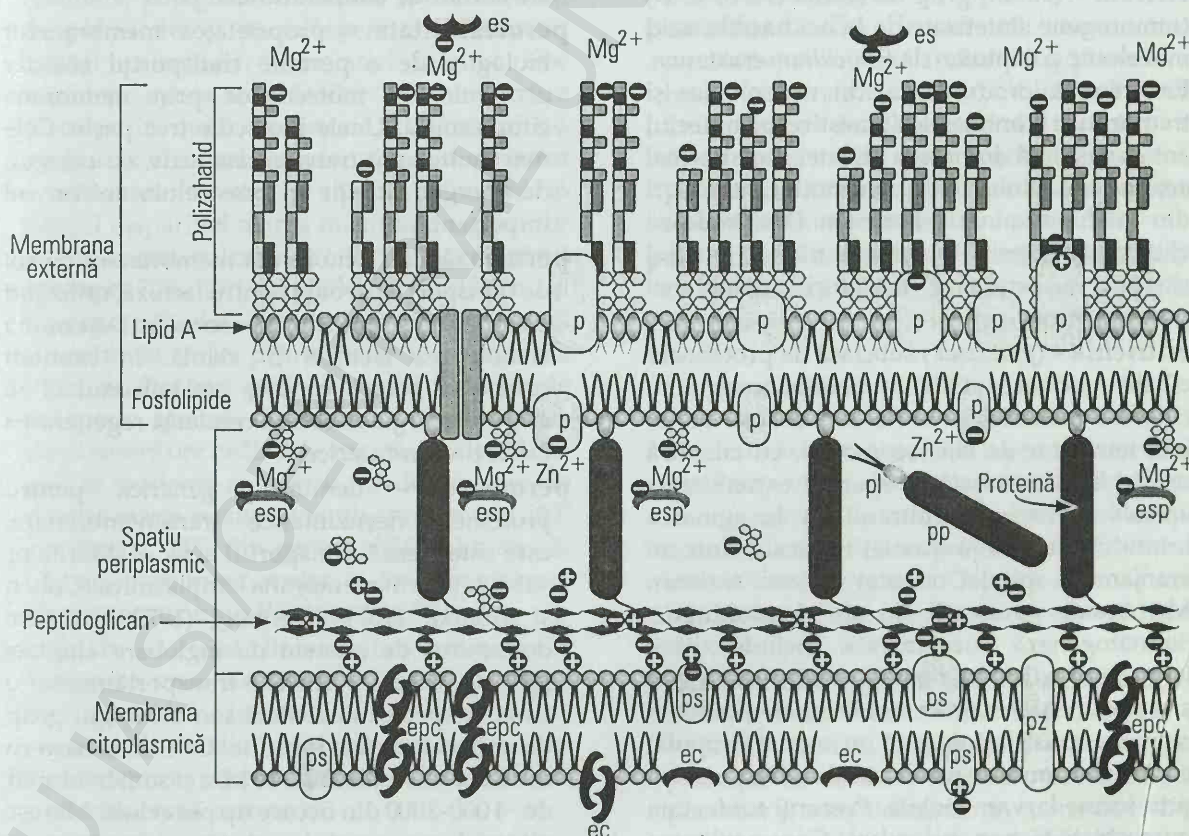


Fig. P7. Reprezentare schematică a spaţiului periplasmic şi a raporturilor sale cu structurile moleculare ale membranelor plasmatică şi externă la bacteriile Gram-negative; **ec**: enzime membranare active în citoplasmă; **epc**: enzime care catalizează sinteza peretelui celular; **es**: enzime localizate la suprafaţa celulei; **esp**: enzime ale spaţiului periplasmic; **p**: proteine structurale şi enzimatice ale membranei externe; **pl**: porţiunea lipidică a lipoproteinei; **plg**: proteine de legare; **pp**: porţiunea proteică a lipoproteinei; **ps**: proteine structurale ale membranei plasmatice; **pz**: permeaze.

a moleculelor de nutrienți, chemoreceptori, proteine de legare periplasmice, proteine transmembranare și protein-kinaze. Transportatorii periplasmici, care includ peste 200 de sisteme la procariote, fac parte din SISTEMUL DE TRANSPORT ABC ce asigură translocația prin membrană a zaharurilor, aminoacizilor și nutrienților anorganici (sulfat, fosfat și metale). Ele au o foarte mare afinitate de legare pentru diferitele substraturi de care se leagă chiar când sunt în concentrații extrem de mici. Proteinele transmembranare reprezintă „canalul" de transport iar proteina care hidrolizează ATP furnizează energia necesară pentru transport; **2.** strat de protoplasmă care înconjoară oosfera la unele Oomycetes (spațiu periplasmic).

periteciu (Gr. *peri* = în jur; *theke* = cutie) – (*micol.*) ASCOCARP sferoidal sau în formă de flacon (100-300 μm) închis până la maturitate când prezintă un por (OSTIOLĂ) prin care sunt eliberați ASCOSPORII. Ascele se dezvoltă în periteciu sub forma unui strat himenal sau în forma unui smoc bazal. Prezent la Sordariales și Sphaeriales (Ascomycetes).

peritrem – (*micol.*) grup de toxine (A, B, C, D) tremorogene sintetizate de la acid acetic, acid mevalonic și triptofan de *Penicillium crustosum*. **Peritrem A** produce maladii neurologice și tremurături la animalele domestice, prin efectul antagonist față de sinteza glicinei, care normal acționează ca inhibitor al neuronilor intercalari din măduva spinării. **Peritrem D** stimulează eliberarea excesivă a mediatorilor în spațiul sinaptic și saturează receptorii membranei postsinaptice.

Peritrichia – (*protozool.*) subclasă de protozoare ciliate (clasa Oligohymenophorea) cu ciliatură somatică absentă sau redusă la un inel temporar de cili locomotori, cu ciliatură orală bine dezvoltată, acoperind extremitatea apicală a corpului, intrând în invaginarea infundibuliformă a cavității bucale, într-un aranjament spiralat orientat în sens antiorar. Membrană paraorală de tip **haplokinetic**. Stomatogeneză bucokinetală. Include specii larg răspândite în natură, multe sedentare sau pedunculate, altele mobile, toate poartă în regiunea opusă față de gură un organit (**scopula**) cu rol în formarea pedunculului. Dispersarea prin forme larvare mobile. Prezenți totdeauna mucochiști și pori peliculari. Contractilitatea pedunculilor sau a anumitor părți din celule asociată cu mioneme. Conjugarea implică fuziunea micro- și macroconjuganților. Prezente în apele dulci, estuarine și marine; unele specii pot fi ecto- sau endoparazite și, ocazional, patogene pentru nevertebrate și vertebrate marine. Include ordinul Peritrichida cu subordinele Sessilina și Mobilina.

peritrihe (E. *peritrichous*) – bacterie cu flageli (și/sau fimbrii) distribuiți mai mult sau mai puțin uniform pe toată suprafața celulei.

perlecan – moleculă mare, reprezentând forma majoră de proteoglican secretat în LAMINA BAZALĂ, cu multiple domenii și proprietăți de legare, dintre care 3-4 catene specializate GAG (glucozaminoglicani). Se leagă de mai mulți componenți ai matricei extracelulare pe care îi interconectează. Pot interacționa nu numai cu componenții acestuia, ci și cu diferite molecule de suprafață celulară.

permafrost (E. *perm* = abrev. colocvială pentru permanent; *frost* = îngheț) – (*ecol.*) sol permanent înghețat. Importanță potențială majoră, datorită sensibilității la modificările de temperatură ce pot influența rata de topire. Înmagazinează o mare cantitate de carbon organic, aproximativ 4000 de milioane de tone (4 Petagrame sau 4 Pg), sensibil la acțiunea proceselor de descompunere, în cazul creșterilor de temperatură.

permeabilitate – proprietatea membranelor biologice de a permite transportul selectiv al ionilor și moleculelor prin membrana citoplasmică. Unele molecule trec pasiv. Cele mai multe sunt transportate activ, cu consum de energie, situație în care celula are un rol important.

permează Lac – moleculă membranară cu rol de transport (SIMPORT) pentru lactoză, utilizând energia din FORȚA PROTON-MOTRICE. Determină acumularea lactozei în celulă, în cantități suficiente pentru ca prin catabolismul ei să asigure energia necesară celulei și regenerarea forței proton-motrice.

permeaze – denumire generică pentru proteinele neenzimatice transmembranare, care catalizează transportul activ al diferitelor substanțe prin membrana citoplasmică (Cohen și Monod, 1957). Kornberg (1973) propune denumirea de „sistem de înglobare" (*uptake system*). Fiecare permează transportă numai o singură specie moleculară sau un singur grup de molecule strâns înrudite. Cele de la bacterii au masa moleculară 30-50 kDa și sunt în număr de ~1000-2000 din fiecare tip per celulă. Măresc viteza de transport de sute de ori în raport cu difuziunea liberă; decelează cantități foarte mici de substrat (~10^{-6} M pentru β-galactozide). Bacteriile mutante permeazo-negative nu se dezvoltă în comparație cu celulele parentale

nici în cazul concentrațiilor de nutrienți mărite de 1000 de ori. În funcție de natura activității aparțin la trei categorii: **uniporteri** (transportă o substanță de pe o parte a membranei pe alta), **simporteri** (transportă două substanțe prin membrană în aceeași direcție), **antiporteri** (transportă o substanță într-o direcție și o altă substanță în direcția opusă). Termenul este extins, în mod eronat la oricare alte sisteme de transport activ. Mutantele care au pierdut capacitatea de a sintetiza permeaze sunt dependente de înglobarea nutrienților numai prin DIFUZIUNE PASIVĂ și nu se dezvoltă nici când concentrația acestora în mediul extern este de o mie de ori mai mare.

Permian (denumire după orașul Perm din Munții Urali, Rusia) – ultima perioadă geologică din era PALEOZOIC, care urmează după perioada CARBONIFER, cuprinsă între 299 și 251 milioane de ani înainte de perioada actuală. Flora din Neo-Carbonifer a dominat și prima parte a Permianului. Declinul paleofitelor (pteridosperme, cordaitale, ferigi) s-a produs odată cu încălzirea care a urmat glaciațiunii Carbonifer-Permiene. Mezofitele (conifere, ginkgoale, cicadofite și noi varietăți de pteridofite și pteridosperme) au înlocuit treptat paleofitele. Permianul inferior este numit și „epoca amfibienilor". Cea mai mare extincție în masă din istoria Pământului s-a produs la sfârșitul Permianului și a devastat ecosistemele terestre și marine, aducând în pragul dispariției marea majoritate a grupelor de organisme paleozoice (~96%). Au dispărut aproape 70% din familiile de amfibieni și aproape 80% din cele de reptile. Fenomenul a continuat și în prima parte a Triasicului, când au dispărut peste 40% din familiile de tetrapode rămase. La sfârșitul Permianului, dispăruseră opt ordine de insecte, iar alte 10 din cele 36 existente au suferit pierderi majore. În mediul marin au supraviețuit aproximativ 50% din familii, 15% din genuri și 10% din specii. Un alt eveniment major a fost asamblarea supercontinentului Pangaea (fig. S2).

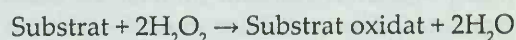
permisiv – **1.** (*virol.*) linie celulară care permite replicarea unui virus, urmată cel mai adesea de liza celulelor infectate; **2.** (*genet. microorg.*) condiție de mediu care permite creșterea și supraviețuirea unor mutante condiționat-letale; V. TEMPERATURĂ PERMISIVĂ.

permutare – schimbarea unei secvențe sau a aranjamentului unor componenți dintr-un grup. Permutarea circulară a ordinii de încorporare a genomului T4, în cursul morfogenezei bacteriofagilor respectivi, determinată de MECANISMUL *HEADFUL*, de încorporare în PRE-CAP.

permutat circular (E. *circulary permuted*) – fenomen prezent în cazul ADN viral replicat sub forma poligenomică (concatemeră), ca în cazul bacteriofagilor T4, Mu etc. Împachetarea genomului inițiată de legarea unei extremități a acestuia în pre-cap continuă până când capul fagului este „complet umplut". În cazul fagului T4 se inseră o cantitate mai mare cu 2% decât lungimea normală a genomului (169 kbp în loc de 166 kbp). Secționarea genomului încorporat și separarea lui de ADN poligenomic este efectuată numai în funcție de lungimea moleculei împachetate și nu de o anumită secvență specifică (MECANISM *HEADFUL*). Acest proces are drept consecință permutarea circulară a genomului: secvența genelor (și a bazelor) în genomurile care vor fi încorporate în alți virioni va fi aceeași, dar cu puncte de start diferite. Figura P8 prezintă modul de producere al acestor permutări în cazul genomului fagic T4. În plus, ADN T4 conține la fiecare extremitate secvențe terminale repetate de 3-6 kbp, care afectează mecanismul de împachetare *headful*.

peroxidaza din hrean (E. *horse radish peroxidase*) – enzimă izolată din plantele de hrean (*Armoracia rusticana*), utilizată în studii imunologice de laborator; în asociere cu diamino-benzidina este marker intracelular pentru identificarea celulelor la microscopul fotonic și/sau electronic.

peroxidază – enzimă hemoproteică (EC 1.11.1.7) ce catalizează oxidarea unui substrat cuplată cu reducerea peroxidului de hidrogen:



$$\text{Substrat} + 2H_2O_2 \rightarrow \text{Substrat oxidat} + 2H_2O$$

Prezentă în leucocite, ficat, lapte, salivă etc. are rolul important de înlăturare a H_2O_2 produs în organism și de oxidare a diferiți metaboliți necesari celulei sau produși toxici. Rol în metabolismul ligninei. Cuplate cu anticorpii, peroxidazele sunt utilizate curent în teste ELISA.

peroxisomi – organite (0,2-1,0 μm diametru) delimitate de o membrană unică, lipsite de structură internă, asemănătoare lizosomilor, prezente în celulele fungilor, protozoarelor, plantelor și animalelor; conțin o serie de enzime (aminaze, amidaze, lipaze, peroxidază, catalază și altele înrudite), adesea cu aspectul unui cristal mare. Prezente în toate celulele animale, cu excepția eritrocitelor; în ficat reprezintă 1-2% din volumul celulei. Funcții diferite în raport

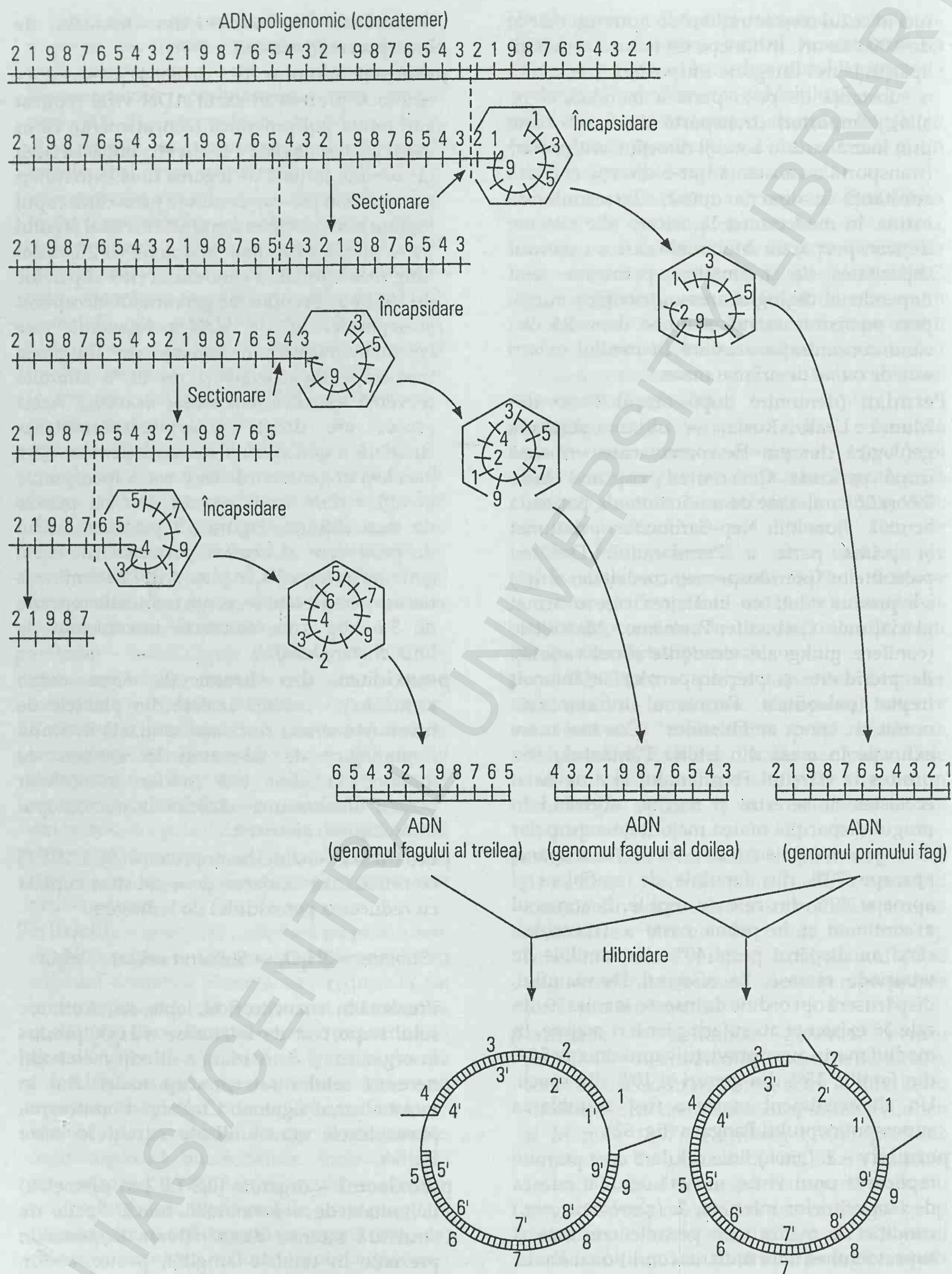
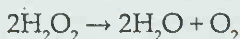


Fig. P8. Permutarea circulară în cazul încapsidării ADN la bacteriofagul T4. Cantitatea de ADN pe care o poate încapsida un cap fagic provine dintr-o moleculă de ADN poligenomică (ADN concatemer) şi este cu puţin superioară lungimii genomului, ceea ce explică formarea redundanţelor terminale. ADN din fiecare bacteriofag progen conţine totdeauna aceleaşi gene, dar într-o ordine diferită, care decurge din permutarea lor circulară. Moleculele homoduplex formate prin denaturarea şi renaturarea ADN fagic sunt circulare.

de natura celulelor. Folosesc O_2 pentru a oxida substanțele organice (aminoacizi, acizi grași etc.) cu formare de H_2O_2 care este descompusă de catalaze:



$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$

protejând celula de acțiunea sa toxică. Detoxifică etanolul, metanolul, formiatul etc. Oxidează acizii grași (până la 22 de atomi de carbon) la acizi grași cu 10-12 atomi de carbon care sunt preluați de mitocondrii. Radicalii acil rezultați sunt transportați în citosol, unde sunt utilizați pentru producerea de colesterol și alți metaboliți. La levurile metilotrofe cultivate pe metanol sunt foarte mari, numeroși și conțin metanol-oxidază. La plante, un tip specializat de peroxisomi – GLIOXISOMII – sunt asociați cu cloroplastele și mitocondriile și participă în fotorespirație la plantele C_3, care utilizează CICLUL CALVIN-BENSON. Considerate ca făcând parte din grupul de organite numite microcorpi (*microbody*). Rol în conversia grăsimilor stocate în semințe la glucide.

persistență – (*virol.*) tip de infecție virală cu durată îndelungată, stabilită direct sau consecutivă unei faze acute de boală. Posibilă și în culturi de celule corespunzând situației în care există un echilibru între virus și celulă, sub trei forme: **culturi-„purtător"**, **infecții echilibrate** (*steady-state*) și **infecții cu genom viral integrat** în genomul celular. În organismele animale procesul patologic cronic poate fi stabil sau cu fluctuații în severitate, iar virusul poate fi intermitent sau permanent recuperat în culturi sau prin transmitere la gazde sensibile. Sunt de două feluri: INFECȚII LATENTE și INFECȚII CRONICE.

pertotrof (E. *perthotroph; perthophyte*) – **1.** microorganism parazit care omoară țesuturile gazdei sale vii pentru a folosi nutrienții prezenți în celulele acestora; **2.** microorganism care utilizează țesuturile moarte, prezente într-un organism viu, indiferent dacă moartea acestora a fost produsă sau nu de el. Termenul este folosit în special pentru relația dintre microorganisme și plante.

pertussigen (Munoz, 1978) – v. TOXINA PERTUSSIS.

PERUTZ, Max Ferdinand (1914-2002) – laureat al premiului Nobel împreună cu John Cowdery KENDREW (Chimie, 1962) pentru studiile referitoare la structura proteinelor globulare (în special, hemoglobina și mioglobina).

pesticide – termen limitat inițial pentru a desemna substanțele chimice, în general de sinteză, utilizate pentru combaterea dăunătorilor de origine animală (Clarke, 1980), este folosit în prezent pentru ansamblul substanțelor chimice active asupra dăunătorilor agricoli și a celor care au efecte negative asupra omului și animalelor. Includ fungicide, erbicide, insecticide, rodenticide. Utilizarea lor în practică poate avea unele consecințe negative decurgând din faptul că sunt substanțe xenobiotice uneori complexe, recalcitrante (nebiodegradabile), care persistă mult timp în natură cu risc de bioacumulare în plante, animale și la om. Nefiind riguros specifice pot distruge organisme utile din mediile naturale; pot să apară fenomene de rezistență la acțiunea lor.

pesticină I – BACTERIOCINĂ produsă de *Yersinia pestis*. Activă pe bacteria omoloagă, dar și pe *Y. pseudotuberculosis* și *ESCHERICHIA COLI*.

Peta – simbol P, prefix pentru unități SI, având semnificația 10^{15}.

Petagram (simbol Pg) – prefix SI, unitate de măsură pentru masă cu valoarea de 10^{15} g.

„pete calde" (sin. „zone calde"; E. *hot spots*) – termenul descrie situația unor regiuni din structura ADN, în care mutațiile și transpozițiile apar cu o frecvență neobișnuit de mare, în comparație cu alte regiuni din același genom. Fenomenul este ilustrat de genele *rIIA* și *rIIB*, de la bacteriofagul T4 care conțin o secvență de 1000-1500 locusuri mutabile, în care două regiuni (*A6c* și *B4*) prezintă o foarte mare tendință de a suferi mutații fie spontan, fie sub acțiunea unui anumit mutagen (fig. P9).

peteșie (originar, sec. al XV-lea, L. *pestichiae* de la maladia *pesta* = ciumă, care adesea produce astfel de leziuni; ulterior, *peteccia* = pătat; E. *petechia*) – leziune mică, rotundă, punctiformă, de culoare roșie-violacee de hemoragii cutanate, rezultate din extravazarea sângelui. Produse de mici rupturi capilare, de exemplu, în tifosul exantematic; nu dispar la presiune.

PETRI, Julius Richard (1852-1921) – colaborator al lui Robert Koch, autorul plăcilor duble de sticlă („plăci Petri"), ce se îmbină una într-alta și care îi poartă numele (1887). Mediul de cultură se află în placa mică, iar placa mare care o acoperă îl apără de contaminarea cu microorganisme din exterior. A favorizat dezvoltarea tehnicilor de cultivare și izolare de culturi pure. În prezent, se utilizează plăci din material plastic de unică folosință, sterilizate în atmosferă gazoasă de oxid de etilenă.

petrol (L. *petra* = rocă; *oleum* = ulei, datorită prezenței în roci sedimentare) – amestec complex, extrem de heterogen de hidrocarburi

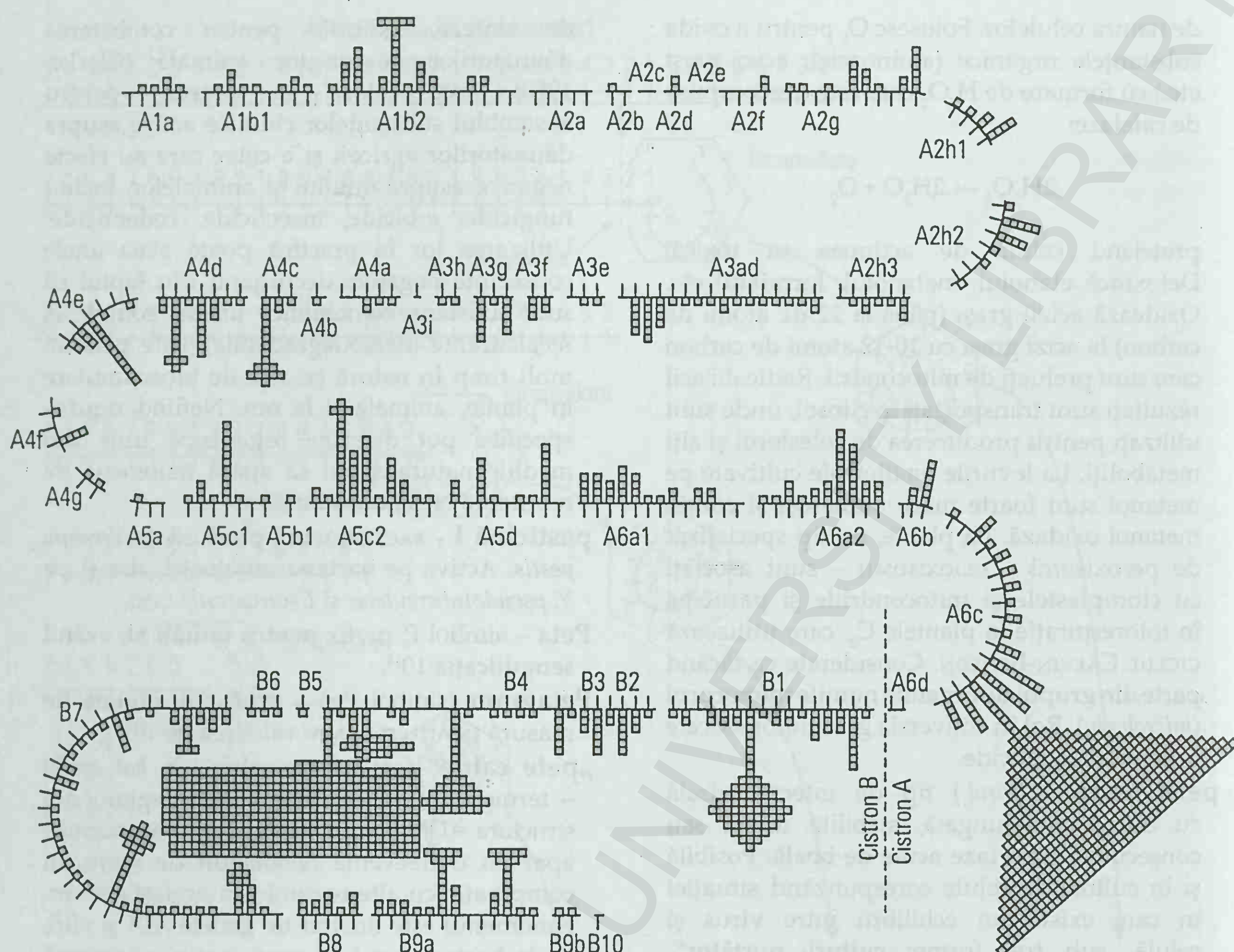


Fig. P9. Harta regiunii *rII* cu înregistrarea unui număr mare de mutaţii apărute independent. Fiecare pătrat reprezintă o mutaţie independentă. În mod evident, unele mutaţii apar mai frecvent la anumite situsuri, în raport cu altele. Aceste situsuri se numesc „pete calde" - *hot spots* (după Benzer, 1961).

gazoase, lichide şi solide, la care se adaugă numeroşi compuşi ai carbonului şi hidrogenului cu oxigen, azot, sulf, fosfor. Compoziţie diferită din punct de vedere fizic (în special ca vâscozitate) şi chimic, de la o exploatare la alta. În funcţie de provenienţă, poate să conţină predominant compuşi alifatici din seria parafinelor, compuşi naftenici din seria benzenică sau compuşi din seria polimetilenelor sau a cicloparafinelor. Acestora li se adaugă cantităţi mici de acizi graşi, fenoli, mercaptani, tiofene, asfaltene, sulfone, sulfuri organice, acizi sulfonici, oxizi de sulf etc. Sursa de bază este reprezentată pe Pământ de plantele superioare, iar în mediul acvatic de fitoplancton şi resturile organice (zooplancton, animale marine, microorganisme), modificate într-o primă fază pe cale biologică şi ulterior supuse unei foarte îndelungate faze de transformări fizico-chimice. Aceste procese nu sunt cunoscute cu exactitate. Microorganismele pot fi folosite în procesele de recuperare secundară a ţiţeiului din zăcăminte, ca şi în procesele de biodegradare şi depoluare a mediului cu acest produs. Se estimează că anual microorganismele marine degradează sute de milioane de litri de ţiţei provenit din surse naturale şi antropogene.

pfu (*plaque forming unit*) – (*virol.*) unitate de măsură a densităţii (numărului de particule viabile) unei suspensii diluate de virusuri citopatice sau de bacteriofagi, prin numărarea PLAJELOR produse pe suprafaţa unei culturi de celule animale sau bacteriene, dezvoltată pe un mediu de cultură adecvat. Unitatea formatoare de plaje este, teoretic, rezultatul replicării unei particule virale infecţioase (VIRION) din suspensia virală diluată.

***Pfu*-polimerază** – V. POLIMERAZA *Pfu*.

pg – simbol pentru PICOGRAM (10^{-12} grame).

***p*H** – activitatea sau alcalinitatea unei soluţii este exprimată cu ajutorul unei scale logaritmice de *p*H în care neutralitatea corespunde la *p*H 7,

aciditatea valorilor inferioare, iar alcalinitatea valorilor superioare. Valoarea *p*H 0 este echivalentă cu soluţia 1 M a unui acid tare, iar *p*H 14 cu cea a unei soluţii 1 M a unor alcalii tari;

$$pH = -\log_{10}[H^+] = \operatorname{colog}_{10}[H^+]$$

Valoarea *p*H diferă mult în cazul mediilor naturale (apele solurilor vulcanice *p*H <1; apele acide de drenare a minelor *p*H 2; solul acid *p*H 4; apa pură *p*H 7; apa de mare *p*H 8; solul natural foarte alcalin *p*H 8-9; lacurile alcaline *p*H 9). În cazul mediilor de cultură, valoarea *p*H este corectată cu soluţie de NaOH dacă este prea acid, sau cu o soluţie de HCl dacă este prea alcalin. Întrucât activitatea metabolică a microorganismelor modifică valoarea *p*H, pentru menţinerea relativ constantă a *p*H se recurge la soluţii tampon. Pentru valorile uzuale ale mediilor de cultură obişnuite se recomandă limite de valori *p*H cuprinse între 6 şi 7,5 pentru care sunt indicate soluţiile de tampon fosfat. Cele mai multe microorganisme se dezvoltă la valori ale *p*H cuprinse între 5 şi 9, valorile cele mai comune ale mediilor naturale. Ele au şi o valoare de *p*H optimă, în general bine definită, între 6 şi 8. Există şi excepţii: microorganismele acidofile cresc la valori scăzute până la *p*H 2: *Sulfolobus* spp. la *p*H 1-5 (*p*H optim 2-3), *Acidianus* spp. la *p*H 2-3. *Picrophilus oshimae*, procariot extrem-acidofil, creşte optim la *p*H 0,7 şi se lizează spontan la *p*H 4. Acidofilia este condiţionată de stabilitatea membranei citoplasmice. Microorganismele alcalifile se dezvoltă până la *p*H 9,5 dar şi în acest caz, *Bacillus firmus* se dezvoltă la *p*H 11. Valoarea *p*H intracelular este, în general, apropiată de neutralitate (*p*H 6-8). Excepţie fac *P. oshimae* a cărui citoplasmă are *p*H 4,6 şi alcalifilele extreme cu *p*H 9,5. Aceste valori ar reprezenta limitele extreme de stabilitate ale macromoleculelor biologice.

Phaeodarea – (*protozool.*) clasă de protozoare (Radiolaria), superclasa Actinopoda, cu un schelet de siliciu şi materie organică (uneori absent), cu spini tubulari şi/sau învelişuri cu structură de reţea. Capsula centrală are o membrană foarte groasă cu trei pili: cel mai mare – ASTROPILUL (*astropyle*) cu funcţia de citofaringe este situat la un pol, iar ceilalţi doi – PARAPILII (*parapyles*) în poziţii opuse astropilului. În ectoplasmă se gaseşte un depozit de material brun (**phaeodium**) apropiat de astropil, care conţine substanţe corpusculare şi reziduale. Organisme marine planctonice. Clasa Phaeodarea include ordinele: Phaeocytida, Phaeosphaerida, Phaeocalpida, Phaeogromida, Phaeoconchida şi Phaeodendrida.

Phaeophyta (Melanophyta) – alge brune (~2000 de specii) pluricelulare, în special marine, dar şi unele de apă dulce, reci şi temperate (*Bodanella, Heribandiella* etc.). Unele epifite sau aderente de stânci. Mare diversitate morfologică, de la forma simplă de disc aderent la filamente ramificate şi forme complexe gigante care pot atinge multe zeci de metri. Celule uninucleate cu opt cromosomi la formele primitive până la 32 de cromosomi la cele evoluate. Peretele celular conţine celuloză (puţină), alginaţi (20-60%) şi fucoidină. Flagelii, când există, sunt în număr de doi, inegali, dispuşi lateral. Conţin clorofila *a*, c_1 şi c_2, xantofile, fucoxantine şi luteină, care dau culoarea brună. Talul are o mare capacitate de regenerare, după distrugere, fragmentele detaşate regenerând taluri noi. Fotosintetizante autotrofe; puţine heterotrofe sau parazite. Ciclu de viaţă complicat. Depun materiale de rezervă sub formă de LAMINARINĂ. **Importanţa economică**: unele specii sunt sursă de vitamine, substanţe antimicrobiene, fiind utilizate în industria alimentară sau chimico-farmaceutică. Unele (*Laminaria hyperborea, Alaria esculenta, Ascophyllum nodosus*) sunt comestibile. Cuprinde trei clase: 1) Phaeophyceae (Isogeneratae); 2) Laminariophyceae (Heterogeneratae); 3) Fucophyceae (Cyclosporeae).

Phanerozoic (Gr. *phaneros* = vizibil; *zoe* = viaţă) – EON care include erele PALAEOZOIC, MEZOZOIC şi CENOZOIC, corespunzând unui interval de 542 milioane de ani din istoria geologică. Încă de la începutul Phanerozoicului, Pământul a oferit condiţiile necesare apariţiei şi diversificării formelor de viaţă multicelulare cu organizare complexă. Există numeroase dovezi evidente (fosile) pentru diferitele etape ale evoluţiei vieţii (fig. S2).

phaseolotoxină – V. FASEOLOTOXINĂ.

phi (simbol ϕ, Φ) – a douăzeci şi una literă a alfabetului grec.

Philasterina – (*protozool.*) V. SCUTICOCILIATIDA.

PhiloCode–sistem de reguli propus dezbaterilor pe Internet (http://www.ohion.edu//phylocode) pentru modificarea nomenclaturii actuale a organismelor, în concordanţă cu rezultatele studiilor evoluţioniste de filogenie moleculară (Queiroz şi Gauthier, 1994; 2000). Considerat de autori ca o alternativă superioară nomenclaturii binominale (Linné, 1753), defineşte un taxon prin ansamblul tuturor descendenţilor unui punct dat dintr-un arbore filogenetic.

Recomandă o formulă care nu întrerupe continuitatea cu taxonomia tradițională, ci redefinirea („reciclarea") taxonilor tradiționali, prin dotarea lor cu însemne filogenetice, cât mai apropiate de realitatea lor actuală. Considerat puțin interesant de majoritatea sistematicienilor de tip tradițional satisfăcuți de sistemul linnean. Adepții noului sistem preconizează introducerea sa progresivă în publicații.

Photobacteria – denumirea reunește ansamblul organismelor procariote capabile de fotosinteză. În funcție de structura fină și moleculară a aparatului fotosintetic, de natura reacțiilor biochimice și a produsului lor final, pot fi grupate în două mari categorii, corespunzând grupărilor Oxyphotobacteria și Anoxyphotobacteria (Gibbons și Murray, 1974); V. BACTERII FOTOSINTETIZANTE.

Photobacterium – gen de bacterii fixatoare de azot, bacilare, mobile, Gram-negative, care conțin bacterioclorofilă *a*. Capabile să facă fotosinteză anoxigenică. Larg răspândite în natură, în special asociate cu plantele leguminoase tropicale. Produc NODOZITĂȚI CAULINARE. Folosesc lumina ca sursă de energie, cel puțin parțială pentru procesul de fixare a N_2.

Photorhabdus – gen de bacterii (ENTEROBACTERIACEAE) înrudite genetic cu *Yersinia* spp. strict patogene sau strict simbiotice, neizolate niciodată din mediul extern. Include două specii simbiotice (*P. temperata* și *P. luminescens*) și una patogenă pentru om (*P. asimbioticum*). Speciile simbiotice trăiesc în intestinul nematodelor rhabditide tinere care atacă insectele-gazdă din sol, pătrund în sistemul sangvin al acestora, se multiplică, eliberează proteinaze și toxine. Bacteriile se hrănesc cu țesuturile insectelor și sunt la rândul lor hrană pentru nematode. După moartea insectelor, eliberează o serie de substanțe biocide, care împiedică degradarea insectelor de către fungii invadatori, nevertebrate sau alte bacterii. *P. asimbioticum* produce infecții oportuniste la om, a căror etiologie este frecvent ignorată și boli determinate de citotoxine, codificate de plasmide, de fosfolipaza D cu leziuni ale țesuturilor moi sau leziuni sistemice.

Phycodnaviridae (Gr. *phykos* = algă marină) – grup mare de virusuri sferice cu contur hexagonal, simetrie icosaedrică și diametrul de 100-220 nm. Capsida compusă din straturi multiple (multilaminată) cu material dens depus la extremitățile fiecărui vertex. **Genom ADN d.c.** (100-560 kbp) cu extremități legate încrucișat în ac de păr. Codifică proteine structurale și nestructurale. Conține baze neobișnuite ca 5-metil-dezoxicitozina și N^6-metil-dezoxiadenozina. Lipidele sunt localizate în structura internă a virionului (în interiorul stratului glicoproteic de suprafață) și sunt necesare pentru infecțiozitate. Infectează un număr mare de alge (Chlorophyta) din mediile acvatice. Prezintă **șase genuri**: 1) *Chlorovirus* cu „specia" tip: *Paramecium bursaria Chlorella virus 1* (PbCV-1); 2) *Coccolithovirus* cu o singură „specie": *Emiliania huxleyi virus 86* (EhV-86); 3) *Phaeovirus* cu „specia" tip: *Ectocarpus siliculosus virus 1* (ESV-1); 4) *Prasinovirus* cu o singură „specie": *Micromonas pusilla virus SP1* (MpV-SP1); 5) *Prymnesiovirus* cu o singură „specie": *Chrysochromulina brevifilum virus PW1* (CbV-PW1); 6) *Raphidovirus* cu o singură „specie": *Heterosigma akashiwo 01* (HaV-01).

Phyllum (pl. *Phylla*) – V. FILUM.

Phylobacterium – gen de bacterii (Rhizobiaceae) Gram-negative, cu formă de bacili scurți (0,4-0,8 × 0,8-2,0 µm), pleomorfi, elipsoidali sau ramificați, mobili cu flagel unic polar sau lateral; în medii lichide, grupări în formă de stea. Aerob strict (O_2 acceptor final de electroni). CHEMOORGANOTROF; %GC: 59,6-61,2. Prezent în nodozitățile pe care le formează pe frunzele unor plante tropicale (Myrsinaceae, Rubiaceae, Myrtaceae ș.a.). Nu fixează N_2.

Phytolacca americana (E. *pokeweed*) – (*imunol.*) plantă tropicală (familia Phytolaccaceae), cultivată și în țara noastră ca plantă ornamentală, produce o substanță (32 kDa) din categoria LECTINELOR, mitogenă pentru limfocitele T, cu specificitate de legare pentru *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ.

Phytomastigophorea – (*protozool.*) clasă de protozoare flagelate (subfilum MASTIGOPHORA, filum SARCOMASTIGOPHORA) considerate și descrise de algologi ca alge, având fiecare un echivalent în sistematica algală. Sunt organisme libere, având caracteristic prezența CLOROPLASTELOR sau înrudiri evidente cu alte organisme pigmentate. Includ zece ordine: Chloromonadida, Chryptomonadida, Chrysomonadida, Dynoflagellida, Euglenida, Heterochlorida, Prasinomonadida, Prymnesiida, Silicoflagellida, Volvocida.

pi (simbol π, Π) – a șaisprezecea literă a alfabetului grec.

pI – V. PUNCT IZOELECTRIC.

Pi – simbol pentru fosfat anorganic (*inorganic phosphate*).

picătură suspendată (E. *hanging drop*) – tehnică de determinare a mobilității microorganismelor

în medii lichide, prin examinarea la microscopul fotonic a unei picături de suspensie bacteriană depusă pe suprafața unei lamele şi apoi întoarsă, în aşa fel încât picătura „să atârne" deasupra godeului unei lame speciale de microscop. Examinarea se face cu închiderea parțială a irisului diafragmei condensatorului, pentru a diminua cantitatea de lumină care intră în preparat.

Pichia – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferoidale, elipsoidale sau alungite care se reproduc prin înmugurire multilaterală; formează pseudomicelii sau mai rar micelii adevărate cu tendința de fragmentare şi formarea de artrospori. Ascele, uzual dehiscente, eliberează 1-4 ascospori/ască, în formă de melon, rotundă sau hemisferică, cu suprafață netedă sau rugoasă. Nu fermentează glucoza şi nu asimilează NO_3^-. Conține coenzimele Q7, Q8 şi Q9. Prezente în medii foarte diferite ca exudatul arborilor, în insectele xilofage, în rumeguşul şi canaliculele produse în lemn, în făină, vin, legume murate, piele şi dejecții umane, sucul de mere fermentat. Include peste 50 de specii. Specia tip: *Pichia membranaefaciens*. Alte specii: *P. guilliermondii, P. burtonii, P. farinosa, P. cursonii* (*P. vini*), *P. delftensis, P. cactophila* (la cactus) etc.

picnidie (Gr. *pyknos* = dens, compact) – (*micol.*) corp fructifer fungic (100-500 µm) asexuat, cu pereți groşi sau subțiri şi forme variabile (sferice, ovalare, turtite sau globulare), colorate în negru, brun sau strălucitoare (galben, oranj), uniloculare (cu un compartiment unic) sau pluriloculare, formate superficial, parțial sau total imerse în substrat. În interiorul lor se formează CONIDIILE (PICNIDIOSPORII), care sunt eliberate la maturitate, datorită prezenței unuia sau mai multor pori circulari.

picnidiospor (Gr. *pyknos* = compact, dens) – CONIDIE cu formă, mărime şi culoare diferite, formată dintr-o PICNIDIE, având calitatea de spor sexuat. Pot fi unicelulari (*Phoma*), bicelulari (*Diplodia*) sau pluricelulari (*Septoria*).

picnoclină (E. *pycnocline*) – (*ecol. microorg.*) zonă din adâncul oceanului, la nivelul căreia se înregistrează o discontinuitate a densității în sensul modificării maxime a acesteia, ca rezultat al schimbării temperaturii şi salinității.

picnospor – denumire inițială „nerecomandată" pentru PICNIDIOSPOR.

picnoză – contracția nucleului celulelor lezate sub forma unei mase neregulate, micşorate de volum, colorată intens, datorită condensării cromatinei; semn de moarte celulară.

pico+ (sin. micromicro; simbol p) – prefix care semnifică 10^{-12} din unitatea cu care este asociat: PICOGRAM (pg) = 10^{-12} g; PICOMETRU (pm) = 10^{-12} m.

Picobirnaviridae (Sp. *pico* = mic + *birna* pentru genomul ARN bipartit) – familie de virusuri sferice, cu diametrul de 35-40 nm, fără înveliş extern şi **genom ARN d.c. bipartit**, alcătuit din două segmente: 1) **segmentul 1** (2,5 kbp) codifică o poliproteină care prin autoclivare proteolitică formează proteina matură de capsidă, un peptid mare şi o altă proteină; 2) **segmentul 2** (1,7 kbp) codifică ARN polimeraza dependentă de ARN. Replicare în citoplasmă. Eliberarea virusului replicat prin „înmugurire". Tropism pentru intestin; produce la om şi la alte mamifere gastroenterite. **Gen unic** – *Picobirnavirus* – cu „specia" tip: *Human picobirnavirus*. Au mai fost izolate tulpini cu particularități pentru alte gazde animale: iepure, porc, cobai, şobolan, hamster, bovine, mânz, pui de găină etc.

picoeucariote – microorganisme eucariote cu dimensiuni mici (1-2 µm diametru), ca, de exemplu, *Ostreococcus tauri* (0,8-1,1 × 0,5-0,7 µm) din Prasinophyceae sau Bicosoecida.

picogram (simbol pg) – unitate de masă egală cu 10^{-12} g sau 10^{-15} kg; 1 pg = 980 Mpb.

picoplancton – organisme planctonice procariote sau eucariote (PICOEUCARIOTE) cu diametrul mai mic de 2 µm (0,2-2 µm).

Picornaviridae – familie de virusuri nude (ordinul *Picornavirales*), sferice, alcătuite din 60 de protomere dens-împachetate, fiecare alcătuită din patru polipeptide (VP1, VP2, VP3 şi VP4), localizate pe fața internă a capsidei. SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. **Genom ARN m.c. linear tip «+»**, infecțios, funcționând atât ca genom cât şi ca ARNm. Codifică o poliproteină care este clivată şi prelucrată de proteinaze virale pentru a forma cinci tipuri de proteine structurale/virion, proteinaze virale, replicaze, proteine legate de genom (VPg) ş.a. Replicare în citoplasmă. Infectează omul, primatele, carnivorele şi rozătoarele, producând o serie de infecții severe. Probabil, cu răspândire universală. Au fost descrise **12 genuri**, în funcție de natura gazdelor, tropism, stările patologice induse, fiecare având o „specie" tip: 1) *Enterovirus* cu „specia" tip: POLIOVIRUS (*Human enterovirus C*; serotipuri PV-1, PV-2, PV-3); căile gastrointestinale reprezintă situsul de infecție primar. Produce paralizie (tip polio şi non-polio), meningită, diaree. Transmitere fecal/orală şi respiratorie. O „specie" foarte studiată este şi *Human rhinovirus A*, cu peste 100 de serotipuri; căile respiratorii superioare reprezintă situsul primar de infecție: răceala

comună (*common cold*); 2) *Aphtovirus* cu „specia" tip: virusul febrei aftoase (*Foot-and-mouth disease virus* – FMDV), care produce ulcerații în gură, mâini și picioare. Transmis prin contact direct și indirect, dar și aerian; 3) *Cardiovirus* cu „specia" tip: virusul encefalomiocarditei (*Encephalomyocarditis virus*), răspunzător de infecții gastrointestinale ca situs primar de localizare. Miocardite; 4) *Avihepatovirus* cu „specia" tip: virusul hepatitei A la rațe (*Duck hepatitis A virus*), 5) *Hepatovirus* cu „specia" tip: virusul hepatitei A (*Hepatitis A virus*) sau al hepatitei epidemice, având ficatul ca situs primar de infecție. Produce hepatite; transmitere fecal/orală etc.; 6) *Erbovirus* cu o singură „specie": *Equine rhinitis B virus*; 7) *Kobuvirus* cu „specia" tip: *Aichi virus*; 8) *Parechovirus* cu „specia" tip: *Human parechovirus*; 9) *Sapelovirus* cu „specia" tip: *Porcine sapelovirus*; 10) *Senecavirus* cu o singură „specie": *Seneca Valley virus*; 11) *Teschovirus* cu o singură „specie": *Porcine teschovirus*; 12) *Tremovirus* cu o singură „specie": *Avian encephalomyelitis virus*.

picosecundă – unitate de timp egală cu 10^{-12} s.

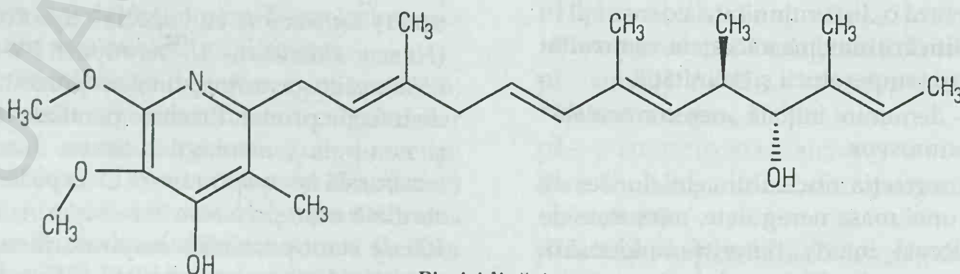
Picrophilus – microorganism arhean înrudit filogenetic cu *Thermoplasma* spp., izolat din unele SOLFATARE acide din Japonia. Acidofil extrem: se dezvoltă optim la *p*H 0,7 și crește și la *p*H minim -0,06. La valori moderate de *p*H (4,0) celulele de *Picrophilus* se dezintegrează. Heterotrof. Rezistența la valori extreme de *p*H este determinată de membrana plasmatică bogată în lipide de tip special și de peretele celular alcătuit exclusiv din STRATUL S. Adaptat să trăiască numai la valori mici de *p*H.

piemie – forma particulară de septicemie caracterizată prin prezența unor bacterii PIOGENE în sânge, cu riscul de a genera supurații multiple în organe (pulmon, rinichi, ficat etc.), în articulații sau în seroase.

piericidină A – antibiotic produs de *Streptoverticillum mobaraense*, având structură chimică similară UBICHINONEI. Inhibitor puternic al LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI mitocondrial la nivelul COMPLEXULUI I (acționează în situsul catalitic al ubichinonei) și bacterian; celulele intacte sunt impermeabile și prin urmare insensibile la piericidina A.

piezofile – V. BAROFILE.

pigmenți accesorii – prezenți constant pe lângă clorofile și bacterioclorofile, fiind implicați în capturarea (recolta) radiațiilor luminoase și fotoprotecție. 1) CAROTENOIZII, cei mai răspândiți sunt pigmenți hidrofobi inclavați în membranele fotosintetice, care absorb lumina în regiunea albastru a spectrului. Dau culoarea caracteristică: roșie, galbenă, purpurie sau verde a bacteriilor fototrofe anoxigenice, la care sunt asociate cu bacterioclorofilele. Nu funcționează în sinteza ATP. Rol de transfer al energiei captate la centrul de reacție al fotosintezei unde aceasta poate fi folosită pentru producerea de ATP. Rol major fotoprotector, împiedică reacțiile de fotooxidare care ar putea leza aparatul fotosintetic prin producerea de OXIGEN SINGLET ($^1O_2$); 2) FICOBILIPROTEINELE prezente în cloroplaste la algele roșii și la cianobacterii au rol de pigmenți de antenă (de recoltă). Prezente în agregate de FICOBILISOMI atașați de membranele fotosintetice absorb cu mare eficiență o gamă largă de radiații transmițând energia captată cu mare eficiență la centrul de reacție și la clorofila *a*. Absorbind lumina cu diferite lungimi de undă (λ), ficoeritrina (λ = 550 nm), ficocianina (λ = 620 nm) și aloficocianina (λ = 650 nm), lărgesc spectrul de lungimi de undă utilizabile în fotosinteză. La eucariote, pigmenții accesorii sunt localizați în membranele fotosintetizante tilacoide la cele mai multe plante și la algele verzi (Clorophyta). Carotenoizii sunt reprezentați de β-caroten și de luteină care absorb radiațiile luminoase având λ = 420-480 nm din regiunea albastru a spectrului. Când sunt foarte abundenți, dacă nu sunt mascați de clorofilă, colorează frunzele în galben-oranj. Ficobilinele sunt reprezentate de ficoeritrină la algele roșii (Rodophyta) a cărei importanță este deosebită deoarece absoarbe fotonii din regiunea albastru-verde-galben corespunzătoare zonei slab iluminate din apa oceanelor. Ca și în cazul procariotelor, pigmenții accesorii absorb fotonii ce nu pot fi preluați de



Piericidină A

clorofile şi extind spectrul radiaţiilor luminoase ce pot fi utilizate în fotosinteză.

pili (L. *pilus* = fir de păr) – termen utilizat cu un grad important de ambiguitate pentru a desemna apendice filamentoase extracelulare ale bacteriilor, descrise iniţial ca FIMBRII (Duguid, 1950) şi ulterior ca **pili** (Brinton Jr., 1959). În prezent, se referă la orice organit de suprafaţă celulară, polimeric, non-flagelar. Deşi termenii de fimbrii şi pili sunt sinonimi, sunt menţinuţi în continuare în numeroase lucrări recente. Descrişi iniţial la bacteriile Gram-negative (*ESCHERICHIA COLI*, *Salmonella typhimurium, Proteus mirabilis, Shigella flexnerii* etc.), sunt prezenţi şi la o serie de bacterii Gram-pozitive. Alcătuiţi din molecule de PILINĂ asamblate după o simetrie helicală. Cel mai bine caracterizaţi sunt **pilii de tip I** şi PILII DE TIP IV. **Pilii de tip I** sunt prezenţi la *E. coli* enteropatogen (EPEC) sub forma unor structuri peritrihe, rigide, rectilinii, având lungimea de 1-2 µm şi o grosime de 7 nm, cu o extremitate flexibilă cu rol de adezină, implicată în interacţiunea cu receptorii glicoproteici şi glicolipidici de pe suprafaţa celulei-gazdă. Alcătuiţi în principal din proteine FimH imunogene, au rol în adeziunea de ţesuturile gazdei, în co-agregare, imunomodulare, de biosensor şi în formarea de biofilme. **Pilii bacteriilor Gram-pozitive** sunt de două tipuri: 1) pilii de la *Streptococcus salivarius, S. gondonii* au forma unor fibrile scurte, fine (0,07-0,5 µm şi diametrul de 1-2 nm); sunt organite de adeziune de ţesuturile gazdei şi de co-agregare; 2) pilii de la *Corynebacterium* spp. sunt mai lungi (0,3-3 µm şi 3-10 nm diametru); sunt structuri de adeziune şi invazie de co-agregare şi imunomodulare. Spre deosebire de pilii bacteriilor Gram-negative, moleculele proteice ale acestora sunt conectate prin legături covalente non-disulfidice. Probabil prezenţa pililor la bacteriile Gram-pozitive este mult mai răspândită, dar necunoscută.

pili de sex – PILI prezenţi exclusiv la celulele bacteriene cu caracter de ♂. Descrişi iniţial la *ESCHERICHIA COLI* K12; îndepărtarea lor suprimă capacitatea de conjugare care revine după refacere prin sinteză. Sunt codificaţi de gene plasmidiale aparţinând operonului *tra*. Au o structură tubulară şi un diametru intern (2,5 nm) corespunzător moleculei de ADN d.c. Poartă receptori pentru bacteriofagii masculi, asigurând fixarea celor filamentoşi (fd, fl) la nivelul extremităţii lor libere şi a fagilor ARN ♂ (f2, fr, R17), pe laturile lor. Astfel, suplinesc lipsa cozii acestor fagi şi servesc drept canal, prin care genomul fagic pătrunde în celulele bacteriene. Implicaţi în formarea perechilor de conjugare ar servi drept canale prin care are loc transferul ADN sau ca organite specifice de legare, acţionând ca un „cârlig de agăţare" sau ca un „cablu de amaraj", care prin retracţie ar aduce cele două celule (♂ şi ♀) în contact direct, perete la perete.

pili de tip IV – tip special de pili, deosebiţi ca structură şi funcţie, rezistenţi la forţe puternice de stres, flexibili cu diametrul de 5-6 nm şi lungime de câţiva µm, alcătuiţi din molecule de PILINĂ. Aparţin la două subclase, în funcţie de natura pilinei. **Pilii de tip IVa** sunt prezenţi pe multe celule de bacterii Gram-negative, care au un spectru larg de gazde: om şi alte mamifere, plante, fungi şi posibil chiar pe alte bacterii ca de exemplu: *Neisseria* spp., *Pseudomonas aeruginosa, Moraxella* spp., *Mycobacterium bovis, Eikenella corrodens, Myxococcus xanthus, Azoarcus* spp. şi chiar *Bdellovibrio bacteriovorus*. **Pilii de tip IVb** sunt prezenţi la bacterii care colonizează intestinul uman şi includ: *Vibrio cholerae, Salmonella enterica* serovar *typhi*, *ESCHERICHIA COLI* enteropatogen (EPEC) şi *E. coli* enterotoxic (ETEC). Au o serie de activităţi importante pentru patogenitate: mobilitate pe suprafaţa sensibilă a epiteliilor mucoaselor, prin mişcări spastice (*twiching*), determinate de mişcări rapide de extensie şi retracţie reversibile şi de rotaţia pililor în celulă (prin dezasamblarea grupării pilinelor, care sunt recirculate), colonizarea şi formarea de biofilme şi de microcolonii, aderenţa de celulele-gazdă sensibile (receptorii de pili sunt glicoproteine transmembranare CD46 prezente pe toate celulele umane, cu excepţia hematiilor), evitarea răspunsului imun, legarea bacteriofagilor specifici şi transferul de ADN; V. PILI DE SEX.

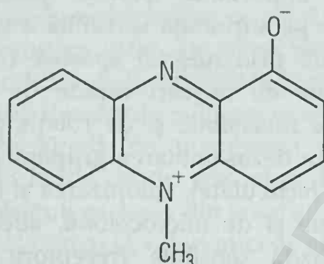
Pilimelia – gen de bacterii Gram-pozitive (grupul Actinoplanetes) cu sporangi sferici, ovoizi, cilindrici (10-15 µm) produşi pe suprafaţa substratului, pe sporangiofori. Sporangele conţine lanţuri de spori mobili (zoospori cu un smoc de flageli inserat lateral), dispuşi în şiruri paralele sau neregulate. Produc şi spori imobili. Cresc numai pe medii complexe. Miceliul de substrat este galben-citrin sau auriu, brun deschis care se modifică la brun închis prin îmbătrânire. Nu produc miceliu aerian. Aerobe, CHEMOORGANOTROFE. Cresc la 20-30°C (limite 10-38°C). Prezent în sol; keratinolitice (atacă părul mamiferelor). Specia tip: *Pilimelia terevasa*. Alte specii: *P. anulata, P. columellifera*.

pilină – subunitate de construcție a PILILOR DE SEX, codificată de PLASMIDE F. Este o fosfoglicoproteină (11 kDa; după date recente 7,2 kDa), dispusă după o simetrie helicală, pentru a forma o structură tubulară al cărei canal axial are 2,5 nm. Conține, pe lângă un polipeptid, o D-glucoză și două grupări fosfat.

pinocitoză (Gr. *pinein* = a bea) – tip de endocitoză de fază fluidă prin care diferite celule eucariote înglobează în mod continuu și nespecific din mediul extracelular lichide, împreună cu substanțele dizolvate. Se realizează prin invaginarea membranei urmată de formarea unei vezicule intracelulare delimitate de membrană (PINOSOM sau veziculă de pinocitoză); procesul este evident la amoebe, macrofage și alte tipuri de celule animale.

pinosom (sin. veziculă pinocitară) – veziculă intracelulară delimitată de membrană, plină cu lichid și substanțele dizolvate în acesta, ca urmare a procesului de PINOCITOZĂ (endocitoză de fază fluidă).

piocianină – pigment fenazinic albastru-verde produs de *Pseudomonas aeruginosa*. Are activitate antimicrobiană dependentă de oxigen decurgând din oxidarea (neenzimatică)



a NADH cu formare de radical superoxid și H_2O_2. Inhibă „bătaia" eficientă a cililor căilor respiratorii umane.

piocine – BACTERIOCINE particulate prezente în lizatele culturilor de *Pseudomonas aeruginosa* (bacilul piocianic), după iradiere cu UV. Au formă de bastonașe striate asemănătoare cozilor contractile proteice ale bacteriofagilor din seria T-par de la *ESCHERICHIA COLI*. Dimensiunile variază după tulpina producătoare (lungimi între 90 și 125 nm cu diametrul de 18-20 nm și cu o regiune centrală, *CORE*, cu un diametru de 5-6 nm). În unele cazuri se pot observa particule (teci) goale, ca un tub, lipsit de regiunea centrală (cilindrul axial), în locul căreia pătrunde substanța de contrast. Unele piocine prezintă structuri terminale de tipul plăcii bazale și al fibrelor cozii, terminate cu un buton cu diametrul de 1 nm. Nu se știe dacă aceste structuri sunt proprii piocinei sau sunt resturi provenite din receptorii celulari. Unele aspecte sugerează posibilitatea ca piocinele să fie compuse dintr-o serie de structuri inelare suprapuse, care ar forma în final un cilindru gol. În unele cazuri, formează „politeci" (*polysheaths*) sub forma unor filamente lungi cu structuri similare, rezultate din înlănțuirea unui număr variabil de cilindri axiali.

piogen – microorganisme (*Staphylococcus piogenes, Streptococcus*) capabile să producă LEUCOCIDINE, care omoară celulele fagocitare inducând formarea de puroi (lichid gros, galben-verzui) acumulat la locul infecției, conținând leucocite și alte tipuri celulare moarte, precum și resturi celulare.

pionier – (*ecol.*) prima specie sau comunitate care colonizează sau recolonizează o regiune aridă sau o regiune din care organismele au dispărut datorită unor condiții perturbatoare majore. Organismele pionier modifică mediul fizic, chimic și biologic făcându-l accesibil și altor specii, inițiind o nouă succesiune ecologică.

piramida biomaselor – (*ecol.*) reprezentare grafică a raporturilor existente între diferitele nivele trofice ascendente din cadrul unui ecosistem terestru sau acvatic utilizând drept criteriu biomasa și repartiția ei în cadrul acestora. În ecosistemele terestre (de exemplu, păduri) ca și în cele acvatice cu macrofite ca producători primari, biomasa acestora este cea mai mare și scade progresiv spre vârful piramidei. În cele acvatice, în care baza piramidei este reprezentată de alge, biomasa acestora (producători primari) este mai mică decât cea a consumatorilor de diferite grade. Cu toate acestea, rata metabolică și viteza mai mare de reînnoire (ritmul mai ridicat de reproducere) ale algelor fac posibilă existența unei biomase de consumatori mai mare decât cea a producătorilor. Biomasa este exprimată în grame greutate uscată/m^2. Piramida biomaselor oferă o reprezentare mai fidelă a raporturilor dintre diferitele nivele trofice decât PIRAMIDA NUMERELOR, dar nu are acuratețea și importanța piramidei energetice; v. PIRAMIDĂ ECOLOGICĂ, PIRAMIDĂ ENERGETICĂ, PIRAMIDA NUMERELOR.

piramidă ecologică (sin. piramidă eltoniană) – reprezentare grafică a structurii trofice și funcției unui ecosistem propusă în 1927 de Charles Elton (1900-1991). În forma tipică, primul nivel trofic (baza piramidei) este reprezentat de producătorii primari (plantele verzi și algele) în ecosistemele terestre și, respectiv cele acvatice la care se adaugă

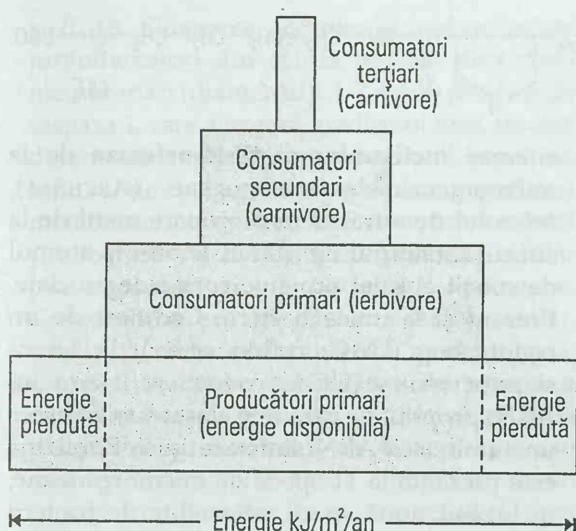


Fig. P10. Reprezentare grafică a unei piramide energetice cu patru nivele trofice.

diferitele nivele succesive până la vârf. Poate fi realizată pe trei criterii: PIRAMIDA NUMERELOR, PIRAMIDA BIOMASELOR și PIRAMIDA ENERGETICĂ.

piramidă eltoniană – V. PIRAMIDĂ ECOLOGICĂ.

piramidă energetică – (*ecol.*) reprezentare grafică a raporturilor dintre diferitele nivele trofice, evidențiate sub forma unor echivalenți energetici și exprimată în kJ/m²/an sau kcal/m²/an. Considerată ca modalitatea cea mai corectă de reprezentare a fluxului de energie, întrucât evidențiază cantitatea de energie pierdută la fiecare nivel (respirație etc.). Ca urmare, la fiecare nivel trofic succesiv, energia biologic disponibilă este mai mică decât la nivelul inferior (precedent), ceea ce face ca numărul (biomasa) indivizilor care pot fi hrăniți să fie progresiv mai mic în raport cu nivelul de bază. Este cea mai importantă dintre piramidele ecologice (fig. P10).

piramida numerelor (sin. piramidă trofică) – (*ecol.*) reprezentare grafică a relațiilor trofice dintr-o comunitate bazată pe relațiile numerice dintre organismele individuale. Fiecare nivel trofic este reprezentat sub forma unui domeniu orizontal al piramidei, proporțional cu lățimea piramidei la nivelul de înălțime corespunzător. Producătorii primari formează baza piramidei, iar consumatorii nivelele trofice succesive, în care numărul organismelor individuale este mai mic decât la nivelul precedent. Acest fenomen este determinat de faptul că numai o mică parte din energia preluată de un organism este convertită în țesuturi, pentru a fi pusă la dispoziția consumatorilor din nivelul trofic imediat superior. Ca urmare, numărul organismelor ce se pot dezvolta la nivelul trofic respectiv este mult mai mic decât numărul celor care le furnizează hrana. Abordată exclusiv prin prisma numerică, piramida trofică este mai puțin semnificativă și nu are valoare universală. Spre exemplu, numărul bacteriilor heterotrofe sau al sporilor fungilor paraziți care infectează o plantă este enorm în comparație cu cel al gazdelor-producători primari. Din aceasta decurge necesitatea de a aborda relațiile trofice în termeni de biomasă sau de echivalenți energetici.

piramida trofică – V. PIRAMIDA NUMERELOR.

pirellulosom (sin. riboplasmă; citoplasmă care conține ribosomi) – compartiment celular delimitat de membrane intracelulare, prezent la bacteriile din filumul PLANCTOMYCETES; denumit astfel deoarece a fost evidențiat prima dată la *Pirellula* spp. Studiat mai amănunțit la *Gemmata obscuriglobus*, pirellulosomul conține: 1) ribosomii, uneori aliniați de-a lungul unui sistem de membrane interne dublu-stratificate; 2) nucleoidul cu conținut fibrilar (datorită moleculei de ADN strâns-compactate), înconjurat de un înveliș format din două membrane foarte apropiate una de cealaltă; 3) la speciile care au capacitatea de a oxida în anaerobioză ionul de amoniu la azot molecular (N_2), pirellulosomul include organitul ANAMMOXOSOM (înconjurat de o membrană monostrat), în care au loc aceste reacții; V. PLANCTOMYCETES; PARYPHOPLASMA.

pirellulosome – V. PIRELLULOSOM.

pirenoid – mic corp proteic dens, prezent în cloroplaste, proeminând uneori la suprafața acestora, dar conținut întotdeauna în interiorul structurii lor de înveliș. Probabil că reprezintă sediul sintezei polizaharidelor de rezervă (la algele verzi; ar fi implicat în sinteza amidonului). La unele specii componentul major ar fi moleculele de RuBisCO.

pirogen – V. PIRETOGEN.

piretogen (sin. pirogen) – substanțe chimice sau alți agenți capabili să producă hipertermie. În general, sunt reprezentați de produși de dezintegrare ai celulelor microbiene, ca de exemplu lipopolizaharidele din învelișurile celulare ale bacteriilor Gram-negative. Îndepărtarea lor din produsele farmaceutice și biotehnologice este deosebit de importantă.

piricularină (E. *pyricularin*) – (*micol.*) toxină nespecifică produsă de *Magnaporthe gresea* și ANAMORFUL (stadiul asexuat în ciclul de viață al fungilor pleomorfi) *Pyricularia oryzae* (Ascomycetes), care afectează un număr mare de plante și în principal pe cele de orez, producând pagube economice foarte mari (*blast*

disease). Fungii producători nu sunt afectați de prezența toxinei, datorită unei **proteine de legare a piricularinei**, ce conține cupru care o face netoxică pentru fungi, fără a afecta toxicitatea pentru plante. Afectează în special varietățile noi de orez, care necesită cantități importante de fertilizatori.

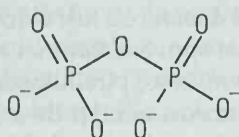
piridoxal – V. VITAMINA B_6.

piridoxal-5-fosfat – V. VITAMINA B_6.

piridoxamină – V. VITAMINA B_6.

piridoxină – V. VITAMINA B_6.

pirofosfat (sin. pirofosfat anorganic) – prezent atât în metabolismul procariotelor cât și la eucariote pirofosfatul (PPi; $P_2O_7^{4-}$) este format din două grupări fosfat legate prin

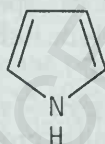


esterificare și eliberat în cele mai multe etape ale biosintezelor care implică participarea ATP, de exemplu, biosinteza proteinelor și a acizilor nucleici. Îndepărtarea enzimatică a PPi de la ATP eliberează o importantă cantitate de energie, utilizată în reacții care necesită mare consum energetic; V. DIFOSFAT.

pirofosfat anorganic – V. PIROFOSFAT.

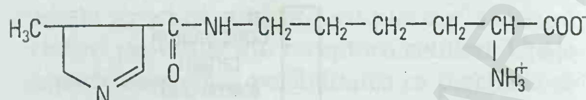
pirogen endogen – substanță eliberată de leucocite și de celulele Kupffer, cu acțiune asupra centrului termoregulator din hipotalamus având ca efect apariția febrei. Asimilată în organism cu INTERLEUKINA-1.

pirol (E. *pyrrole*) – compus organic heterociclic (care conține patru atomi de carbon și unul de azot), prezent în componența multor pigmenți



biologici ce implică existența unor ioni metalici activați (CLOROFILĂ, HEM etc.). Prin condensare, patru cicluri pirol formează o moleculă de PORFIRINĂ, care se poate asocia cu mai multe metale.

pirolizină (E. *pyrrolysine*) – aminoacid neconvențional, relativ recent descoperit (Hao și colab., 2002), prezent la unele microorganisme arheane metanogene (ordinul Methanosarcinales). Analog al LIZINEI, conține un ciclu aromatic absent în molecula de lizină. Descris inițial în structura



enzimei **metilamino-metil-transferaza** de la microorganismele metanogene (ARCHAEA), are rolul de a transfera o grupare metil de la situsul catalitic al metil-transferazei la atomul de cobalt al unei proteine corinoide asociate. Prezent și la unele bacterii. Codificat de un codon stop (UAG; codon *amber*), la fel ca SELENOCISTEINA (UGA; codon *opal*). Are un ARNt propriu, de care este atașat sub acțiunea unei aminoacil-ARNt sintetaze unice. Pirolizina este prezentă la 11 specii de microorganisme, incluzând două specii neînrudite de bacterii nemetanogene. Este considerat al 22-lea aminoacid codificat genetic (pe lângă cei 20 de aminoacizi convenționali și selenocisteina); V. CORINĂ; CORINOIDE.

Piroplasmasina (Piroplasmia) – subclasă de protozoare (clasa Sporozoea; filum Apicomplexa) cu celule piriforme, rotunde, în formă de bastonaș sau amoeboide cu complex apical puțin dezvoltat, conoid absent, fără învelișuri protectoare deoarece trăiesc exclusiv în organismul gazdelor. Lipsite de flageli. Mobilitate determinată de flexiunea corpului și alunecare sau, în stadiile sexuate, de intervenția unui pseudopod de tip special (AXOPOD). Nu prezintă spori, nicioochiști. Reproducere asexuată și probabil sexuată, cel puțin la unele specii. Heteroxene cu MEROGONIE la vertebrate și SPOROGONIE la nevertebrate. Sporozoiții au o membrană unică. Transmitere prin căpușe. Genuri: *Babesia, Dactylosoma, Theileria.*

piroptoză (Gr. *pyros* = foc, febră; *ptosis* = cădere; E. *pyroptosis*) – (*imunol.*) tip de moarte celulară dependentă de CASPAZA 1 (Cookson și colab., 2001; 2007; 2009). Descrisă ca o strategie de eliberare a bacteriilor patogene intracelulare din celulele-gazdă, bazată pe un proces proinflamator declanșat de recunoașterea unor molecule specifice de natură bacteriană: FLAGELINA (la *Legionella pneumophila* și SALMONELLA spp.) sau altele încă neindentificate (la *Shigella flexneri, Listeria monocytogenes* sau *Francisella tularensis*). Poate fi amorsată și de stimuli neinfecțioși ca: infarctul de miocard, atacul cerebral, cancer etc., inclusiv de diferiți factori care țin de reacția organismului-gazdă. Ca urmare, are loc activarea INFLAMASOMULUI gazdei care, la rândul său, activează o cistein-protează (caspaza 1) ce declanșează sinteza, activarea și secreția de CITOKINE proinflamatoare ca interleukina 1β (IL-1β)

şi IL-18. Eliberarea acestora şi a altor factori proinflamatori din celulă se face prin porii membranari (diametrul 1,1-2,4 nm) produşi de caspaza 1, care alterează gradientul ionic celular, determină creşterea netă a presiunii osmotice, influxul de apă, tumefierea celulei, degradarea membranei plasmatice, liza osmotică a celulei şi eliberarea în mediu a conţinutului celular proinflamator şi a bacteriilor patogene. Concomitent are loc clivarea ADN celular, catalizată de o endonuclează neidentificată. Competiţia dintre capacitatea de reacţie a gazdei şi factorii patogeni determină evoluţia piroptozei şi rezultatul ei final: viaţa sau moartea organismului-gazdă. Piroptoza este un proces proinflamator de moarte celulară, spre deosebire de APOPTOZĂ care este un proces de moarte celulară antiinflamator; v. APOPTOZĂ.

pirosulfit – v. METABISULFIT.

piruvat (sin. 2-oxopropanoat) – denumire alternativă pentru acid piruvic (CH_3–CO–COOH). La valorile de *p*H caracteristice celulelor vii este prezentă mai degrabă forma ionizată piruvat decât cea de acid piruvic. În mod similar, toţi acizii carboxilici sunt prezenţi la aceste valori de *p*H ca ioni (cu sufixul **-at**). Intermediar important al multor căi metabolice, aerobe şi anaerobe, piruvatul este prezent universal în celule fiind implicat în catabolismul şi sinteza glucidelor şi în sinteza multor aminoacizi (fig. P11).

Pityrosporum – v. *MALLASSEZIA*.

placebo (L. *placebo*) – produs farmaceutic cu conţinut inert, prezentat într-o formă identică cu medicamentul de testat. Pentru a elimina influenţa factorului psihic în evaluarea eficienţei unui medicament, este administrat persoanelor care vor forma lotul martor fără ca aceştia sau medicii să cunoască natura produsului injectat. Utilizat şi în scop psihoterapeutic.

plachete sangvine (sin. trombocite; E. *platelets*) – structuri derivate din megacariocite (celule din măduva oaselor), reprezentând cele mai mici şi mai numeroase componente structurale ale sângelui normal (200 000-400 000/ml). Forma tipică – în repaus – este ovalară sau discoidală. După activare au formă globulară cu pseudopode. Deşi nu au nucleu pot avea unele activităţi limitate, de exemplu, traducerea ARNm stabil megacariocitar. Produc unele CITOKINE. Conţin granule de depozit ale unor mediatori importanţi (ADP, serotonină, Ca^{2+}), proteine (fibrinogen, vitronectină, tromboxan

Fig. P11. Rolul de intermediar-cheie al piruvatului în metabolismul fermentativ al glucidelor.

A_2, factor von Willebrand), peptide plachetare microbicide. Au rol esențial în activarea unor factori de coagulare, în hemostază și în formarea trombusurilor, după ce aderă de endoteliul vascular lezat. De asemenea, au capacitatea de a interacționa cu anumite bacterii patogene (*Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes,* HELICOBACTER PYLORI, *Borrelia burgdorfi, Mycobacterium tuberculosis, Porphyromonas gingivalis* etc.) cu consecințe diferite: stimulează colonizarea microorganismelor, exercită un efect antibacterian după eliberarea de mediatori, rol în patogenia endocarditelor și a altor boli cardiovasculare. Anumite toxine (de la *Bacillus anthracis* și *Bordetella pertussis*) au un efect invers („antitrombocitar"), favorizând producerea hemoragiilor.

plajă (E. *plaque*) – V. PLAJE DE LIZĂ.

plaje de liză (E. *lysis plaque*) – **1.** zone clare, în general circulare, pe suprafața unui strat continuu de cultură bacteriană, rezultate din moartea și liza celulelor contigue, în urma mai multor cicluri de replicare a unui bacteriofag virulent; **2.** zone de liză formate pe suprafața unui monostrat de celule animale, datorită infecției cu un virus citopatogen. Teoretic, zonele de liză pot fi inițiate de o singură particulă de virus infecțios; V. TESTUL PLAJELOR.

planacromatic – V. ACROMATIC.

planapocromatic – obiectiv (lentilă-obiectiv) de microscop optic ce dă o imagine în care toate părțile câmpului sunt simultan în focar (câmp plan – *flat field*), corectat pentru ABERAȚII SFERICE (trei-patru culori) și ABERAȚII CROMATICE (patru-cinci culori); V. APOCROMATIC; MICROSCOPIE.

Planctomycetes – grup de bacterii cu o largă răspândire în cele mai diferite medii naturale: ape dulci, ape marine, sedimente oceanice abisale anoxice, regiuni aride (deșert), peșteri, izvoare termale, turbării, ape reziduale bogate în azot, intestinul termitelor, plante carnivore, spongieri etc., datorită existenței în aceste medii, după caz, a unor specii aerobe sau anaerobe asociate cu particulele de detritus din „ZĂPADA MARINĂ" (*marine snow*) din apele oceanice, cu biofilmele și „înfloririle" algale marine. Considerate ca lipsite de importanță, puțin studiate în trecut, prezintă interes deosebit în prezent datorită particularităților structurale neobișnuite, naturii mediilor pe care le populează, implicațiilor pentru evoluție (originea și evoluția eucariotelor), aplicațiilor potențiale etc. **Peretele celular**, alcătuit predominant din proteine, este total lipsit de peptidoglican. Prezintă o serie de adâncituri (*pits*) caracteristice, numite **structuri crateriforme**, răspândite pe întreaga suprafață a celulei. Vizibile în imagini de microscopie electronică, sunt conservate și în structura pereților izolați. Celula bacteriană este divizată în două compartimente majore (fig. P12), separate de un sistem de membrane intracelulare – mono- sau dublu-stratificate: 1) PARIFOPLASMA (E. *paryphoplasma*) este o regiune intracelulară situată între

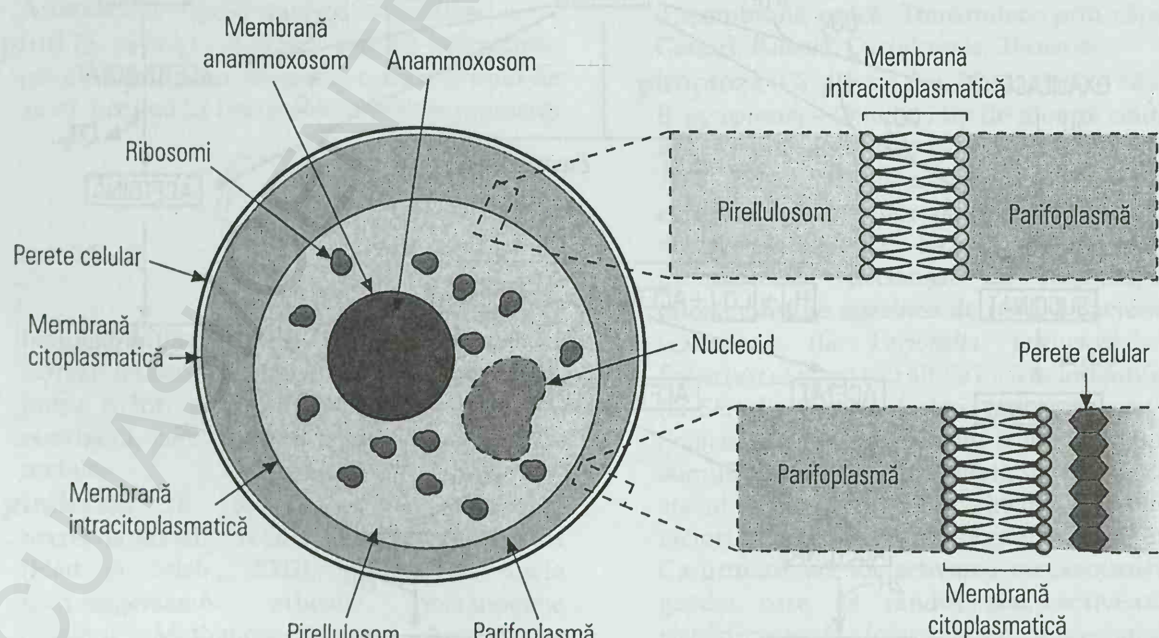


Fig. P12. Reprezentare schematică a structurii unei bacterii din categoria anammox-Planctomycetes. Sunt menționate principalele componente celulare (modificat după Fuerst și Sagulenko, 2011).

membrana citoplasmică şi membrana internă (intracitoplasmatică). Este un compartiment citoplasmic specific, lipsit de ribosomi. Nu trebuie confundat cu spaţiul periplasmic, ce poate exista independent în aceeaşi celulă. Semnificaţia sa biologică nu este cunoscută; 2) PIRELLULOSOMUL corespunde regiunii interne a celulei. Conţine ribosomii (uneori aliniaţi de-a lungul unui sistem de membrane interne dublu-stratificate), nucleoidul şi, la bacteriile care pot oxida anaerob ionul de amoniu la N_2, ANAMMOXOSOMUL, organitul în care au loc aceste reacţii. **Nucleoidul** este foarte diferit de cel caracteristic procariotelor, fiind un organit cu structură internă fibrilară (datorită moleculei de ADN strâns-compactate), înconjurat de un înveliş format din două membrane foarte apropiate una de cealaltă. Prezintă analogii cu structura corespunzătoare de la eucariote, dar, spre deosebire de aceasta, conţine o serie de particule similare ribosomilor. Unele specii din grupul Planctomycetes sunt aerobe, altele anaerobe, CHEMOORGANOTROFE sau chemolitoautotrofe. Multiplicare prin „înmugurire". Unele specii de Planctomycetes realizează „endocitoză", ca mod de nutriţie, preluând proteine din mediul extern printr-un proces asociat cu formarea de vezicule interne, similar ENDOCITOZEI de la eucariote. Încorporarea acestora are loc numai la nivelul compartimentului parifoplasmei, printr-un mecanism analog ENDOCITOZEI MEDIATE DE RECEPTORI (endocitoză dependentă de clatrină) de la eucariote. **Sistematică.** Planctomycetes formează un filum din Negibacteria (bacterii Gram-negative) sau Gracilicutes (împreună cu proteobacteriile, spirochetele şi sfingobacteriile); s-a propus, de asemenea, ca împreună cu Verrucomicrobia şi *Chlamidia* să formeze superfilumul PVC. Specia tip este *Planctomyces bekefii* (planctonică de apă dulce). Alte specii: *1)* de apă dulce: *P. guttaeformis, P. stranskae, Gemmata obscuriglobus*; *2)* marine: *P. maris, Rhodopirellula baltica*; *3)* specii din medii naturale sau poluate cu azot: *Candidatus Anammoxoglobus propionicus, Candidatus Brocadia fulgida* ş.a. Date recente demonstrează importanţa teoretică şi practică a studiilor privind biologia, ecologia şi evoluţia acestor bacterii, precum şi perspectiva utilizării lor în practică (biotehnologii): rol cert în evoluţie, deşi încă nedescifrat ca precursor al eucariotelor, rol în circuitul global al azotului în natură ş.a. Capacitatea de remediere a apelor bogate în azot prin transformarea NH_4^+ în N_2 de către *anammox*-Planctomycetes, efectivă în marile habitate anoxice din oceane, are aplicaţii în unele ţări, în tehnologii de bioremediere a apelor uzate orăşeneşti în sisteme producătoare de energie (Fuerst şi Sagulenko, 2011); v. *CANDIDATUS*; PARIFOPLASMĂ; PIRELLULOSOM.

plancton (Gr. *planktos* = care călătoreşte) – denumire colectivă pentru virusuri şi organisme incapabile să-şi menţină poziţia şi distribuţia independent de mişcarea apei sau a aerului, deplasându-se pasiv sub acţiunea curenţilor acestora. În funcţie de natura lor, cuprinde: virio-, bacterio-, mico-, fito-, protozoo-, metazooplancton şi necton. După dimensiuni planctonul include: ULTRANANOPLANCTON (FEMTOPLANCTON având 0,02-0,2 μm şi PICOPLANCTON 0,2-2 μm), NANOPLANCTON (2-20 μm), MICROPLANCTON (20-200 μm), mezoplancton (0,2-20 mm), macroplancton (20-200 mm) şi megaplancton (0,2-2 metri). Planctonul are cea mai mare densitate în zona aerobă, în care fitoplanctonul se dezvoltă cel mai intens datorită condiţiilor favorabile de mediu, realizând producţia primară de materie organică a bazinului acvatic. Ocupă coloana de apă situată la adâncimea de 20-50 cm, unde atât intensitatea luminii cât şi compoziţia spectrală (respectiv lungimea de undă a radiaţiilor) corespund condiţiilor optime pentru fotosinteza algală. Cianobacteriile (*Oscillatoria prolifica, O. agadhii, O. redkei, Lyngbya* etc.) preferă regiuni cu intensitate mai mică a luminii, multiplicându-se la adâncimi mai mari (uneori chiar de 10-12 m). Microorganismele planctonice intră în diferite relaţii (de la simplu suport fizic la comensalism, parazitism sau patogenitate) cu alte tipuri de comunităţi de organisme acvatice.

planetogamet anisogam (Gr. *a* = nu; *isos* = egal; *gamos* = căsătorie) – (*micol.*) gameţi mobili, morfologic similari, dar diferiţi ca mărime.

Planobispora – gen de bacterii (grupul Maduromycetes, ordinul Actinomycetales) care prezintă miceliu aerian şi de substrat pe medii cu agar, cu **hife de substrat** mai groase (2 μm dimetru) fie incolore, fie colorate în roz, ramificate neregulat, ocazional septate, şi **hife aeriene** (diametru 1 μm), albe sau roz pal, rar ramificate şi septate. Prezintă vezicule sporale (sporange 1,0-1,2 × 6-8 μm) care conţin doi spori (ZOOSPORI drepţi sau încurbaţi, cu flageli peritrihi) pe ramificaţii scurte ale hifelor aeriene. Izolat din sol se dezvoltă la 28-40°C, *p*H 6-9. Conţin madurоză. Specia tip: *Planobispora longispora*. Alte specii: *P. rosea*.

planogamet (Gr. *planetes* = călător; *gametos* = soţ, celulă sexuală) – (*micol.*) gamet mobil.

Plantae – regn în sistemul de clasificare Whittaker (1969), caracterizat ca format din organisme multicelulare cu organizare de tip eucariot (celule frecvent vacuolate cu pigmenţi fotosintetizanţi localizaţi în plastide şi perete celular complex), dar şi cu organisme lipsite de pigmenţi, unicelulare sau sinciţiale. Nutriţie principală legată de fotosinteză, dar unele specii au evoluat absorbtiv. Imobile, ancorate de un substrat. Prezintă diferenţiere structurală ducând spre organe pentru utilizarea energiei solare şi pentru ancorare şi sprijin, iar la formele mai evoluate spre ţesuturi specializate pentru fotosinteză, vasculare şi de acoperire. Reproducere în special sexuată, cu cicluri alternative de generaţii haploide şi diploide, primele fiind progresiv reduse spre membrii mai evoluaţi ai regnului. În sistemul de organizare a lumii vii propus de Woese, Kandler şi Wheelis (2000), plantele formează regnul Plantae, în domeniul Eucarya.

plante C_3 – tip de metabolism caracteristic celor mai multe plante din climatul temperat, care fixează CO_2 în fotosinteză predominant pe calea ciclului Calvin-Benson şi în care produsul reacţiei catalizate de ribulozo-1,5-bisfosfat-carboxilază (RuBisCO) este acidul 3-fosfogliceric (compus C_3).

plante C_4 – plante (porumb, sfeclă de zahăr, ierburi tropicale adaptate la temperaturi ridicate, iluminare intensă, umiditate scăzută, unele dicotiledonate) cu metabolism mai puţin eficient decât cel al plantelor C_3; fixează CO_2 iniţial la oxaloacetat (C_4) prin carboxilarea FOSFOENOLPIRUVATULUI, într-o reacţie catalizată de fosfoenolpiruvat-carboxilaza (calea Hatch-Slack-Kortshak). Ulterior, compuşii C_4 sunt transportaţi în alte ţesuturi ale plantelor şi decarboxilaţi, producând din nou CO_2 care este asimilat pe calea Calvin-Benson. Calea Hatch-Slack-Kortshak permite fotosinteza eficientă la intensităţi luminoase mari şi concentraţii mici de CO_2.

plante transgenice – plante cu importanţă economică în care s-au introdus prin tehnici de inginerie genetică (tehnologia ADN recombinat) gene de interes, în condiţii în care acestea se pot integra şi exprima în organismul reprogramat genetic (fig. P13). În prezent, limitat la câteva specii cultivate şi comercializate în condiţii controlate de autorităţile statale, cu grade variate de toleranţă (acceptate, monitorizate cu grade diferite de rigurozitate sau interdicţie). Vizează obţinerea unor plante cu calităţi superioare (conţinut crescut de aminoacizi esenţiali, vitamine, carotenoizi, arome şi calităţi organoleptice etc.), rezistenţă la secetă sau la atacul dăunătorilor, toleranţă ridicată la săruri (pentru valorificarea solurilor sărăturate) şi capabile să permită recuperarea terenurilor depreciate, dar şi cu capacitate de rezistenţă la manipulare sau transport, păstrare îndelungată etc. Avantajele decurg din economia de energie şi muncă prin reducerea tehnicilor de pregătire şi tratare a solului, reducerea poluării chimice a mediului (scade nevoia de insecticide, fungicide atât cantitativ cât şi ca număr de tratamente) etc.

plasmagel (sin. ectoplasmă; hialoplasmă) – stare fizică particulară de diferenţiere a citoplasmei unor protozoare (*AMOEBA*, subfilum SARCODINA) formând un strat extern cu aspect

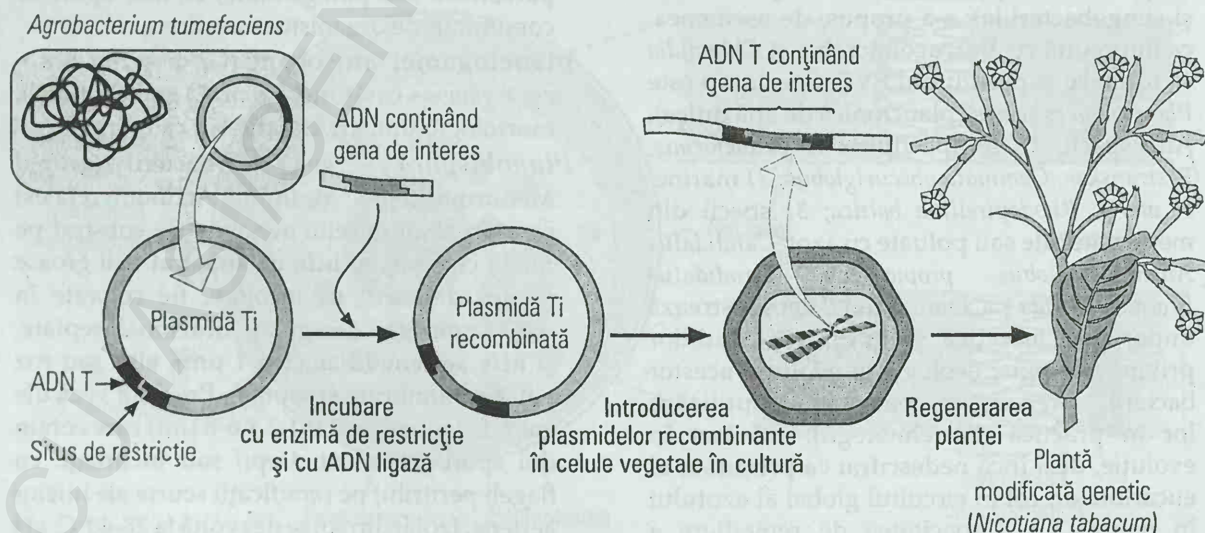


Fig. P13. Reprezentare schematică a transformării genetice la *Nicotiana tabacum*, cu ajutorul unui vector derivat din plasmida Ti.

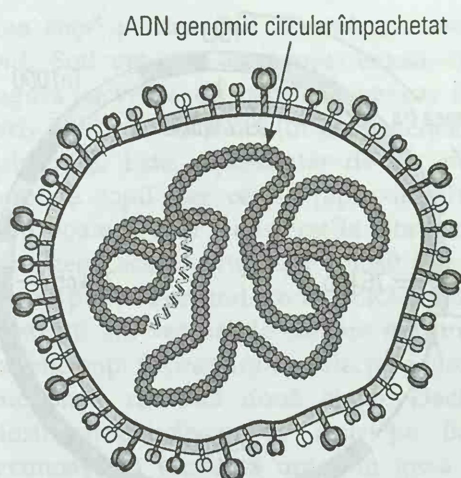


Fig. P14. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Plasmaviridae* (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

hialin şi consistenţa de gel, situat imediat sub membrana citoplasmică. Caracterul reversibil (plasmagel ⇄ plasmasol) este implicat în formarea PSEUDOPODELOR şi în mobilitate; v. ECTOPLASMĂ; PLASMASOL.

plasmalemă – V. MEMBRANĂ PLASMATICĂ.

plasmasol (sin. endoplasmă; granuloplasmă) – stare fizică particulară fluidă, reversibilă, internă (endoplasmă) cu aspect granular a citoplasmei celulelor vii de *AMOEBA* (SARCODINA). Implicată în deplasarea masei citoplasmice şi formarea PSEUDOPODELOR; V. ENDOPLASMĂ; PLASMAGEL.

Plasmaviridae (sin. grupul bacteriofagilor pleomorfi; Gr. *plasma* = produs modelat, cu referire la forma plastică a virionului) – familie de virusuri sferice sau pleomorfe (bacteriofagi fără coadă), cu diametrul de 60-80 nm, având un complex nucleoproteic colorat intens şi un înveliş dublu-strat lipidic, cu compoziţie similară membranei bacteriilor-gazdă (fig. P14). **Genomul ADN d.c. circular monopartit** (12 kbp) codifică patru proteine structurale. Este transcris de polimeraza celulei-gazdă. Se integrează în cromosomul celular la situs unic, generând o stare de lizogenie ce conferă imunitate faţă de orice infecţie cu bacteriofagi omologi, nu însă şi cu alţi fagi. În stare autonomă produce infecţii necitocide, în cursul cărora fagii progeni sunt eliberaţi în mediu. Infectează bacterii din clasa Mollicutes (Mycoplasma): *Acholeplasma laidlawii, A. modicum, A. oculi*. **Gen unic** – *Plasmavirus* – cu o singură „specie": *Acholeplasma phage* L2 (L2).

plasmă germinativă – V. TEORIA PLASMEI GERMINATIVE. **plasmidă Col** (E. *Col plasmid; Col factor*) – elemente genetice extracromosomale răspunzătoare de producerea uneia sau mai multor antibiotice de tip special – COLICINE – de către tulpinile de *ESCHERICHIA COLI* sau de ENTEROBACTERIACEAE (*col*⁺). Sunt molecule de ADN d.c. circular închis covalent (*cccDNA*) supraînfăşurate cu masa moleculară cuprinsă între 3,1 × 10⁶ şi 113 × 10⁶ Da. Pot fi autonome sau cu funcţii episomale. Cele mici, **tipul 1**, sunt prezente în număr mare (*multicopy plasmids*) şi neconjugative; cele mari, **tipul 2**, sunt prezente în număr mic şi cel mai adesea sunt conjugative. În celulele în care sinteza proteinelor este stopată cu cloramfenicol şi diviziunea bacteriilor este blocată, numărul plasmidelor poate să crească foarte mult (aproximativ 1000/celulă; V. AMPLIFICAREA PLASMIDELOR). În structura genetică a plasmidelor Col sunt prezente, între altele, trei gene esenţiale: 1) **gena structurală pentru colicine** (gena *cca* „de activitate" sau gena *E*); 2) **gena pentru proteina de imunitate** care conferă imunitate faţă de colicina omoloagă; 3) **gena pentru proteina de liză** (gena *cdl* sau gena *D*). În cazul plasmidelor conjugative se adaugă determinanţii genetici de transfer (OPERONUL *tra*), care codifică între altele formarea pililor de sex (tip I). Gena de imunitate este exprimată cel mai des constitutiv, în aşa fel încât protejează celula-gazdă de colicinele omoloage, produse de alte celule prezente în mediu. Plasmidele Col se transmit prin conjugare, transducţie fagică sau transformare genetică. Cele criptice pot fi derepresate prin iradiere.

plasmida 2µ (sin. plasmida de 2 µm) – moleculă de ADN d.c. circular închis covalent,

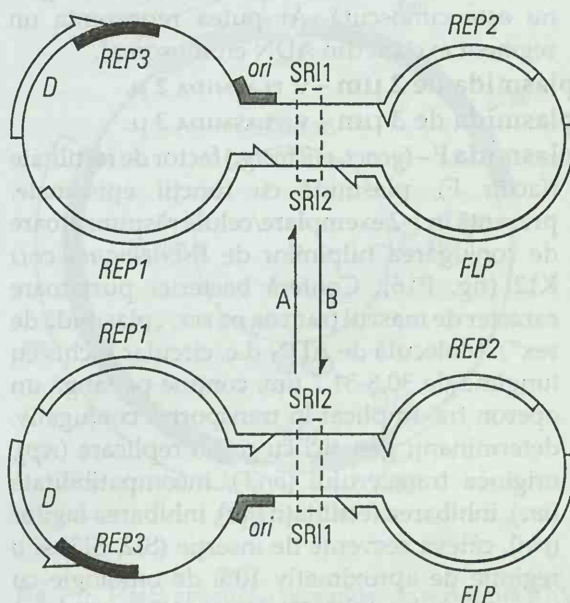


Fig. P15. Reprezentare schematică a plasmidei de 2 µm cu cele două forme interconvertibile. Sunt evidenţiate genele caracteristice acestei plasmide: *REP1, REP2* şi *FLP*, precum şi secvenţele *D, REP3*, originea replicării (*ori*) şi cele două secvenţe repetate invers (SRI1 şi SRI2).

cu o circumferință de 2 μm având 6318 pb (4,2 MDa), prezentă la unele levuri în 60-100 de copii în nucleul celulei diploide la *Saccharomyces cerevisiae* (fig. P15), complexată *in vivo* cu histone în nucleosomi, într-o structură similară cromatinei. Fără rol biologic cunoscut în celula-gazdă. Alcătuită din două regiuni cu secvență unică (având 2774 pb și respectiv 2346 pb), separate de două secvențe repetate invers (SRI) având fiecare 599 pb. Prezintă recombinări intramoleculare la situs specific, la nivelul SRI, determinând inversia uneia din secvențele unice față de celelalte. Datorită acestui fenomen (FLIPPING) plasmida există sub două forme moleculare interconvertibile. Recombinarea intermoleculară determină apariția de plasmide multimere (di- sau trimere). Structura genetică include **trei gene**: 1) gena *FLP* (*FLipPing*) codifică o proteină care catalizează recombinarea intramoleculară; 2) gena *REP1*; 3) gena *REP2* (de la *REP*licare). Genele *REP1* și *REP2* codifică proteinele cu rol în segregarea plasmidelor în cursul diviziunii nucleare. Secvența *REP3* (bogată în repetiții directe) este un element de control *cis*, iar secvența *D* este implicată în activarea amplificării plasmidei. Plasmida 2μ se replică în cursul FAZEI S, fiecare o singură dată, în cursul ciclului celular.

plasmida 3μ (sin. plasmida de 3 μm) – plasmidă cu structura de ADN d.c. circular închis covalent, prezentă la *Saccharomyces cerevisiae* și la alte levuri, a cărei semnificație biologică nu este cunoscută. Ar putea reprezenta un segment excizat din ADN cromosomal.

plasmida de 2 μm – v. PLASMIDA 2 μ.

plasmida de 3 μm – v. PLASMIDA 3 μ.

plasmida F – (*genet. microorg.*) factor de fertilitate (factor F), plasmidă cu funcții episomale, prezentă în 1-2 exemplare/celulă răspunzătoare de conjugarea tulpinilor de ESCHERICHIA COLI K12 (fig. P16). Conferă bacteriei purtătoare caracter de mascul (FACTOR DE SEX; „plasmidă de sex"). Moleculă de ADN d.c. circular închis cu lungime de 30,8-31,7 μm, conține pe lângă un operon *tra*, implicat în transportul conjugativ, determinanți genetici cu rol în replicare (*rep*), originea transferului (*oriT*), incompatibilitate (*inc*), inhibarea fertilității (*fin*), inhibarea fagilor (*phi*), câteva secvențe de inserție (SI2, SI3) și o regiune de aproximativ 10% de omologie cu cromosomul celulei-gazdă, ceea ce sugerează că la origine ar fi făcut parte din acesta, din care s-a desprins în cursul evoluției ca material genetic accesoriu de care bacteria gazdă se poate dispersa.

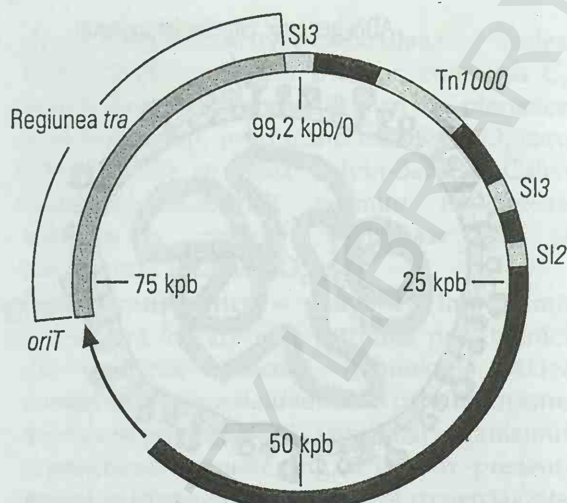


Fig. P16. Harta genetică a plasmidei F de la *Escherichia coli*: în negru, genele implicate în replicarea și segregarea plasmidei F. *oriT*: originea transferului în conjugare; **SI** și **Tn**: elemente transpozabile la nivelul cărora poate avea loc integrarea în alte elemente transpozabile identice din cromosomul bacterian, pentru a forma diferite tulpini Hfr.

plasmida F′ (sin. plasmidă F prim) – plasmidă de tip special (factor de fertilitate recombinat), care a încorporat în structura sa unele gene din cromosomul bacterian în care a fost inițial integrată și din care a trecut în stare autonomă printr-un proces de excizie eronată. Poate fi de **tip I** (când o parte din plasmidă a rămas în cromosom și poartă o secvență de ADN cromosomal) sau de **tip II** (când plasmida F întreagă poartă o secvență suplimentară de ADN bacterian). Natura secvenței cromosomale este diferită în funcție de situsul la care a fost integrată plasmida înainte de excizie. Celulele purtătoare de plasmide F′ au caracter de mascul și se comportă ca donatoare de material genetic prin conjugare bacteriană.

plasmida lac – (*genet. microorg.*) plasmidă cu caracter conjugativ care poartă genele ce condiționează preluarea din mediu și metabolismul lactozei. Prezentă la grupul N de la *Streptococcus*.

plasmida pBR322 – acest vector, construit în 1977, este compus din 4363 pb (după alți autori 4361 pb sau chiar 4636 pb) și conține două gene ai căror produși conferă rezistență la antibiotice (fig. P17): amp^R (la ampicilină) și tet^R (la tetraciclină). Originea de replicare (*ori*) provine de la plasmida ColE1, care permite replicarea numai în *Escherichia coli*. În gena tet^R au fost identificate câte o singură secvență de recunoaștere pentru endonucleazele de restricție: *Bam*HI (*Bacillus amyloliquefaciens*), *Sal* I (*Streptomyces albus*), *Xma*III etc., iar în

gena *amp*^{R} pentru *Pst*I (*Providencia stuartii*), *Pvu*I, *Sca*I etc. De asemenea, există câte o singură secvenţă de restricţie pentru *Pvu*II, *Nde*I, *Eco*RI (*E. coli*) etc. (în afara genelor de rezistenţă). Este reprezentat de un număr mare de copii per celulă (aproximativ 20) şi nu poate fi uşor transferat la alte bacterii. În prezent, acest vector este folosit din ce în ce mai puţin. Pornind de la pBR322 au fost construiţi alţi vectori de clonare mai mici şi mai eficienţi. Procedura de selecţie a clonelor funcţionale necesită două etape. Dacă s-a folosit endonucleaza de restricţie *Bam*HI (recunoaşte o secvenţă unică în gena *tet*^{R}), gena *tet*^{R} este inactivată, astfel că se păstrează numai rezistenţa la ampicilină. Într-o primă etapă vor fi selecţionate pe un mediu cu ampicilină numai bacteriile care conţin fie plasmida pBR322 intactă (recircularizată), fie molecula recombinată; prin tratamentul cu fosfatază alcalină nu se împiedică complet recircularizarea, deoarece unele molecule "scapă" de acţiunea enzimei. Celulele cu vectorul intact sunt rezistente şi la tetraciclină deoarece gena *tet*^{R} se reface prin recircularizarea vectorului liniar. În a doua etapă se va face distincţia între bacteriile sensibile şi bacteriile rezistente la tetraciclină, pe un mediu de cultură cu acest antibiotic. Bacteriile sensibile

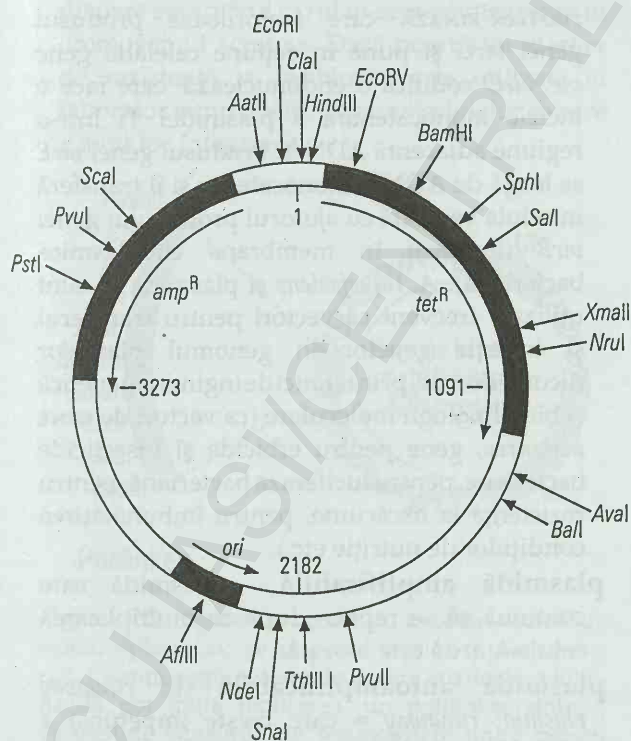


Fig. P17. Reprezentare schematică a plasmidei pBR322 (detalii în text).

sunt cele care prezintă interes şi acestea vor fi în continuare selecţionate şi cultivate.

plasmida R100 – plasmidă de rezistenţă multiplă (94,3 kbp) cu funcţie de CONJUGON, transferabilă între bacteriile enterice (*ESCHERICHIA COLI*, *SALMONELLA*, *Shigella*, *PROTEUS*, *Klebsiella* etc.) nu şi în afara acestui grup. Harta genetică (fig. P18) include un operon de transfer (*tra*), originea transferului (*oriT*), gene de rezistenţă la sulfamide, streptomicină, cloramfenicol, tetraciclină, spectinomicină, acid fusidic şi ioni de mercur, secvenţe de inserţie (SI*1*, SI*10*) şi un transpozon (Tn*10*).

plasmida Ri (*Root inducing*) – plasmidă prezentă la bacteria *Agrobacterium rhizogenes*, care infectează plantele dicotiledonate, determinând proliferarea excesivă a rădăcinilor adventive la locul de pătrundere (BOALA RĂDĂCINILOR „PĂROASE"). Procesul implică pătrunderea în celule, integrarea în genomul acestora şi exprimarea genelor dintr-un anumit segment specific al plasmidei. Plasmidele Ri sunt fie de tip AGROPINĂ, fie de tip MANOPINĂ. Se transmit cu mare eficienţă prin conjugare.

plasmida Sym (de la *Symbiosis*) – prezentă la *Rhizobium* spp., poartă genele *nod* implicate în determinarea spectrului de gazde; sinteza factorilor şi proteinelor „nod", stimulează diviziunea celulelor radiculare, formarea nodozităţilor; influenţă asupra primelor etape

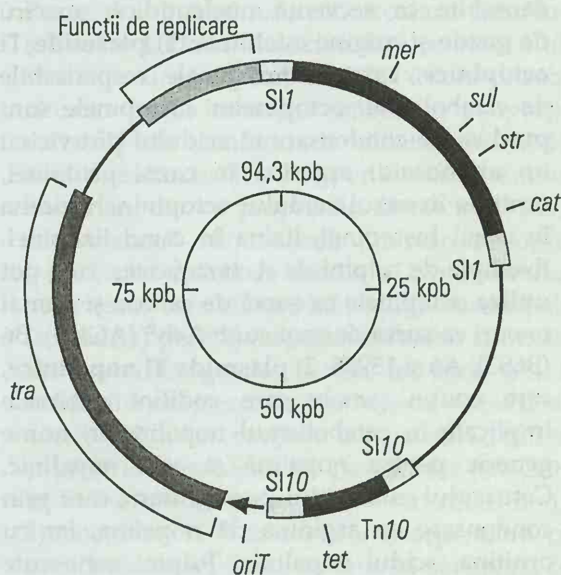


Fig. P18. Harta genetică a plasmidei de rezistenţă R100, indicând localizarea genelor de rezistenţă la ionul de mercur (Hg^{2+}), sulfamide (*sul*), streptomicină (*str*), cloramfenicol (*cat*), tetraciclină (*tet*), a funcţiilor de transfer (*tra*), originea transferului în conjugare (*oriT*), a secvenţelor de inserţie (SI) şi a transpozonului Tn*10*.

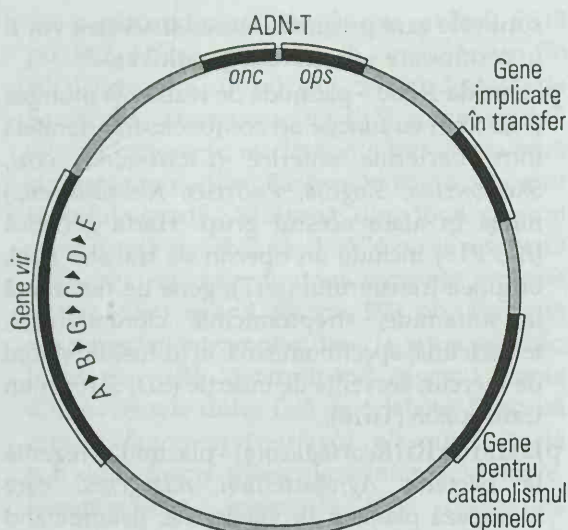


Fig. P19. Harta genetică a plasmidei Ti. **ADN-T**: regiunea transferată în genomul celulei vegetale; *onc*: gene oncogene; *ops*: gene implicate în sinteza opinelor, care se exprimă numai în celula vegetală; *vir*: gene de virulență.

ale infecției radiculare; v. FACTORI „nod"; GENE *nod*; PROTEINE „nod".

plasmida Ti (*Tumor inducing*) – plasmidă răspunzătoare de producerea bolii CROWN GALL și a altora similare ca patogenie, prezentă la tulpinile virulente de *Agrobacterium tumefaciens, A. rhizogenes, A. rubi* (fig. P19). În funcție de opinele sintetizate în țesutul tumoral plasmidele Ti se împart în cinci clase, deosebite ca secvență nucleotidică, spectru de gazde și origine evolutivă: 1) **plasmide Ti octopinice**, care conțin genele responsabile de catabolismul octopinelor. Octopinele sunt produși de condensare ai acidului piruvic cu un aminoacid: arginina în cazul octopinei, ornitina în cazul acidului octopinic, histidina în cazul histopinei, lizina în cazul lizopinei. Exemple de tulpini de *A. tumefaciens*, care pot utiliza octopinele ca sursă de carbon și numai uneori ca sursă de azot sunt: Ach5 (ACH5), B6 (B6S3), A6 și 15955; 2) **plasmide Ti nopalinice**, care conțin genele care codifică enzimele implicate în catabolismul nopalinelor, nume generic pentru nopalină și acid nopalinic. Cetoacidul este acidul 2-oxoglutaric care prin condensare cu arginina dă nopalina, iar cu ornitina, acidul nopalinic. Tulpini cunoscute de *A. tumefaciens* care catabolizează nopalinele sunt: C58 și T37; 3) **plasmide Ti agropinice**, care pot cataboliza agropina. Agropina este derivatul lactonic al manopinei, care rezultă prin condensarea glutaminei cu manoza. Tot sub acest nume generic sunt incluse acidul manopinic și acidul agropinic. Aceste plasmide au fost cunoscute și sub numele de plasmide non-octopinice și non-nopalinice. Exemple de tulpini de *A. tumefaciens* cu astfel de plasmide sunt: A81 și B0542; 4) **plasmide Ti succinamopinice**, care catabolizează opine din familia succinamopinelor și care sunt prezente în tulpinile Eu6 și AT181; 5) **plasmide Ti vitopinice**, care pot cataboliza opine din familia vitopinelor și care au fost izolate din următoarele tulpini de *A. tumefaciens*: Sz1, Sz4 și S4. Sunt plasmide mari, 150-230 kb, care codifică determinanți genetici de virulență, de transfer, de tumorigeneză pentru sinteza și metabolismul opinelor: **regiunea ADN-T** (15-25 kb) este transferată la plante printr-un mecanism mediat de proteina **virB** și integrată în genomul celulei-gazdă. Genele *onc* induc producerea de hormoni (CITOKININE, AUXINE etc.) pentru proliferare și tumorigeneză, iar genele *ops* sau *nos* determină sinteza opinelor de către celula vegetală. Plasmida conține o serie de gene *tra*, care asigură transferul și gene pentru catabolismul opinelor respective. Cel puțin 25 de gene de virulență *vir* (A, B, G, C, D, E etc.; 35 kb) sunt exprimate sub influența unor inductori-semnal (compuși fenolici ca acetosiringona, acidul *p*-hidroxibenzoic, vanilina etc.) sintetizați de țesutul vegetal rănit, și codifică proteinele esențiale pentru transferul ADN-T. Gena *virA* codifică o PROTEIN-KINAZĂ care fosforilează produsul genei *virG* și pune în acțiune celelalte gene *vir*: *virD* codifică o endonuclează, care face o incizie monocatenară a plasmidei Ti într-o regiune adiacentă ADN-T. Produsul genei *virE* se leagă de ADN-T monocatenar și îl transferă în celula vegetală cu ajutorul produsului genei *virB* (localizat în membrana citoplasmică bacteriană). *A. tumefaciens* și plasmida Ti sunt utilizate frecvent ca vectori pentru transferul și inserția genelor în genomul plantelor dicotiledonate, prin tehnici de inginerie genetică și biotehnologii moleculare (ca vectori de GENE *REPORTER*, gene pentru erbicide și insecticide bacteriene, pentru luciferaza bacteriană, pentru rezistența la uscăciune, pentru îmbunătățirea condițiilor de nutriție etc.).

plasmidă amplificabilă – plasmidă care continuă să se replice după ce multiplicarea celulei-gazdă este blocată.

plasmidă autoamplificabilă (E. *runaway plasmid; runaway* = care crește impetuos) – plasmidă mutantă care a pierdut mecanismul de control al replicării și se replică necoordonat, de exemplu, plasmidele cu control termosensibil

al replicării. Ca urmare a mutației prezintă un număr mare de copii/celulă.

plasmidă criptică – plasmida a cărei prezență în celula bacteriană nu determină un efect aparent asupra fenotipului acesteia.

plasmidă hibridă – v. PLASMIDĂ HIMERĂ.

plasmidă himeră (sin. plasmidă hibridă) – plasmidă recombinată construită artificial *in vitro* prin tehnici de genetică moleculară, conținând secvențe de acid nucleic provenite de la organisme diferite, care schimbă sau nu schimbă în mod natural informație genetică între ele. Dacă este introdusă într-o celulă bacteriană se comportă ca o unitate funcțională (REPLICON) cu proprietăți biologice noi. Aplicații multiple în ingineria genetică.

plasmidă mobilizabilă – plasmidă care nu are caracterul de autotransferabilă, dar care poate fi transferată de la o bacterie la alta, în prezența unei plasmide ajutătoare (*helper*).

plasmidă recombinată – (*genet. microorg.*) PLASMIDĂ HIMERĂ, în care a fost inserat un fragment de ADN străin.

plasmidă „sinucigașă" (E. *suicide plasmid*) – plasmidă transmisibilă de la o specie la alta prin conjugare, incapabilă să se replice în bacteria-receptoare deoarece originea replicării sale este incompatibilă cu sistemele implicate în acest proces în noua gazdă. Ca urmare, dispare exceptând cazul în care se integrează în cromosomul acesteia. Dacă poartă un marker de rezistență la antibiotice este utilizată în laborator pentru selecționarea celulelor în care a avut loc integrarea.

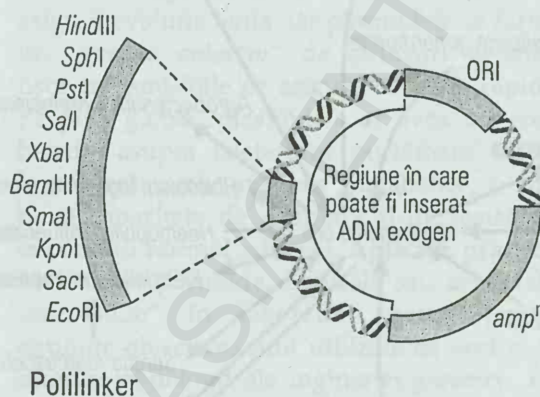


Figura P20. Structura genetică a unui vector de clonare plasmidic ce se poate replica în *Escherichia coli*. Conține regiunea *ori*, de la care enzimele celulei-gazdă pot iniția replicarea, un polilinker sintetic, ce include situsurile de recunoaștere unice pentru 10 endonucleaze de restricție, și gena *amp^r*, care codifică β-lactamaza și conferă rezistență la ampicilină ca marker pentru selecție.

plasmidă vector de clonare ADN – plasmidă vector de la ESCHERICHIA COLI, utilizată pentru clonarea unor fragmente de ADN prin transformare genetică, după îndepărtarea unor fragmente din structura sa care nu sunt necesare pentru a acționa ca vector (fig. P20). Molecula de ADN d.c. circulară conține o secvență *ori*, la nivelul căreia enzimele celulei-gazdă inițiază replicarea ADN, un marker de selecție (genă de rezistență la antibiotice) și o regiune în care se inseră ADN străin. Includerea în structura sa a unui polilinker sintetic, care conține situsuri de restricție unice pentru mai multe endonucleaze de restricție, mărește eficiența procesului. Poate insera fragmente străine de ADN lungi de la câteva baze la >20 kb. După pătrunderea plasmidei în celula bacteriană, ADN inserat este replicat odată cu genele plasmidiale, segregă la progeni și este sintetizat în numeroase copii. În general, o celulă bacteriană din 10000 încorporează o plasmidă în urma procesului de transformare. Deoarece toate coloniile provin dintr-o singură celulă parentală transformată, ele constituie o clonă de celule, iar fragmentul de ADN străin inserat este ADN clonat sau o clonă de ADN.

plasmide – elemente genetice accesorii, fizic separate de cromosomul bacterian (EXTRACROMOSOMALE), capabile de replicare autonomă independentă de cromosom, care pot fi perpetuate stabil în aceste condiții. Prezente sub două forme moleculare: **circulare și lineare. I. Plasmidele circulare**, cele mai mult studiate, sunt molecule de ADN dublu-catenar circular închis covalent (uneori, o proporție variabilă au configurația circular-deschisă), analoage structural și funcțional cromosomului bacterian, dar cu proprietăți distincte: 1) sunt „cromosomi" miniaturali, „minicromosomi" (~1-2% din mărimea medie a cromosomilor bacterieni) care conțin informație neesențială (accesorie) pentru creșterea celulelor normale ale bacteriilor-gazdă, în așa fel încât pot fi dobândite sau pierdute, fără a afecta viabilitatea acestora; 2) au un conținut în baze (G+C) diferit și proprietăți structurale particulare (asociere în forme concatemere: oligo- sau multimeri); 3) funcționează ca un replicon independent, cu capacitate de replicare autonomă necuplată cu ciclul celular, dar în general corelată cu ritmul de replicare cromosomal, fiind legate printr-o punte intermoleculară cu MEZOSOMUL și deci, indirect cu cromosomul. Unele se replică pe toată durata ciclului celular. Mecanismele de reglare acționează asupra momentului inițierii replicării și determină numărul de

copii plasmidiale per celulă (număr mic în cazul unui control ferm – „stringent", la plasmidele mari, sau 10-30 copii/celulă în cazul unui control „relaxat", la plasmidele mici); 4) masa moleculară a plasmidelor variază între 1,5 kb (10^6 Da) şi 300 kb (2×10^8 Da). Cele mari (MEGAPLASMIDE) au funcţie de CONJUGON, favorizează transferul lor şi, uneori, al genelor cromosomale prin conjugare. Cele mici, neconjugative, au numai 5×10^6 Da şi o lungime de 2,3 µm. ADN plasmidial poate fi găsit în celule sub mai multe forme: a) cel mai frecvent sub **forma I** sau **D,** moleculă circulară închisă covalent (*covalently closed circular*: ccc), care prezintă una sau două torsiuni ce-i dau aspectul de suprahelice. Sub acţiunea bromurii de etidiu trece în forma inelară „relaxată" I'; b) **forma II** sau E, moleculă circular deschisă în care o catenă este închisă şi una deschisă; c) molecule legate cap la cap, lineare sau circulare, ca oligomeri concatenaţi (CONCATEMERI) sau înlănţuite ca zalele unui lanţ (CATENANI; oligomeri catenaţi). Alternativ, unele plasmide R222 se pot prezenta în stare cointegrată, sub forma unei molecule unice la *ESCHERICHIA COLI* pentru a se disocia în două unităţi distincte de ADN dacă sunt transmise la alte specii (*Proteus mirabilis*), sau sub formă de plasmide agregate. Cele mai studiate plasmide sunt PLASMIDELE F (F = *fertility*) cu funcţie de conjugon şi funcţie de EPISOM, PLASMIDELE R, PLASMIDELE COL şi altele. **II. Plasmidele lineare** sunt de două tipuri: 1) **plasmidele cu telomeri în ac de păr** (*hairpin*) cu extremităţi închise covalent. Descrise la *Borrelia burgdorferi*, la care reprezintă 40% din întregul genom, şi 2) **plasmidele lineare cu peptide ataşate covalent la extremităţile 5'** având caracter de INVERTRON, prezente mai ales la *Streptomyces* spp.; V. PLASMIDE LINEARE LA MICROORGANISME. **Funcţii.** Plasmidele conferă celulelor bacteriene o serie de proprietăţi noi: 1) **rol în conjugare** – plasmidele cu caracter de conjugon asigură transferul de material genetic (plasmidial şi/sau gene cromosomale) prin conjugare de la o celulă-donator la o celulă-receptor; 2) **producerea de antibiotice** – codifică producerea de antibiotice (CLORAMFENICOL, metilenomicină, BACTERIOCINE etc.); 3) plasmidele pot conferi celulelor bacteriene **rezistenţă multiplă** la antibiotice şi substanţe chimioterapice (penicilină, ampicilină, streptomicină, kanamicină, neomicină, gentamicină, tetracicline, cloramfenicol etc. şi sulfamide); 4) **rezistenţă la metale grele** (Hg, Cd, Bi, Pb şi ionii arseniat şi arsenit); 5) **sinteza unor componente structurale** – codifică sinteza VACUOLELOR CU GAZE la procariote acvatice, a mai multor categorii de PILI şi formarea nodozităţilor radiculare

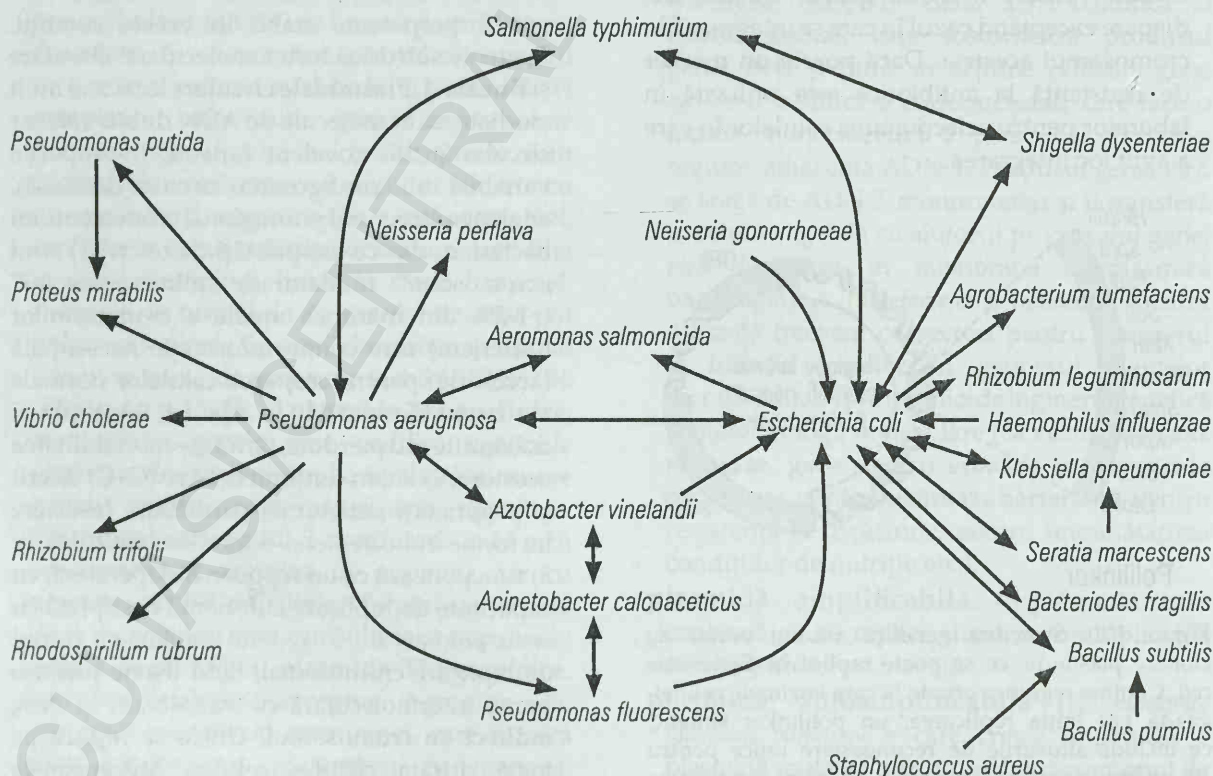


Fig. P21. Reprezentare schematică a răspândirii extensive a plasmidelor prin transformare genetică şi conjugare la bacterii. Săgeţile indică fluxul informaţiei genetice de la celulele donatoare la celulele receptoare.

şi caulinare în cazul bacteriilor fixatoare de azot; 6) **activităţi fiziologice**: a) fixarea biologică a azotului molecular (*Rhizobium* şi altele); b) utilizarea lactozei, zaharozei şi ureei (Enterobacteriacae); c) sinteza de pigmenţi (*Staphylococcus*, *ERWINIA* etc.); d) producerea de acetonă şi butanol (*Clostridium*); e) degradarea erbicidelor (*ALCALIGENES*), a camforului, salicilatului, xilenului, hidrocarburilor policiclice şi a altor xenobiotice (*PSEUDOMONAS*); 7) **rol în patogenitate**: a) acţiune tumorigenă la plante (*Agrobacterium*); b) producere de toxine: ENTEROTOXINE, HEMOLIZINE, antigene κ care favorizează colonizarea intestinului subţire (*Escherichia, Staphylococcus*); c) rol în invazia celulei-gazdă (*SALMONELLA*, *Shigella*, *Yersinia* etc.); 8) **rol în variabilitatea bacteriilor** – spre deosebire de mutaţii, care duc, în general, la pierderea unui singur caracter şi sunt de obicei dăunătoare (mutantele se divid mai lent şi se pierd în masa mare de celule normale), plasmidele transferă caractere multiple contribuind la apariţia mai multor proprietăţi noi; 9) **rol în evoluţie** – datorită frecvenţei de transmitere şi promiscuităţii proceselor de conjugare ce permit nu numai transferul intraspecific ci şi interspecific, intergeneric şi chiar interregn (bacterii/levuri, bacterii/plante) asigurând celulelor procariote o stare de flux genetic continuu datorită adăugării, pierderii şi reasortării genelor care le conferă o mare putere de adaptare la modificările de mediu (fig. P21). În acest proces de lungă durată, genele necesare pentru supravieţuire s-au grupat pe un replicon mare, esenţial, CROMOSOMUL BACTERIAN, care formează „genomul individual" stabil ce asigură evoluţia lentă, iar plasmidele ar forma un „genom colectiv" de structuri genetice uşor transmisibile ce asigură evoluţia rapidă. Pe plan global, plasmidele ar avea un efect benefic asupra bacteriilor purtătoare cărora le conferă unele avantaje metabolice, o mai bună capacitate de adaptare şi de rezistenţă la condiţii normal adverse. **Aplicaţii practice**. Mai multe plasmide, naturale sau artificiale, „construite" în laborator special pentru anumite obiective, sunt utilizate ca vectori în diferite tehnologii ale ingineriei genetice. Ele pot încorpora anumite gene de interes pentru a le transfera în alte celule, evitând orice barieră de specie – aplicaţie cu importanţă deosebită pentru biotehnologiile microbiene şi cercetarea ştiinţifică.

plasmide ADN lineare ale levurilor – levurile conţin trei categorii de plasmide: 1) ARN dublu catenar; 2) ADN circular; 3) ADN linear (Fukuhara, 1995). În timp ce plasmidele circulare sunt limitate la câteva genuri şi specii, plasmidele lineare sunt prezente cu o frecvenţă de 1-2% la o largă varietate de specii, cele mai multe având o organizare genetică similară celor descrise de Gunge şi Sakaguchi (1981), corespunzând **plasmidelor cu proteine ataşate 3'**. Ele sunt localizate în citoplasmă la *Debaromyces hansenii* (asociate cu osmotoleranţa) şi la *Kluyveromyces lactis, Pichia acaciae, P. inositovora* (asociate cu caracterul *killer*) şi *Saccharomyces kluyveri* (criptică). Sistemul cel mai bine caracterizat este prezent la *K. lactis* la care este prezentă o pereche de plasmide *killer* (pGKL1 şi pGKL2). Prima plasmidă codifică o ADN polimerază specifică, subunităţile α, β şi γ ale unei toxine *killer* heterotrimere şi o proteină care asigură imunitatea faţă de toxină. Subunitatea α are activitate de chitinază şi favorizează pătrunderea toxinei în celulă. Subunitatea β (hidrofobă), în asociere cu α, are rol în legarea şi pătrunderea în celulă a subunităţii γ cu efect toxic *killer*. Plasmidele lineare ale levurilor au o serie de calităţi (spectru larg, număr mare, 50-100/celulă, stabilitate, localizare în citoplasmă etc.), care le recomandă pentru a fi utilizate ca vectori în ingineria genetică.

plasmide agregate – factori R, alcătuiţi din două sau mai multe plasmide, iniţial independente. De exemplu, **plasmida R delta-SAT** de la *ESCHERICHIA COLI* formată din plasmida delta (CONJUGON) şi plasmidele de rezistenţă S (streptomicină), A (ampicilină) şi T (tetraciclină). După conjugare în celulele-gazdă pot apărea trei tipuri de plasmide: **delta S**, **delta A** şi **delta T**. Plasmidele agregate ar reprezenta o formă de evoluţie mai primitivă, derivată probabil prin reunirea unor molecule iniţial separate într-o plasmidă de tip delta S.

plasmide cointegrate – plasmide mari formate prin unirea covalentă a două specii moleculare distincte, care se pot replica independent. Factorul R222 este format din: plasmida FTR (factorul de transfer al rezistenţei) şi plasmida de rezistenţă R. În celulele de *ESCHERICHIA COLI* (probabil gazda naturală), ele se reunesc într-o specie moleculară unică – COINTEGRATĂ – prin inserţia lineară a celor două molecule circulare, prin recombinare reciprocă, pentru a forma o moleculă circulară mare. Introdusă la o gazdă străină (*Proteus mirabilis*), se disociază la cele două entităţi distincte, autonome.

plasmide concatemere (sin. oligomeri concatenaţi) – plasmide legate cap la cap, linear sau circular. Apar fie ca rezultat al unor erori

din replicarea monomerilor circulari, fie în urma unor procese de recombinare reciprocă.

plasmide conjugative (sin. plasmide transmisibile sau plasmide infecțioase) – FACTORI DE SEX care controlează stabilirea în celula-gazdă a stării de donator de material genetic și apariția unor caractere fizice noi (sinteza pililor de sex etc.), care permit transferul de material genetic de la celula purtătoare de plasmidă (donator) la celulele fără plasmidă (receptor). Cunoscute și sub denumiri alternative ca **transferoni**, FACTORI DE FERTILITATE, CONJUGONI. Au în structura lor genetică, pe lângă genele de replicare autonomă, gene (OPERONUL *tra*) care stimulează formarea de cupluri de încrucișare (conjugare). Includ: PLASMIDELE F, F', Hfr, Ent și unele plasmide Col și R.

plasmide de virulență – elemente genetice extracromosomale, evidențiate la numeroase bacterii patogene, care conferă virulență mărită bacteriilor purtătoare codificând proprietăți noi, importante, cu rol în patogenia bolilor respective. La *ESCHERICHIA COLI* enteropatogenă codifică două tipuri de enterotoxine: termostabilă (TS) și termolabilă (TL), precum și un antigen de colonizare (de aderență). La *E. coli* invadantă, plasmidele de virulență conferă capacitatea de a depăși bariera intestinală, producând infecții generalizate, extraintestinale. Plasmidele de virulență produc efecte agravante și la o serie de alte bacterii patogene: *Clostridium tetani* (neurotoxină), *C. perfringens* tip C (β-toxină), *Shigella sonnei* (enteroinvazivitate), *Yersinia pestis* (antigenul VW, invazivitate și toxicitate), *Bacillus anthracis* (toxina anthrax), *Staphylococcus aureus* (toxina exfoliatoare), *Agrobacterium tumefaciens* (PLASMIDELE Ti care induc tumorile de colet, *CROWN GALL*, sau cu alte localizări la plantele dicotelidonate).

plasmide *killer* – plasmide prezente la unele tulpini de levuri (*Kluyveromyces marxianus*) sub forma unor copii multiple ale plasmidelor pG/1 și pG/2 de ADN d.c. linear. Conferă celulelor purtătoare capacitatea de a sintetiza o toxină glicoproteică ce omoară celulele de CANDIDA, *Kluyeromyces* și SACCHAROMYCES. Sunt transmisibile la alte levuri, cărora le conferă caracterul *killer*.

plasmide lineare ale fungilor filamentoși – plasmide lineare cu proteine atașate la extremitățile 5', prezente la o serie de specii fie în stare criptică (*Claviceps purpurea*), fie asociate cu senescența (*Neurospora crassa, N. intermedia*) sau cu longevitatea (*Podospora anserina* etc.). Sunt localizate în mitocondrii. Unele sunt criptice.

plasmide lineare ale microorganismelor – în concepția clasică, plasmidele erau considerate ca alcătuite din molecule de ADN dublu-catenar circular închis covalent (cu unele variante decurgând din aceasta, de exemplu, forma circulară deschisă, în care una din catene este incizată, sau forme asociate în structuri concatemere: oligo- sau multimere) și care, spre deosebire de cromosomi, poartă gene neesențiale, accesorii (Novick, 1971). Cercetări ulterioare au demonstrat însă că existența plasmidelor lineare la procariote și la eucariote nu este o raritate (Bertrand și colab., 1985; Hermans și Osiewacz, 1996). Au fost descrise două tipuri de structură moleculară: 1) **plasmide lineare cu telomere în „ac de păr"** (*hairpin*), având extremități închise covalent. Sunt prezente la bacteria patogenă *Borrelia burgdorferi*, agentul patogen al bolii Lyme, la care genomul segmentat include un cromosom linear (910 kb) și 23 de plasmide dintre care 11 sunt circulare închise covalent și 12 lineare. Ansamblul plasmidelor formează ~40% din întregul genom (cel mai mare sistem plasmidial deschis la bacterii, cu rol esențial în ciclul de viață al organismului). Plasmide lineare *hairpin* criptice sunt prezente și la fungii *Rhizoctonia solani*, patogeni pentru plante, însă localizate în mitocondrii; 2) **plasmidele lineare cu polipeptide atașate covalent la extremitățile 5'**. Împreună cu virusurile ce au genomuri lineare asemănătoare și cu transpozonii, acestea sunt incluse în categoria INVERTRONILOR (Sakaguchi, 1990). Sunt molecule de ADN lineare dublu-catenare, care au atașate la fiecare extremitate 5' o moleculă de **proteină telomerică** (PT), pe lângă faptul că toate au secvențe terminale repetate invers, variind ca mărime între 44 pb la *Streptomyces lividans* și 95 kbp la *S. rimosus*. Plasmidele lineare cu proteine atașate 5' reprezintă grupul cel mai mare de elemente extracromosomale lineare. Cele de la bacterii conferă celulelor-gazdă o serie de proprietăți noi, avantajoase pentru supraviețuire. Bacteriile din genul nocardioform *Rhodococcus* prezente în sol dobândesc pe această cale capacitatea de a degrada o gamă largă de substanțe xenobiotice ca: fenol, insecticide, aniline, acrilamine și alkani halogenați datorită prezenței mai multor plasmide lineare mari. *Rhodococcus* spp. (*Nocardia opaca*) are capacitatea de a crește autotrof, utilizând hidrogenul ca unică sursă de energie datorită prezenței unei plasmide mari (270 kbp). Această proprietate (*Aut*$^+$) poate fi transmisă unor tulpini non-autotrofe (*Aut*$^-$). Plasmide de acest tip

pot fi evidenţiate la *Streptomyces coelicolor, S. clavuligenus, S. fradiae, S. parvulus, S. rimosus, S. venezuelae* ş.a. cărora le conferă rezistenţă la mercur şi arsenit şi capacitatea de a utiliza diferite substanţe xenobiotice (*Rhodococcus erythropolis*), de a sintetiza actinomicina D (*S. parvulus*), de a sintetiza cloramfenicol (*S. venezuelae*) sau virulenţă în cazul unor bacterii fitopatogene (*Rhodococcus fascians*). Plasmide lineare cu proteine ataşate la extremitatea 5′ sunt întâlnite şi la levuri (*Debaromyces* spp., *Kluyveromyces* spp., *Pichia* spp. şi *Saccharomyces* spp.) în citoplasmă, la unii fungi filamentoşi (*Neurospora* spp., *Claviceps purpurea, Podospora anserina*) în mitocondrii, precum şi la plante; v. plasmide lineare ale fungilor filamentoşi; plasmide ADN lineare ale levurilor.

plasmide neconjugative – lipsite de factori de sex, nu au caracter de donator de material genetic şi, în consecinţă, nu sunt autotransmisibile şi nici infecţioase. Reprezentate de unele plasmide Col şi R. Sunt lipsite de genele *tra*, care asigură transferul prin conjugare. Pot fi transferate de la o bacterie la alta prin intermediul unui bacteriofag transductor sau datorită prezenţei concomitente în celula bacteriană a unei plasmide de sex.

plasmide R – elemente genetice extracromosomale care conferă rezistenţă simultană la mai multe substanţe antibiotice β-lactamice (peniciline, cefalosporine naturale şi semisintetice), aminoglicozide (streptomicină, kanamicină, neomicină, gentamicină etc.), tetracicline, cloramfenicol şi derivaţii săi etc. şi chimioterapice, cu posibilitatea ca o celulă bacteriană să prezinte fenomene de „superrezistenţă" sau chiar de rezistenţă la cele mai multe antibiotice utilizate curent. Descrise iniţial la *Escherichia coli, Salmonella, Shigella, Pseudomonas, Klebsiella, Yersinia, Staphylococcus, Streptococcus* spp., au fost ulterior găsite la majoritatea bacteriilor studiate cu o frecvenţă crescândă corelată cu folosirea neraţională şi incorectă a antibioticelor în terapeutică. **Structură moleculară**: sunt molecule de ADN d.c. circular închis, răsucite în formă suprahelicală sau cu o incizie pe una din catene (*nicked duplex loop*), având 1-100 MDa (aproape acelaşi ordin de mărime cu ADN bacteriofagic), greu de izolat în formă integrală. Cele de la bacteriile Gram-negative sunt mai mari, putând avea până la 100 de gene. Pe lângă genele determinante de rezistenţă (*r* sau *det-r*) şi mai multe secvenţe de inserţie (SI) conţin gene care conferă funcţia de conjugon (Factorul de Transfer al Rezistenţei: FTR), care asigură capacitatea de replicare autonomă şi de transfer prin conjugare. Pot fi prezente ca plasmide cointegrate sau ca plasmide agregate. Pot fi transferate prin conjugare sau, în cazul celor neconjugative, prin transducţie mediată de bacteriofagi cu dimensiuni mari. Frecvenţa transferului este foarte mare (100%) în cazul infecţiilor recente (când toate bacteriile au pili de sex) şi scade ulterior, paralel cu diminuarea capacităţii bacteriilor de a sintetiza acest tip de pili, pentru a ajunge în cazul bacteriilor purtătoare cronice ale plasmidei R doar la 1%, faţă de plasmida F. Induc rezistenţa prin mai multe mecanisme biochimice: 1) **blocarea transportului antibioticului** în celulă; 2) **alterarea structurală a „ţintei"** pe care acţionează antibioticul (diminuarea transportului în celulă, împiedicarea legării antibioticului de „ţinta" sa intracelulară prin alterarea structurii ribosomilor, a proteinelor de legare, a penicilinelor etc.; 3) **utilizarea unor căi alternative** (paralele) celei perturbate de antibiotic; 4) **inactivarea antibioticului** prin modificări enzimatice. Un rol esenţial în evoluţia plasmidelor R revine elementelor genetice transpozabile (EGT), care furnizează un mecanism molecular eficient de amplificare a segmentului determinant de rezistenţă la antibiotice, ce se poate dezvolta prin adiţia de transpozoni (Tn) fiecare purtând una sau mai multe gene de rezistenţă la alte antibiotice, asigurând formarea unei plasmide de rezistenţă multiplă la antibiotice. Astfel se pot forma adevărate agregate plasmidice care conţin un număr mare de SI şi de determinanţi de rezistenţă, plasmidele R mari putând fi rezultatul legării succesive de unitatea de bază (FTR) într-o singură entitate a unor gene care au evoluat separat şi nu au nicio legătură ancestrală sau cel mult o legătură foarte mică. Existenţa EGT şi transmiterea lor cu un grad mare de promiscuitate explică evoluţia plasmidelor R, răspândirea rapidă a rezistenţei multiple la antibiotice, în condiţiile în care utilizarea largă în terapeutică la om sau ca supliment în hrana animalelor („antibiotice furajere") au creat un avantaj selectiv pentru bacteriile rezistente.

plasmidofagi – v. fagimide.

plasmină (sin. fibrinază; fibrinolizină) – serin-proteinază (EC 3.4.21.7) care converteşte fibrina insolubilă din cheagul sangvin la produşi solubili. Se formează de la plasminogen (profibrinolizină) prin proteoliză sub acţiunea activatorului plasminogenului; v. fibrinolizină.

plasminogen (sin. profibrinolizină) – glicoproteină (90 kDa), precursor inactiv al PLASMINEI, prezent normal în plasma sangvină (200 mg/l). Este convertit la FIBRINOLIZINĂ (plasmină) de un ACTIVATOR AL PLASMINOGENULUI (serin-proteinază) sau de STREPTOKINAZĂ.

plasmocit (E. *plasma cell*) – stadiu final de diferențiere a LIMFOCITELOR B, plasmocitul este o celulă ovoidală (10 × 15 μm) cu citoplasmă abundentă, intens bazofilă și nucleu excentric cu halou perinuclear, colorat inegal cu aspect de spițe de roată din cauza aranjării cromatinei, cu complexul Golgi bine dezvoltat la nivelul căruia imunoglobulinele sunt convertite la forma finală și pregătite pentru secreție, precum și o rețea extinsă de reticul endoplasmic. Nu are molecule de imunoglobuline pe suprafață, nici receptori pentru Fc IgG sau C3b. Prezintă două tipuri de antigene membranare caracteristice: PCA-1 (*Plasma Cell Antigen* 1) și PCA-2. Prezent în splină, în ganglionii limfatici care drenează focarul inflamator, în lamina proprie a sistemului imunitar al mucoaselor GALT și BALT și numai rar în sângele circulant. Provine din limfocitele B activate, în urma unui proces de proliferare și diferențiere sub influența citokinelor IL-2, IL-4, IL-6 (după circa opt generații de celule și aproximativ cinci zile de la contactul cu antigenul). Este o celulă secretoare de anticorpi (>90% din imunoglobulinele produse sunt secretate în circulație). Capacitate mare de sinteză (2000-10000 molecule imunoglobuline/secundă) având aceeași specificitate pentru antigen ca și imunoglobulinele membranare ale clonei de limfocite B din care provine. Unele migrează în măduva oaselor unde continuă sinteza anticorpilor chiar luni sau ani după dispariția antigenului. Aproximativ jumătate din anticorpii serici prezenți la adulți sunt produși de plasmocitele cu viață lungă și sunt specifici pentru antigenele întâlnite de organismul respectiv în trecut. Plasmocitele respective nu circulă, dar secretă anticorpi care trec în sânge și mucoase.

plasmodesme (Gr. *plasma* = formațiune; *desmos* = legătură) – singura clasă de JONCȚIUNI CELULARE prezentă la celulele vegetale; la plante, pereții celulozici ai celulelor asigură asocierea fermă a acestora în cadrul țesuturilor și, astfel, nu mai apare necesară existența unor JONCȚIUNI DE ADEZIVITATE de tipul celor de la celulele animale. Plasmodesmele sunt conexiuni între celule vegetale învecinate, având o funcționare similară joncțiunilor permeabile (joncțiuni de comunicare) de la

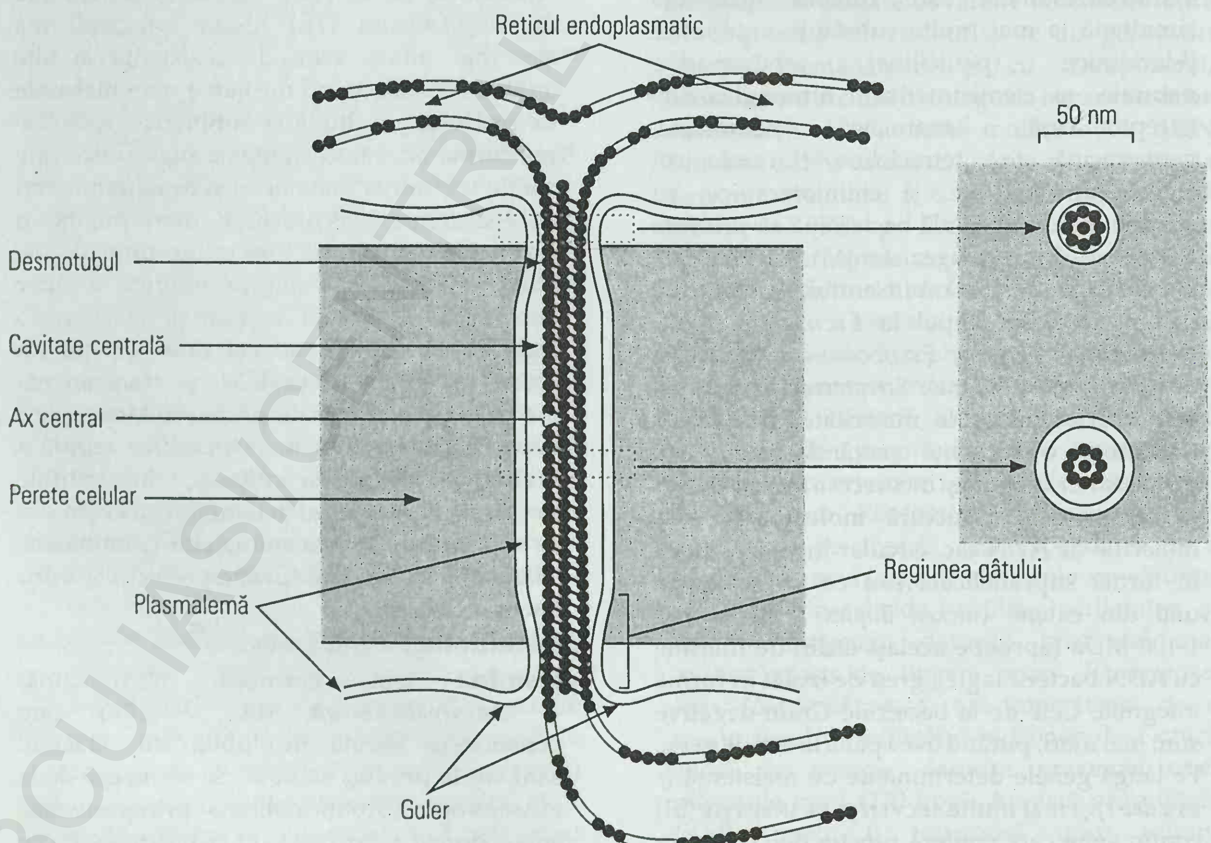


Fig. P22. Reprezentare schematică a unei plasmodesme, cu evidențierea principalelor componente structurale.

celulele animale. Însă, din punct de vedere al organizării, plasmodesmele sunt diferite: ele nu se formează prin asocierea unor proteine membranare de tipul CONEXINELOR, ci prin extensia MEMBRANELOR PLASMATICE ale celulelor adiacente; **canalul plasmodesmei,** cu un diametru cuprins între 20 şi 40 nm (fig. P22), conectează citoplasma celulelor între care s-a format. Datorită continuităţii plasmalemei şi a citoplasmei între celulele învecinate, prin prezenţa plasmodesmelor, se poate considera că celulele unui ţesut vegetal formează un sinciţiu în care mai mulţi nuclei „împart" un mediu citoplasmic comun (Alberts şi colab., 2002). Elemente ale RETICULULUI ENDOPLASMIC din celulele adiacente se extind în canalul plasmodesmei, fiind conectate prin intermediul unei formaţiuni electrono-dense, numită **desmotubul.** Funcţie similară JONCŢIUNILOR PERMEABILE (*gap jonctions*) de la celulele animale, dar spre deosebire de acestea permit translocarea unor molecule mai mari (între 700 şi 1000 Da), unele implicate în semnalizarea celulară. Translocarea se face prin spaţiul inelar dintre exteriorul desmotubulului şi peretele plasmodesmei (reprezentat de prelungirea plasmalemelor celulelor adiacente). La fel ca în cazul joncţiunilor permeabile, şi în cel al plasmodesmelor există un mecanism de reglare a transportului moleculelor: ionii Ca^{2+}, precum şi unii compuşi chimici (de exemplu, esterii de forbol care accelerează creşterea tumorală) închid aceste canale. Moleculele cu dimensiuni mai mari, inclusiv unele virusuri, pot trece prin plasmodesme controlând deschiderea acestora: de exemplu, la VIRUSUL MOZAICULUI TUTUNULUI („specia" tip a genului *Tobamovirus*, familia VIRGAVIRIDAE), s-a identificat o proteină care poate modifica deschiderea canalului plasmodesmei, permiţând trecerea particulelor virale. Plasmodesmele au un rol important în interconectarea celulelor, reglarea fluxului intercelular, realizarea unităţii structurale şi funcţionale a ţesuturilor. Se formează în **citokineză** (ultima fază a diviziunii celulare), în acelaşi timp cu asamblarea peretelui celular primar între celulele rezultate din diviziune, în jurul elementelor reticulului endoplasmic; astfel, se menţine şi se asigură continuitatea între cele două celule-fiice. Aceste canale pot să se formeze şi în pereţii celulari deja asamblaţi, iar când nu mai sunt necesare, ele pot să dispară. Experimental, utilizând culturi celulare *in vitro*, s-a demonstrat că dacă se aduc în contact celule iniţial neînvecinate, dar care (pe un mediu adecvat) participă la formarea unui ţesut, între aceste celule iau naştere plasmodesme; există, aşadar, un mecanism (încă puţin cunoscut), prin care sunt generate astfel de joncţiuni de comunicare între celulele vegetale care ajung în contact direct. Aceste date demonstrează că plasmodesmele au un rol cheie şi în diferenţierea celulară şi morfogeneza plantelor superioare. Structuri similare străbat peretele transversal al unor fungi, permiţând intercomunicarea celulelor adiacente.

Plasmodiophorea – (*protozool.*) clasă de protozoare (superclasa Rhizopoda) confirmată ca atare de *Comitetul de Sistematică şi Evoluţie al Societăţii Protozoologilor* (Levine şi colab., 1980), considerată de micologi ca Plasmodiophoromycetes (mixomicete endoparazite) aparţinând diviziunii Myxomycota şi având ca stadiu vegetativ mici plasmodii multinucleate. Zoospori produşi în zoosporange, având o pereche de flageli inegali inseraţi anterior. Formează spori de latenţă în celulele-gazdă. Unele specii prezintă sexualitate. Studiile de filogenie moleculară le indică drept ancestori ai fungilor (Ascomycetes şi Basidiomycetes) fără a exclude posibilitatea de ancestori ai protozoarelor. Patogene pentru alge, fungi şi plante (endoparaziţi). Genuri: *Plasmodiophora, Sorophora, Polymyxa, Spongospora, Tetramyxa, Woronina.* Parazite la crucifere, cartofi, sfecla de zahăr, alge şi fungi acvatici. Ţesuturile infectate reacţionează prin hipertrofii şi hiperplazii. Pot acţiona în natură ca vectori ai unor virusuri patogene (virusul necrozei sfeclei de zahăr, virusul mozaicului grâului, *Potyvirus, Tobamovirus* etc.).

Plasmodiophoromycetes – v. PLASMODIOPHOREA.

plasmodiu – masă de protoplasmă mobilă, multinucleată, cu formă şi mărime variabile, de obicei delimitată numai de o membrană plasmatică. Plasmodiile sunt principalele forme vegetative întâlnite la ACARPOMYXEA, MYXOMYCETES, MYXOSPOREA şi PLASMODIOPHOREA; v. PSEUDOPLASMODIU.

Plasmodium – gen de protozoare (clasa Haematozoea; familia Plasmodiidae; subordinul Haemosporium) care grupează 10 subgenuri: *Plasmodium, Laverania, Vinckeria* (parazite la mamifere), *Haemamoeba, Giovannolaia, Novyella, Huffia* (parazite la păsări), *Cariniamoeba, Ophidiella* şi *Sauramoeba* (la reptile) şi peste 60 de specii. Genul *Plasmodium* include două subgenuri: *Plasmodium* (cu speciile *P. vivax, P. ovale* şi *P. malariae*) şi *Laverania* (cu *P. falciparum*) care produc malaria, cea mai răspândită parazitoză de pe glob având

ca vectori ~20 de specii de *Anopheles*. Speciile de *Plasmodium* au un ciclu de viață complex, parțial în organismul uman (**faza asexuată – schizogonică**), care eliberează în sânge forme infectante pentru țânțari, în care are loc **faza sexuată** – SPOROGONIA – ce produce forme infectante pentru om. Infectarea omului are loc în urma înțepăturii țânțarului care introduce în plagă SPOROZOIȚII (prezenți în glanda salivară) și salivă anticoagulantă. Aceștia sunt formațiuni fine (12 × 1 μm), fusiforme, mononucleate, mobile, având un înveliș proteic antigenic, cu rol în aderare, care dispar din sângele circulant, trecând în celulele hepatice, unde inițiază prima fază pre-eritrocitară sau exo-eritrocitară a SCHIZOGONIEI, care durează 8 zile la *P. falciparum*, 12 la *P. vivax* și *P. orale* și 18 la *P. malariae*; este asimptomatică și se suprapune perioadei de incubație. În această fază, sporozoiții pătrund în hepatocite pe care le lizează, suferă procesul de schizogonie prin care se metamorfozează la stadiul de SCHIZONT, inițial imatur, apoi matur, care în final se fragmentează în >20000 de MEROZOIȚI/hepatocit, ce trec în sângele circulant și infectează eritrocitele inițiind faza de **schizogonie eritrocitară**. În această fază, merozoiții se leagă pe suprafața eritrocitelor, le infectează, determinând o succesiune de stadii (TROFOZOIT care se hrănește cu hemoglobina eritrocitelor) cu formă de „inel cu pecete" caracteristic, evident după colorația Romanowsky-Giemsa (structură citoplasmică circulară cu nucleu proeminent): **trofozoit în curs de creștere, trofozoit matur**, pentru a deveni **schizont imatur** și, în final, **schizont matur** (adulți, cunoscuți și sub denumirile de stadii de „pre-rozetă" și „rozetă"). În această etapă are loc o fază de schizogonie cu formarea

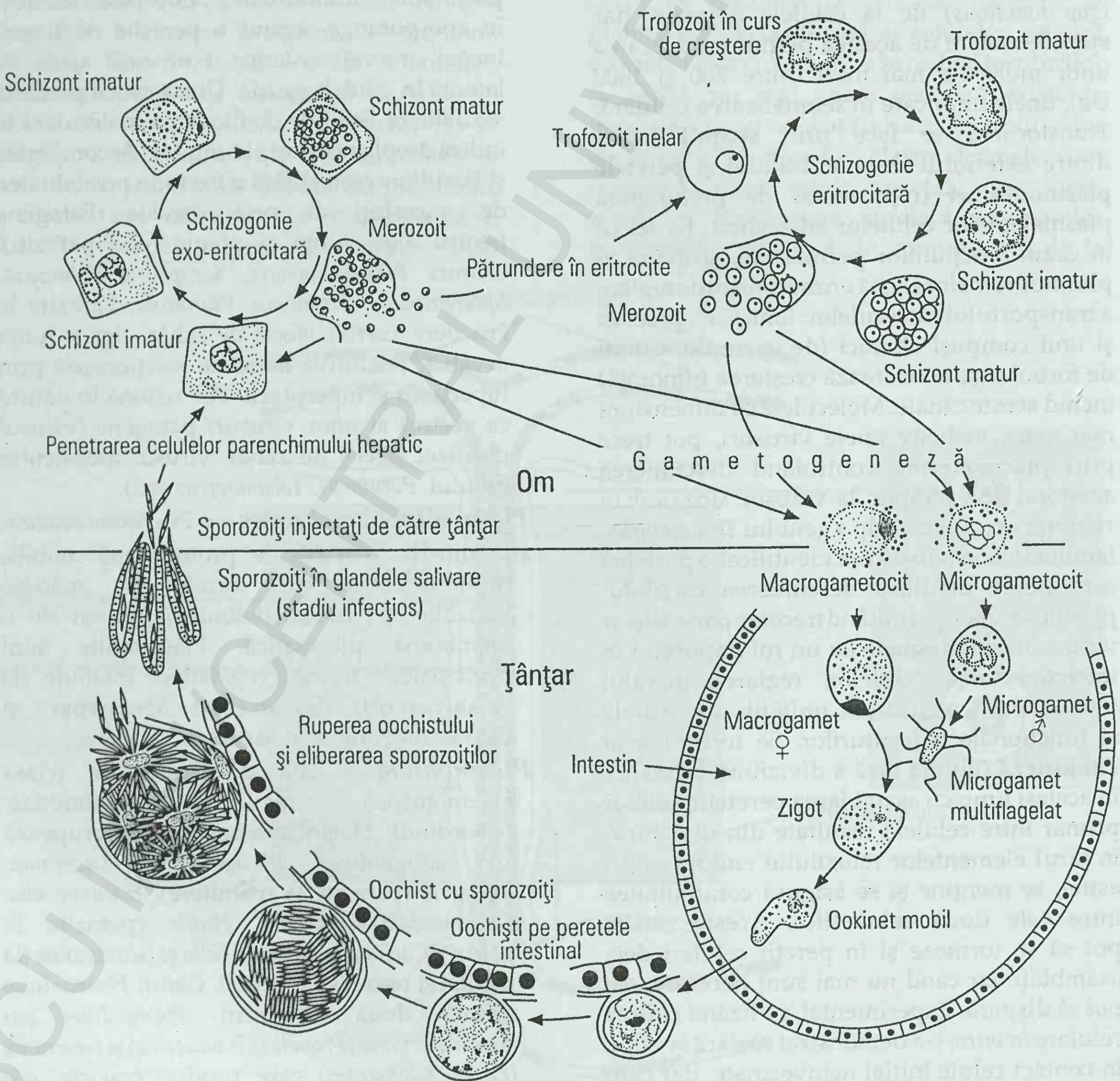


Fig. P23. Reprezentare schematică a ciclului de viață la *Plasmodium vivax*.

unui număr mare de merozoiţi, care sunt eliberaţi relativ brusc dintr-un număr mare de celule, într-o perioadă care corespunde simptomelor caracteristice ale bolii (febră, frisoane etc.). Ei pot infecta alte eritrocite normale repetând fazele menţionate. Durata **schizogoniei eritrocitare** (de la stadiul de inel la cel de rozetă) este de 48 ore la *P. vivax* şi *P. ovale*, 72 ore la *P. malariae* şi 24-48 ore la *P. falciparum*. După mai multe cicluri eritrocitare, merozoiţii intraeritrocitari nu mai evoluează şi trec direct prin GAMETOGENEZĂ la stadiul de GAMETOCIŢI (macro- şi microgametociţi), precursori ai celulelor sexuale care nu rămân viabili în sânge decât o perioadă limitată de timp (~o lună). Aceştia apar după 4-5 zile de la accesele de febră şi frison şi sunt infecţioşi ~7 zile. Ţânţarii care înţeapă omul infectat sug sângele cu toate stadiile de dezvoltare ale parazitului; vor supravieţui, nefiind digeraţi, numai gametociţii de la care se formează **microgameţii** (♂) şi **macrogameţii** (♀) ce după fecundare formează un ZIGOT. Acesta evoluează la stadiul de OOKINET mobil şi străbate peretele intestinal fixându-se pe suprafaţa externă a intestinului ca OOCHIST. Prin diviziuni repetate oochiştii formează ~10000 de SPOROZOIŢI, care rup învelişul oochistului, devin liberi în cavitatea generală şi migrează în glandele salivare, de unde pot fi transmişi la om. Ţânţarii rămân infectaţi şi infectanţi toată durata vieţii (~o lună), ori de câte ori înţeapă omul pentru prânzul lor hematofag. Infecţiile cu *Plasmodium* spp. produc forme de malarie cu particularităţi distincte: *P. vivax* (fig. P23) – malaria terţă benignă cu accese malarice la 48 ore; *P. ovale* – forme asemănatoare cu cele produse de *P. vivax*; *P. falciparum* – malaria terţă malignă, accese cotidiene sau la 48 ore, pernicioase, fenomene cerebrale, anemii, neuromalarie etc.; *P. malariae* – malaria cvartă cu accese la 72 ore. Alte specii *P. berghei* infectează rozătoarele şi *P. knowlesi* maimuţele.

plasmogamie – unirea citoplasmei a două (sau mai multe) celule sexuale. În fecundare, este urmată de CARIOGAMIE.

plasmoliză – tip de şoc osmotic produs de suspendarea bacteriilor în medii hipertonice (NaCl 20%), cu pierderea apei intracelulare care trece în mediu, diminuarea volumului celular, retracţia citoplasmei şi evidenţierea peretelui celular.

plasmon – **1.** cvasiparticulă sau particulă fictivă care cuantifică oscilaţiile plasmei (gaz de electroni şi/sau ioni) şi care, practic, poate fi considerată o cuantă de plasmă aşa cum fotonul (particulă elementară) cuantifică vibraţiile luminii (sau ale unei radiaţii electromagnetice) şi este o cuantă de lumină. În general, plasmonii reprezintă oscilaţii colective ale densităţii gazului de electroni liberi şi frecvenţa acestor oscilaţii este adesea în domeniul optic. În abordarea clasică, plasmonii sunt asociaţi cu oscilaţia colectivă a electronilor liberi faţă de poziţiile fixe ale ionilor metalici pozitivi într-un metal. **Plasmonul de suprafaţă** este o undă electromagnetică care se propagă de-a lungul unei interfeţe metal/dielectric şi se caracterizează prin **constanta de propagare** şi **distribuţia câmpului electromagnetic**. Excitarea plasmonilor de suprafaţă cu radiaţii luminoase se numeşte REZONANŢĂ PLASMONICĂ DE SUPRAFAŢĂ. Plasmonii de suprafaţă se propagă de-a lungul filmului metalic şi „sondează" mediul din imediata vecinătate a suprafeţei. Orice schimbare a indicelui de refracţie în proximitatea suprafeţei metalice (aur, argint, platină) are drept rezultat modificarea vitezei de propagare a plasmonului de suprafaţă, modificare ce poate fi măsurată cu mare acurateţe prin metode optice; **2.** (*genet.*) totalitatea determinanţilor eredităţii extracromosomale dintr-o celulă.

plasmon de suprafaţă – V. PLASMON.

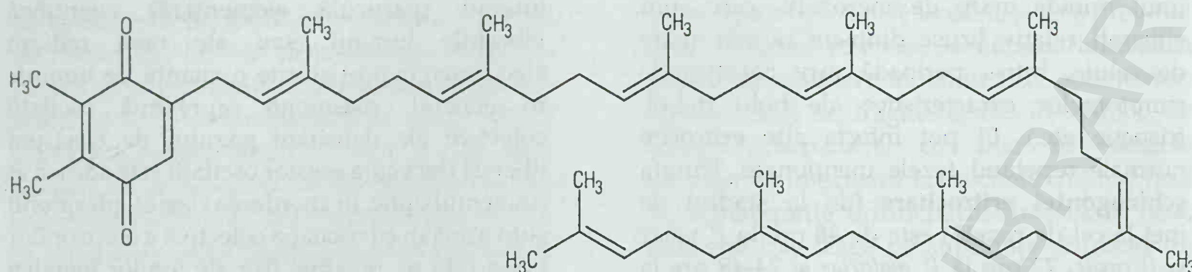
plasmoptiză – tip de şoc osmotic determinat de expunerea bacteriilor în soluţii hipotone (NaCl 0,01%), cu pătrunderea apei din exterior; determină turgescenţă celulară depăşind capacitatea de extensie a peretelui celular, dezagregarea structurii acestuia şi extruzia conţinutului celular în mediu, sub forma de protoplaşti care se lizează.

plasmotomie – (*protozool.*) proces de reproducere asexuată în care diviziunea nucleară şi citoplasmică se produc independent şi din care rezultă două sau mai multe celule-fiice, în care nucleii parentali sunt aproximativ egal răspândiţi. Descris la unele protozoare multinucleate (*Pelomyxa, Actinosphaera*).

plastide – oricare din diferitele tipuri de organite citoplasmatice de la plante, derivate de la PROPLASTIDE (CLOROPLASTE, AMILO-, CROMO-, PROTEINO- sau ELAINOPLASTIDE).

plastină – V. FIMBRINĂ.

plastochinonă (E. *PlastoQuinone*: PQ) – acceptor final de electroni prezent în cloroplaste şi în PLASTOGLOBULI, având o structură similară celei a ubichinonei: 2,3-dimetil-5-multiprenil benzochinonă. La plantele superioare conţine 9 unităţi prenil (PQ-9). Asociată cu fotosistemul II transferă electronii de la acesta la complexul cit b_6 - *f*.



Plastochinonă

plastocianină – proteină transportoare de electroni (e^-) la plante, parte componentă a LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI, prezentă în lumenul tilacoidelor. Conține cupru, un atom per moleculă: proteină albastră în stare oxidată implicată în fotosinteza oxigenică (cianobacterii și alge). Acționează ca donor de electroni în FOTOSISTEMUL I cu care este asociată, respectiv în centrul de reacție al clorofilei (P700).

plastoglobuli – picături osmiofile (diametru 5-220 nm) nedelimitate de membrane, prezente în stroma și pe membranele tilacoidelor din cloroplaste în celulele eucariote. Sunt bogate în lipide și în special în plastochinonă.

plastom – (*genet.*) genomul unei plastide, respectiv ansamblul plastogenelor (determinanți genetici ai unei plastide).

platformă continentală – (*ecol. microorg.*) regiunea fundului mării, care scade câte puțin, treptat, în jurul marginii continentale, nu mai adâncă de 200 m. Ar proveni prin submersia unei părți din continent.

Platysporina – (*protozool.*) subordin de protozoare (ordinul Bivalvulida, clasa Myxosporea) cu spori alungiți, bilateral simetrici, cu aspect de lentilă biconvexă având două capsule polare, fiecare conținând un filament răsucit care este ejectat exploziv când se atașează de epiteliul intestinal al organismului pe care îl infectează. Unele specii parazitează vertebrate poichiloterme. Produc pagube economice prin îmbolnăvirea peștilor. Include genurile: *Henneguta*, *Myxobolus* și *Thelohanellus*.

plaur – (*ecol.*) formațiune vegetală, alcătuită din structuri plutitoare de rizomi de *Phragmites communis*.

plăcile Peyer (E. *Peyer patches*) – țesut limfoid organizat în submucoasa intestinului subțire al mamiferelor (lamina proprie), progresiv mai numeros de la duoden spre intestinul distal (12 plăci la șoarece, circa 200 la om; Parrot, 1987). Compus din numeroase LIMFOCITE B, celule precursoare care sintetizează IgA, un număr mic de celule $TCD4^+$ și accesorii, aranjate în foliculi similari celor din ganglionii limfatici, cu regiuni T- și B-dependente, adesea cu centri germinativi. Un rol important revine celulelor M (membranare) specializate să pinociteze intens și să transporte macromoleculele din lumenul intestinal în țesutul subepitelial pentru a le ceda plăcilor Peyer. Parte esențială a SISTEMULUI IMUNITAR asociat cu mucoasa intestinală (GALT), care răspunde la antigenele integrate.

plectenchim (Gr. *pleko* = a țese, a împleti; *enchyma* = umplutură) – (*micol.*) denumire generică pentru toate tipurile de țesuturi fungice. Mod de organizare a miceliului în țesut fungic, rezultat din creșterea apicală a hifelor urmată de asocierea lor strâns întrețesută, ulterioară. Dacă asocierea este relativ laxă și filamentele miceliene sunt evidente se numesc **prosenchim**. Când hifele și-au pierdut individualitatea și celulele sunt mai mult sau mai puțin izodiametrice se numește **pseudoplectenchim**. Ambele tipuri sunt asociate cu structurile reproductive și de latență atât la Actinomycetes, cât și la Basidiomycetes.

Plectrovirus – gen de bacteriofagi filamentoși nelitici, din familia *INOVIRIDAE*, în formă de bastonaș cu genom ADN m.c. circular închis covalent (1,5 × 10^6 Da). Infectează *Acholeplasma laidlawii* și *Mycoplasma* spp.

pleiotrop (Gr. *pleion* = mai numeroase; *tropos* = direcție) – termenul reflectă o acțiune cu efecte multiple: **1.** concentrația AMPc în celulă are o varietate de efecte, deoarece controlează protein-kinaza, care la rândul său afectează o varietate de proteine; **2.** o genă pleiotropă poate avea mai multe efecte fenotipice, aparent independente; **3.** mutațiile pleiotrope pot avea efecte multiple, afectând mai multe caractere fenotipice, care nu au totdeauna o legătură evidentă între ele.

Pleistocen – epocă a CUATERNARULUI cuprinsă între 2,588 și 0,0115 milioane de ani înainte de prezent. Climatul pleistocen se caracterizează prin alternanța intervalelor calde cu intervale reci. În intervalele reci, calotele glaciare s-au

extins până în sudul Scandinaviei, sudul Siberiei, sudul Canadei, iar ghețarii montani s-au instalat în zonele înalte din Pirinei, Alpi, Carpați, Caucaz, Pamir, Tian Shan, Himalaya, Cordilieri etc. În Emisfera Sudică, ghețarii s-au instalat în zone montane din sudul Americii de Sud, sudul Africii, sud-estul Australiei, Tasmania şi Noua Zeelandă. Intervalele calde au provocat retragerea ghețarilor, care au lăsat în urmă morene, lacuri şi turbării, dar au determinat şi creşterea nivelului oceanelor. Fauna marină din această epocă reflectă variația condițiilor climatice prin migrații caracteristice ale formelor nord-atlantice reci sau ale formelor africane calde. La începutul Pleistocenului şi-a făcut apariția vegetația de tundră şi de taiga (*Pinus, Picea, Betula)*, s-a răspândit flora deşertică; savanele (stepe, preerii, pampasuri) şi-au mărit suprafața, iar pădurile tropicale s-au restrâns spre latitudini mici. Fluctuațiile nivelului mărilor şi oceanelor generate de perioadele de răcire a climei au permis stabilirea unor legături între blocurile continentale, uşurând migrarea faunei. Astfel, dinspre Eurasia au migrat în America de Nord elefanți, cervide, bovide şi felide, iar în sens invers cai, canide, cămile şi tapiri. De asemenea, populațiile umane s-au răspândit din Africa odată cu Pleistocenul. Începând cu *Homo erectus* (1,7-0,2 milioane de ani înainte de prezent), care avea deja caractere umanoide, limbaj şi unelte ceva mai perfecționate, a început colonizarea treptată a celorlalte continente (insula Java, China, vestul Asiei, Europa). Descendenții săi, denumiți şi *Homo sapiens* arhaic, au colonizat noi teritorii (de exemplu, *Homo heidelbergensis* care a trăit acum 300000-600000 de ani a fost identificat prin schelete şi urme în Germania, Grecia, Franța, Anglia, China, Africa şi posibil Australia). Omul de Neanderthal (care a trăit acum 35000-200000 de ani), posibil descendent al lui *Homo heidelbergensis*, a trăit pe teritorii extinse din Europa şi Asia, corpul lui robust fiind adaptat la condițiile reci ale unei glaciațiuni. Lui îi este atribuită cultura paleolitică mousteriană, utilizarea focului şi îngroparea morților. Resturile fosile de *Homo sapiens* modern sunt prezente începând cu 40000 de ani în urmă, apariția sa (omul de Cro-Magnon) provocând probabil extincția sau asimilarea omului de Neanderthal. De atunci, cultura umană a progresat continuu, fiind treptat colonizate toate continentele. Studiile genetice sugerează că omul modern a migrat din Africa pentru a forma populațiile cunoscute în prezent (fig. S2).

pleiston – termen propus ca taxon de bază al clasificărilor fenetice de adepții TAXONOMIEI NUMERICE (Sneath, 1962), care consideră că „termenul de SPECIE trebuie evitat, ca fiind periculos". Pleistonul reprezintă o grupare naturală constituită din FENONI.

pleomorfism – termenul se referă la microorganisme (bacterii), capabile să prezinte mai multe forme în cursul unui singur ciclu de viață sau care au capacitatea de a adopta o varietate naturală de forme (bacilare, fusiforme, drepte, încurbate, ramificate etc.).

Plesiomonas – gen de bacterii Gram-negative (familia Vibrionaceae), bacilare (0,8-1,0 × 1,0-3,0 μm), mobile cu flageli lofotrihi polari, facultativ anaerobe, CHEMOORGANOTROFE cu metabolism respirator şi fermentativ. Creşte la 35-38°C catabolizând D-glucoza cu producere de acizi. Posedă un antigen comun cu enterobacteriaceele. Prezent în organismul animalelor acvatice şi la unele mamifere. Patogen oportunist la om, produce gastroenterite. Specia tip şi unica: *Plesiomonas shigelloides*; %GC: 51.

plesiomorf (Gr. *plesios* = aproape; *morfe* = formă) – asemănare ca formă de cristalizare a unor substanțe cu compoziții chimice diferite. Prin analogie, termenul se aplică unor microorganisme (bacterii şi arhea) asemănătoare ca formă, dar foarte diferite.

Pleurastrophyceae – clasă de alge verzi din diviziunea Chlorophyta. Include genurile: *Tetraselmis* şi *Trebouxia*.

Pleurocapsa (Gr. *pleyra* = prelungire + L. *capsa* = cutie) – grup de cianobacterii (subsecțiunea II, probabil supergen) care include: *Pleurocapsa, Hyella* şi *Solentia*. Celulele mature (8-16 μm diametru) suferă diviziuni în mai multe planuri din care rezultă agregate celulare cu forme şi mărimi diferite în limite largi, în funcție de gradul diferit de compactare a celulelor şi/sau de structura foarte complexă, în care pot fi incluse; apendice pseudofilamentoase cu lungimi diferite la periferia agregatului. Numai unele celule din agregate suferă diviziuni multiple pentru a forma BEOCITE mobile (2,5-3,0 μm diametru), lipsite de stratul extern parietal fibros. Fotoheterotrofe sau fotoautotrofe. %GC: 40-46. Prezente în mediul marin, epifite, epilitice pe roci, pe suprafața moluştelor etc. *Hyella* şi *Solentia* sunt şi endolitice, putând pătrunde în substraturile calcaroase, printr-un mecanism necunoscut care sugerează dizolvarea chimică, probabil în asociere cu bacterii chemoheterotrofe producătoare de acizi.

Pleurocapsales – ordin (subgrupul 2) de cianobacterii, unice sau ca agregate, uneori ca pseudofilamente. Reproducere cel puțin parțial prin diviziune multiplă cu producerea unor celule mici, BEOCITE (*baeocytes*) sau nanocite (anterior descrise ca endospori), care sunt eliberate după ruperea peretelui extern fibros ce acoperă celulele parentale. Genurile unicelulare se reproduc exclusiv prin diviziuni multiple. Agregatele și pseudofilamentele altor genuri produse prin diviziune simplă conțin unele celule care se reproduc prin diviziuni interne multiple, eliberând beocite. Acestea sunt inițial înconjurate numai de un perete de tip Gram-negativ. Peretele fibros se formează fie înainte, fie după eliberarea lor. În unele cazuri, beocitele prezintă mobilitate prin alunecare și fototaxie. Mobilitatea încetează după formarea peretelui fibros. Include genurile: *Dermocarpa, Xenococcus, Dermocarpella, Myxosarcina, Chroococcidiopsis* și „grupul de cultură" *Pleurocapsa.*

Pleuronematina – v. SCUTICOCILIATIDA.

pleuston (Gr. *pleo* = a înota) – termen ambiguu desemnând: **1.** totalitatea organismelor acvatice care rămân în permanență la suprafața apei, prin propria lor capacitate de plutire (macrofitele liber plutitoare), parțial scufundate în apă și parțial în contact direct cu aerul (Lincoln, 1982); **2.** habitat situat la interfața dintre mare și aer (echivalent marin al NEUSTONULUI), populat de bacterii, microalge, microfungi și protozoare (Atlas și Bartha, 1987).

pliere – etapă în procesul de „împachetare" a cromosomului bacterian (modelul Pettijohn, 1974), în care cromosomul ar forma 40-80 de domenii de pliere (*FOLDING*) prin legarea de două situsuri separate cu ajutorul unor molecule de ARN în curs de formare, după care domeniile respective suferă un proces de **suprarăsucire** (*SUPERCOILING*), devenind ADN superhelical. În felul acesta diametrul moleculei de ADN cromosomal nepliat (350 μm) este redus prin pliere la ~30 μm și în final, prin suprarăsucire la mai puțin de 2 μm (fig. P24).

β-pliere (sin. conformație pliată, foaie β-pliată, planuri pliate; E. *β-sheet pleated; β-sheet-like*) – tip de structură secundară a polipeptidelor în care secvențe de 5-8 aminoacizi în loc să formeze o helice sunt pliate înainte și înapoi, în stare extinsă, pentru a fi dispuse paralel și adiacent unele față de altele și unite prin legături de hidrogen între grupările imino (>NH) și carbonil (>C=O), dând aspectul general de „foaie pliată" (fig. P34). Catenele adiacente pot fi orientate în aceeași direcție

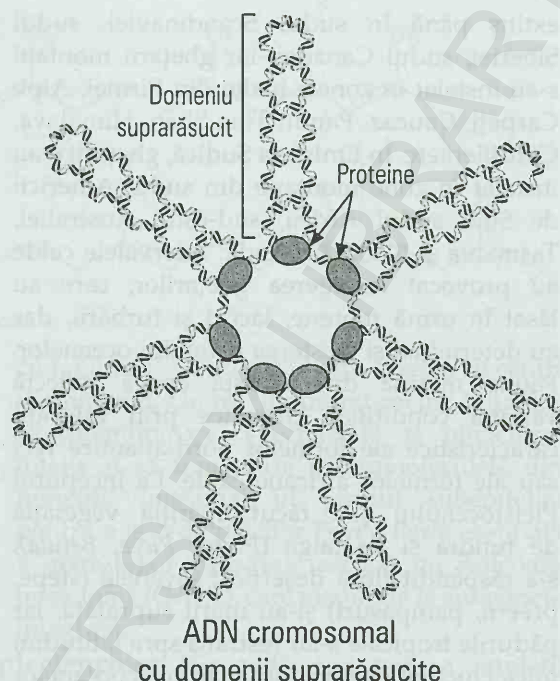


Fig. P24. Reprezentare schematică a plierii ADN circular în cromosomul bacterian.

(**paralelă**) sau în direcții opuse unele față de altele (**antiparalelă**). Unele proteine pot conține regiuni α-helicale și β-pliate în cadrul aceleiași molecule. Conformația β-pliată conferă catenei polipeptidice o structură mai rigidă și este întâlnită în cazul mai multor globuline și al proteinelor fibrilare (FIBROINA – proteina din mătase).

Pliocen – epocă a NEOGENULUI cuprinsă între 5,332 și 2,588 milioane de ani înainte de prezent. Fauna de elefanți cu trompe lungi a continuat diversificarea începută în MIOCEN. Diversitatea faunei a scăzut constant pe măsura răcirii climei în Pliocen și PLEISTOCEN. Sunt comune speciile de cervide, bovide, equide, urside, canide, felide etc. Evoluții mai importante s-au produs în rândul elefantidelor, rinoceridelor și hominidelor. Probabil cea mai importantă apariție în ecosistemele continentale a fost cea a hominidelor (hominoidele au apărut în Miocen), care au evoluat cu precădere în Pliocen și ulterior în timpul glaciațiunii pleistocene. După dispariția ramapitecilor la sfârșitul Miocenului, au apărut australopitecii, care în Pliocen au cunoscut o importantă diversificare. Talia lor nu depășea 1,5 m, poziția de mers era probabil bipedă, iar caracterele umanoide sunt mult mai evidente decât la strămoșii lor. Populațiile umanoide au evoluat foarte mult ajungând treptat la culturile moderne. *Homo rudolfensis* (2,5-1,8 milioane de ani) și contemporanii grupului său: *Homo habilis* (făuritor de unelte simple din piatră),

şi *Homo ergaster* (producător de unelte mult mai elaborate, prin comparaţie cu *H. habilis*) şi probabil în stare să utilizeze focul la prepararea hranei, foloseau un limbaj rudimentar.

+ploid – element de combinare utilizat în genetică, pentru a desemna un anumit set de cromosomi (HAPLOID, DIPLOID, POLIPLOID).

ploidie – (*genet.*) numărul de seturi de cromosomi prezente într-o celulă (diploid, tetraploid, poliploid).

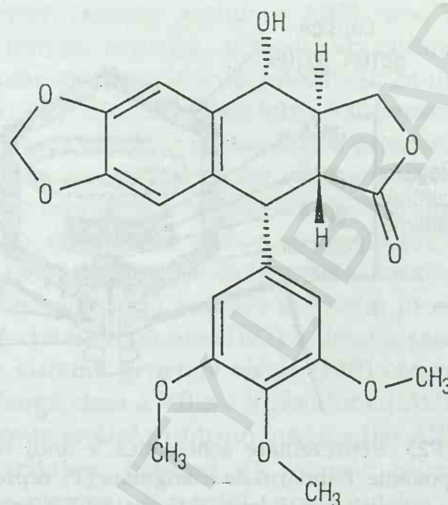
pluripotenţă – proprietatea anumitor celule şi ţesuturi embrionare de a se diferenţia, evoluând spre mai multe tipuri funcţionale diferite în stadiul matur. O anumită linie de celule stem (*stem cells*) poate evolua spre eritrocite, granulocite, megacariocite etc.

plurivor – microorganism capabil să utilizeze în metabolism o varietate de substanţe sau surse de nutrienţi.

Pneumocystis carinii – microorganism sporozoar (*incertae sedis*), mai apropiat filogenetic fungilor, rezistent la medicaţia antifungică, dar sensibil la medicaţia antiprotozoare. Parazitează un spectru larg de gazde (ovine, caprine, canine, porcine, feline, rozătoare etc.). Patogen oportunist la om. Apare la bolnavii de SIDA, împreună cu *Cryptosporidium* spp. şi *Toxoplasma* spp., când celulele T_H(TCD4$^+$) scad sub 200/ml sânge şi produc pneumonia interstiţială plasmocitară cu leziuni ale epiteliului alveolar, hipoxemie, tendinţă de diseminare în ganglionii limfatici, splină, ficat, măduva oaselor, ţesutul renal, intestin, cord, ochi etc. Produce şi infecţii la prematuri, bătrâni şi bolnavi de leucemie, neoplasme, malnutriţie cronică. Prezintă trofozoiţi cu formă amoeboidă (1-2 µm diametru), prechişti cu perete celular fin (diametru 5 µm) şi chişti care includ opt corpi intrachistici, asemănători ascosporilor. Chiştii cu opt corpi intrachistici reprezintă stadiul infectant, pe cale pulmonară.

podofilotoxină (E. *podophyllotoxin*) – substanţă (lignan, 414 Da) obţinută din *Podophyllum peltatum* (ordinul Ranunculales) care conţine un ciclu aromatic substituit trimetoxi, utilizată în medicina populară pentru tratamentul empiric al negilor. Are acţiune antivirală. Se leagă de tubulină şi împiedică asamblarea microtubulilor. Una din sustanţele foarte înrudite, **epipodofilotoxina**, afectează sinteza ADN şi este folosită ca agent antitumoral.

podosomi – structuri de adeziune (distincte de contactele focale atât prin localizare cât şi prin asamblarea moleculară) foarte bine reprezentate în celulele din linia mieloidă



Podofilotoxină

(monocite, macrofage, osteoclaste şi celule dendritice imature), precum şi în neutrofile, limfocite B maligne şi leucocite care aderă de suprafaţa luminală a celulelor endoteliale în cursul diapedezei. Spre deosebire de o adeziune focală, într-un podosom actina F (probabil ramificată) ocupă zona centrală şi este încadrată de un inel proteic format din talină, paxilină, vinculină etc. Podosomii individuali sunt conectaţi unul de altul prin „mănunchiuri" radiale de actină F „relaxată", numite „nor de actină". Această organizare supramoleculară permite agregarea podosomilor în grupuri caracteristice (*clusters*). Comparativ cu adeziunile focale, podosomii sunt structuri foarte dinamice cu un timp de înjumătăţire de 2-10 minute şi cu un *turnover* continuu al actinei. Structura fină a acestora (la scară nanometrică) nu a fost încă elucidată. Din punct de vedere funcţional, podosomii sunt situsuri de semnalizare strâns-corelate cu integrinele, protein-kinazele şi GTPazele membranare. În celulele transformate, podosomii se agregă în prezenţa serului pentru a forma rozete cu aspect de inel sau de semilună.

Podoviridae (Gr. *podo* = picior) – familie de virusuri ce include virioni cu structură cap-coadă: capul izodiametric-hexagonal (SIMETRIE ICOSAEDRICĂ) are 60 nm şi este alcătuit din 72 de CAPSOMERE, iar coada scurtă, dreaptă, necontractilă, este alcătuită din discuri suprapuse (are o simetrie helicală, lungimea de 17 nm şi diametrul de 6,0 nm). Fiecare coadă prezintă şase fibre scurte subterminale (fig. P25). **Genom ADN d.c. linear**, având aproximativ 40-42 kbp şi 55 de gene cu secvenţe terminale redundante. Reprezintă 50% din greutatea virionului. Codifică proteine

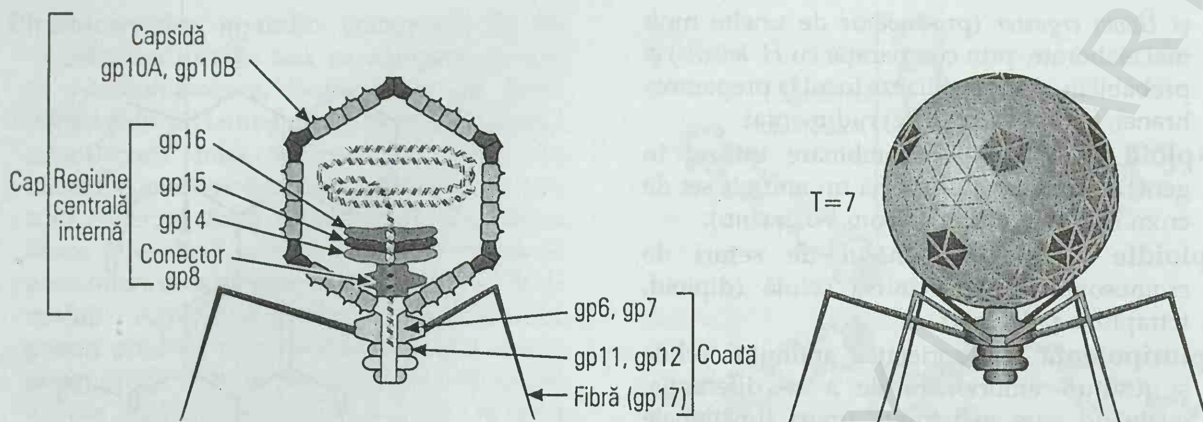


Fig. P25. Reprezentare schematică a unui bacteriofag din familia *Podoviridae*, cu evidențierea principalelor componente. Numărul de triangulare (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidei icosaedrice, este egal cu 7. Capul bacteriofagului are un diametru de aproximativ 60 nm; coada nu este contractilă şi are şase fibre subterminale scurte (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

structurale (de exemplu, proteina de capsidă cu o masă moleculară de 38 kDa şi 460 de copii per virion) şi nestructurale (ADN polimeraza de tip B, ARN polimeraza, adenilat-transferaza, trei proteine interne etc.). Replicare intracitoplasmică urmată de liza celulei-gazdă. Răspândire universală prin difuziune pasivă în mediu. Infectează Proteobacteria şi Firmicutes. Aparţine ordinului *Caudovirales*. Formează **două subfamilii: 1)** ***Autographivirinae*** **cu trei genuri:** 1.1) „PhiKMV-like viruses" („specia" tip: *Enterobacteria phage phiKMV*); 1.2) „SP6-like viruses" („specia" tip: *Enterobacteria phage SP6*); 1.3) „T7-like viruses" („specia" tip: *Enterobacteria phage T7*); **2)** ***Picovirinae*** **cu două genuri:** 2.1) „AHJD-like viruses" („specia" tip: *Staphylococcus phage AHJD*); 2.2) „Phi29-like viruses" („specia" tip: *Bacillus phage phi29*). Alte **şase genuri** fac parte din familie, dar nu sunt încadrate în cele două subfamilii: 1) „BPP-1-like viruses" („specia" tip: *Salmonella phage BPP-1*); 2) „Epsilon15-like viruses" („specia" tip: *Salmonella phage epsilon15*); 3) „LUZ24-like viruses" („specia" tip: *Pseudomonas phage LUZ24*); 4) „N4-like viruses" (o singură „specie": *Enterobacteria phage N4*); 5) „P22-like viruses" („specia" tip: *Enterobacteria phage P22*); 6) „Phieco32-like viruses" (o singură „specie": *Enterobacteria phage Phieco32*).

podzol – (*ecol. microorg.*) sol bine dezvoltat sub raportul numărului de orizonturi, conţine un număr mare de MICROFUNGI, în special în stratul de litieră foarte bogat în materie organică proaspătă. În orizonturile mai adânci (A_2), unde concentraţia substanţelor organice este mai redusă, există un număr mic de microorganisme heterotrofe, inclusiv anaerobe. Numărul fungilor creşte de peste zece ori în orizontul B, ca o particularitate comună solurilor de tip podzol, datorită *p*H mai acid şi depunerii de nutrienţi. Podzolizarea este un proces activ în regiuni cu precipitaţii abundente, drenaj bun al solului şi concentraţii mici de carbonat de calciu.

poikilo+ – element de combinare cu semnificaţia „variat", „variabil" (de exemplu, POIKILOTERME pentru organisme a căror temperatură a corpului variază în funcţie de temperatura mediului prin contrast cu homeoterme).

poichiloterme – organisme a căror temperatură internă a corpului variază în funcţie de temperatura mediului apropiat. Sunt fie lipsite complet de mecanisme de reglare a temperaturii, fie dotate cu sisteme rudimentare, ineficiente.

pokeweed mitogen – V. MITOGEN DIN *PHYTOLACCA*.

pol (de la *pol*imerază) – **1.** (*virol.*) genă retrovirală ce codifică un precursor poliproteic care prin clivare prezintă activităţi de transcriptază inversă, RETROPEPSINĂ şi RIBONUCLEAZĂ H. La unele retrovirusuri, genele adiacente *gag şi pol* se pot exprima împreună producând un precursor poliproteic gag-pol (proteina 180 gag-pol). Gena *gag* este exprimată constant, în timp ce gena *pol* numai cu o frecvenţă de 1 la 100 procese de traducere (în funcţie de cadrul de citire al informaţiei). De aceea, cantitatea de precursor pol reprezintă numai 1% din cea a precursorului gag sintetizat; **2.** *polA, polB, polC*: gene care codifică ADN polimeraza I, ADN polimeraza II şi, respectiv ADN polimeraza III.

polarisom – (*micol.*) complex de proteine prezent la *Saccharomyces cerevisiae* alcătuit din fosfoproteina FORMINA **Bni1**, complexată cu proteinele **Spa2**, **Bud6** şi **Pea2**, având

rolul de a regla organizarea actinei corticale a citoscheletului şi prin aceasta creşterea polarizată la o regiune limitată de suprafaţă. Absenţa oricăreia din aceste proteine determină apariţia de celule de *S. cerevisiae* mărite, rotunde, „umflate".

polaritate – termen utilizat pentru a descrie celulele care au unul sau mai multe axe de simetrie. În celulele epiteliale, polaritatea se raportează la regiunile apicale şi bazolaterale. La celulele mobile ea determină existenţa unei regiuni anterioare şi a uneia posterioare. Unele celule par să prezinte axe multiple de polaritate ceea ce afectează deplasarea lor înainte.

polaritate celulară (E. *cell polarity*) – termenul reflectă existenţa unor anumite specializări între regiunile apicale şi bazale (bazolaterale) ale celulelor epiteliale. În multe epitelii, regiunile respective au o compoziţie diferită de proteine şi lipide şi sunt menţinute izolat unele de altele datorită unei joncţiuni ferme. Membrana apicală este în aceste cazuri singura regiune în care fuzionează veziculele secretoare sau care au un sistem anumit de pompă ionică. În cazul celulelor mobile (amoebe), polaritatea internă determină direcţia în care se formează pseudopodul.

polaritate chimică – gradul în care un atom sau o moleculă poartă o sarcină electrică sau o sarcină electrică parţială. În general, cu cât o moleculă are un caracter mai accentuat polar cu atât este mai hidrofilă. Polaritatea rezultă din distribuţia inegală a electronilor între atomii din structura moleculei.

polaritate genetică – termenul se referă la o anumită orientare unidirecţională a transcrierii informaţiei genetice dintr-un operon, în sensul că regiunea apropiată de operator este totdeauna transcrisă înaintea regiunilor mai îndepărtate. Transcrierea începe la capătul din stânga al operatorului (5′) şi continuă spre extremitatea din dreapta lui (3′). Evidenţiază distincţia dintre extremităţile 3′ şi 5′ ale acizilor nucleici.

polaritatea acizilor nucleici – convenţional, se consideră că ARNm funcţional (de mesaj), care conţine tripletele codificatoare şi se poate lega eficient de ribosomi asigurând traducerea informaţiei genetice, are o polaritate sau complementaritate pozitivă «+» (Baltimore, 1971). Complementaritatea acizilor nucleici virali de acelaşi tip cu ARNm (*Picornavirus, Togavirus*) se notează cu «+», iar cea de sens opus sau de tip antimesager (*Myxovirus*) cu «–». ARN «+» are o polaritate pozitivă, este de tip ARNm şi ca atare este direct traductibil într-un sistem acelular. ARN «–» are o polaritate negativă, este de tip antimesager (complementar faţă de ARNm) şi, ca urmare, nu este traductibil direct într-un sistem acelular. În cazul acizilor nucleici dublu-catenari («±»), catena «+» este cea care conţine secvenţa de baze echivalentă cu aceea a ARNm. În cazul ADN d.c. sinteza ARNm se desfăşoară direct, ca în celula normală. În funcţie de aceste criterii şi de modul de formare a ARNm în celulele infectate, Baltimore (1971) a descris şase clase de **sisteme genetice virale** (I-VI) cărora li se adaugă clasa a VII-a a virionilor cu ADN d.c., care se replică printr-un intermediar ARN.

polaritatea catenei (E. *strand polarity*) – organizarea secvenţei nucleotidelor într-o moleculă de acid nucleic monocatenar: **1.** polaritatea «+» înseamnă că moleculele m.c. au aceeaşi secvenţă ca şi ARNm şi pot fi traduse direct la polipeptide; **2.** polaritatea «–» corespunde unei secvenţe complementare faţă de catena sens «+».

poliA – V. POLIADENILARE; POLIADENILAT.

poliadenilare – adăugarea unei catene de POLIADENILAT la extremitatea 3′ a unei molecule de ARNm la eucariote. Reacţia este catalizată de către o poliA polimerază, care utilizează ATP ca sursă de adeninribonucleotide. Rezultă o „COADĂ" POLIA (*polyA tail*) care protejează extremitatea 3′ de degradare; V. POLIADENILAT.

poliadenilat (poliA) – catene polinucleotidice formate integral din adenozin-5′-monofosfat (HOMOPOLIMER), cu secvenţa AAAA...AAAA, şi lungimi variabile cuprinse între 50 şi 200 de nucleotide prezente la extremitatea 3′ a celor mai multe molecule de ARNm de la eucariote. Secvenţa poliA are mai multe funcţii: 1) protejează ARNm de atacul nucleazelor şi influenţează stabilitatea acestuia – durata de viaţă a ARNm în citoplasmă este proporţională cu lungimea „cozii poliA"; 2) este recunoscută de proteinele specifice implicate în exportul ARNm din nucleu în citoplasmă; 3) poate facilita recunoaşterea moleculelor de ARNm ce trebuie traduse de către ribosomi; 4) experimental, „cozile" poliA pot fi utilizate pentru a izola ARNm de moleculele de ARNr şi ARNt mult mai abundente.

poliamine – compuşi organici policationici care conţin două sau mai multe grupări amino şi care la *p*H fiziologic interacţionează cu diferite alte molecule din celule. Prezente la virusuri, la microorganisme ca şi la plante şi animale. Cele mai cunoscute sunt: PUTRESCINA, $NH_2–[CH_2]_4–NH_2$, cu două grupări amino; **spermidina**, $NH_2–[CH_2]_3–NH–[CH_2]_4–NH_2$,

cu trei grupări amino; SPERMINA, NH_2–$[CH_2]_3$–NH–$[CH_2]_4$–NH–$[CH_2]_3$–NH_2, cu patru grupări amino. În organism sunt sintetizate de la aminoacizi. Spre exemplu, putrescina (care este precursor al sperminei şi spermidinei) este produsă prin decarboxilarea ornitinei sau prin acţiunea combinată a arginin-decarboxilazei şi agmatin-ureohidrolazei. Poliaminele sunt necesare pentru replicarea bacteriofagilor T-par (care conţin putrescină şi spermidină) şi bacteriofagul λ. Prin mecanisme încă neclare interacţionează cu ADN, influenţează activitatea enzimelor, modulează canale ionice transmembranare, au rol în sinteza proteinelor la bacterii şi pot fi folosite ca factori de creştere în medii de culturi de celule. Unele poliamine (**termospermina**, **caldopentamina** etc.) prezente la bacteriile hipertermofile (*Thermus thermophilus*) sunt implicate în termostabilitatea acestora.

polianion (E. *polyanion*) – macromoleculă care poartă sarcini negative. Cel mai obişnuit în sistemele biologice este acidul nucleic.

poliauxotrof – microorganism cu mai multe incapacităţi de sinteză determinate de mutaţii ale TIPULUI SĂLBATIC (PROTOTROF). Ca urmare, nu se dezvoltă pe medii minimale decât dacă sunt suplimentate cu substanţele pe care nu le poate sintetiza. Uneori, poliauxotrofia este consecinţa pierderii unei singure enzime-cheie, care determină simultan mai multe deficienţe: pierderea enzimei implicate în formarea acidului chorismic face celula dependentă de fenilalanină, tirozină şi triptofan.

policariocit – celulă gigantă multinucleată.

polication – macromoleculă care poartă mai multe grupări chimice cu sarcină pozitivă. La o valoare de *p*H fiziologică, cel mai comun polication utilizat în biologia celulară pentru a mări adeziunea celulelor (care au o încărcătură de suprafaţă negativă) este poli-L-lizina.

policelulosom – agregat macromolecular de CELULOSOMI (5-8 × 10^6 Da), descris la *Clostridium thermocellum*. Rezistent la acţiunea detergenţilor neionici şi la valori extreme de *p*H. Se dezagregă la 70°C, sub acţiunea dodecil-sulfatului de sodiu şi *in vivo* (în timpul sporulării).

policentric – **1.** cromosom sau cromatide cu un centromer difuz, respectiv cu mai mult de un centromer localizat (dicentric cu doi centromeri, tricentric cu trei centromeri etc.). Ar reprezenta rezultatul unor mutaţii cromosomale; **2.** tal în care mai multe regiuni, situate în diferite localizări ale sale, ar avea funcţii de creştere şi de formare de organe reproductive (SPORANGE) sau spori; opus MONOCENTRIC.

policistine – proteine canal (TRPP1 şi TRPP2) codificate de genele *PKD1* şi *PKD2*, implicate în transportul ionilor de calciu la nivelul rinichiului. Aceste canale mecano-sensibile (*strech-activated channels*) se deschid în cazul deformării mecanice a membranei celulare. Mutaţii ale celor două gene duc la maladia cunoscută sub numele de **rinichi polichistic** sau „polichistoză renală", cu transmitere autosomal-dominantă, la fel de frecventă ca **fibroza chistică** (mucoviscidoza). Se formează chişti care determină instalarea insuficienţei renale urmată de creşterea presiunii arteriale. Mecanismul molecular de acţiune nu este elucidat, dar un rol crucial îl are raportul cantitativ TRPP1/TRPP2: un exces de TRPP2 inhibă deschiderea canalelor de calciu, în timp ce prezenţa TRPP1 împiedică această inhibiţie.

policistronic – tip de ARNm rezultat din transcrierea mai multor gene contigue şi care codifică adesea enzime ce participă în aceeaşi cale metabolică. Prezent la procariote. Poate fi clivat în mai multe segmente de ARNm individuale, care codifică fiecare o singură proteină sau poate fi tradus la un polipeptid gigant care este ulterior clivat în proteine individuale. ARNm transcris după operonul *lac* de la *ESCHERICHIA COLI* are 1500 de nucleotide, cel al operonului TRIPTOFAN (5 cistroni) 7320, iar cel care codifică cele 10 enzime ce participă la biosinteza HISTIDINEI are 12500 de nucleotide; V. POLIGENIC.

policlonal – (*imunol.*) termenul se referă la diferitele tipuri de anticorpi prezenţi în ser, produşi de mai multe CLONE de LIMFOCITE B, ca răspuns la prezenţa unui imunogen natural, ce poartă diferite grupări determinante de specificitate (EPITOPI). Fiecare epitop este recunoscut de o anumită clonă de limfocite B, care poate sintetiza anticorpi specifici pentru antigenul respectiv.

poliedre (E. *polyhedra*) – incluziuni virale mari, intranucleare prezente în celulele insectelor infectate cu virusul poliedrozei nucleare (VPN; *Baculoviridae*). Alcătuite dintr-o matrice de proteine virale cristaline – **poliedrine** – includ un număr mare de virioni maturi. Rol în diseminarea infecţiei: ingerate de insecte, sunt degradate în mediul alcalin al intestinului mijlociu eliberând virionii care trec prin epiteliul intestinal în hemolimfă şi infectează diferitele organe. În natură sunt eliberate după moartea şi degradarea corpului insectelor. Utilizate în combaterea insectelor dăunătoare.

poliedroză (E. *polyhedrosis*) – afecțiune letală produsă de virusul poliedrozei nucleare (*Baculoviridae*) sau de virusul poliedrozei citoplasmice (*Iridoviridae*).

poliene – compuşi organici nesaturați conținând mai multe duble legături carbon-carbon. Fac parte din structura antibioticelor polienice antifungice (AMFOTERICINĂ B, NISTATINĂ etc.).

polietenă – V. POLIETILENĂ.

polietilen glicol – V. POLIETILENGLICOL.

polietilenă (sin. polietenă) – homopolimer sintetic de etilenă ($H_2C=CH_2$), chimic rezistent şi termoplastic, prezent în formă lineară, rigidă (cu densitate mare) sau ramificată, mai flexibilă (cu densitate mică).

polietilenglicol (E. *PolyEthylene Glycol*: PEG) – polimer hidrofil de etilenglicol, $H-[-O-CH_2-CH_2-]_n-OH$, în care n ≥ 4, comercializat cu diferite greutăți moleculare (200-20000 Da). PEG cu masa moleculară >1000 Da este solid, cel cu masa moleculară mică este lichid. Solubil în apă şi solvenți organici. În practică, este utilizat frecvent PEG de 4000-6000 Da. Datorită capacității de a interacționa cu membranele celulare este folosit experimental pentru producerea de fuziuni de protoplaşti (stimulează agregarea protoplaştilor bacterieni în grupuri mari), fuziuni celulare cu formarea de hibrizi celulari (HIBRIDOM), pentru concentrarea prin osmoză a virusurilor prezente în suspensii apoase diluate, a diferitelor soluții sau suspensii, în transformări genetice (înglobarea ADN la levuri) şi ca agent precipitant în biochimia clinică, în chimie, precum şi în industria medicamentelor, în cosmetică etc. Precipitarea cu PEG nu implică săruri, astfel că tehnica poate fi o etapă preliminară înainte de cromatografia pe schimbători de ioni care necesită tampoane cu forță ionică mică. De asemenea, deoarece precipitarea cu PEG şi precipitarea cu sulfat de amoniu au la bază principii diferite, aceste tehnici pot fi utilizate secvențial.

polifactorial (sin. POLIGENIC) – caracter fenotipic controlat de acțiunea integrată a mai multor gene independente.

polifază – proces sau studiu care constă din două sau mai multe faze (de exemplu, TAXONOMIA POLIFAZICĂ).

polifenol-oxidaze – V. CATECOL-OXIDAZE.

polifiletic – taxoni care sunt clasificați împreună datorită anumitor caractere comune deşi nu au aceeaşi origine evolutivă. Sunt derivați de la două sau mai multe linii ancestrale de descendență distincte care au o EVOLUȚIE CONVERGENTĂ.

polifosfat (sin. granule de volutină; corpusculi Babeş-Ernst) – incluziuni de polifosfat anorganic (polimetafosfat) prezente la bacterii, fungi, alge şi protozoare; sferice cu diametru de 48 nm - 1 μm se colorează în roşu-violet cu albastru de metilen (granule metacromatice). Alcătuite din polimeri lineari cu lungimi variabile (până la 500 de monomeri/ moleculă de polimer). La bacterii formarea este catalizată de POLIFOSFAT-KINAZĂ (**ATP-polifosfat-fosfotransferază**). Rezervă de fosfat şi la unele organisme de energie intracelulară, mecanism de reglare a economiei fosfatului în celulă şi de preîntâmpinare a perturbărilor echilibrului osmotic. Pot dispărea rapid, printr-o reacție inversă celei de sinteză, furnizând celulei ATP; fosfatul este încorporat în acizi nucleici; V. POLIFOSFAT-KINAZĂ.

polifosfat-kinază – enzimă microbiană (ATP-polifosfat-fosfotransferază; EC 2.7.4.1) care catalizează sinteza dependentă de Mg^{2+} a polifosfatului, prin transferul fosfatului terminal (γ) al ATP la difosfat sau la un polifosfat în curs de formare. Unii fungi (Ascomycetes) sintetizează polifosfatul prin transferul fosfatului din poziția 1 a 1,3-bisfosfogliceratului. *ESCHERICHIA COLI* are ambele tipuri de polifosfat-kinază. Acțiunea este reversibilă, enzima putând cataliza şi degradarea polifosfatului.

poligalacturonan (E. *polygalacturonan*) – polizaharid prezent în fracțiunea pectică a peretelui celulelor vegetale, format în principal din acid galacturonic, ramnoză, arabinoză şi galactoză. Cel care conține o cantitate mare de ramnoză se numeşte RAMNOGALACTURONAN.

poligalacturonază (pectinază) – enzimă (EC 3.2.1.15) bacteriană sau fungică (*Aspergillus niger*), care degradează poligalacturonanii din peretele celulelor vegetale prin hidroliza aleatorie a legăturilor α1→4-D-galactoziduronat ale PECTINEI şi ale altor galacturonani. Rol important în infecțiile peretelui celular vegetal produse de microorganisme patogene şi în coacerea fructelor.

poligenic – caracter controlat sau produs de acțiunea integrată a mai multor gene independente; V. POLICISTRONIC.

poliglusam – V. CHITOSAN.

poli-β-hidroxibutirat (E. *Poly-β-HydroxyButyrate*: PHB) – poliester al acidului β-hidroxibutiric, $H-[-O-CH(CH_3)-CH_2-CO-]_n-OH$, polimer linear cu masa moleculară 60-250 kDa, care formează incluziuni sub forma unor granule de diferite mărimi în celulele multor bacterii din genurile: *ALCALIGENES*, *AZOTOBACTER*,

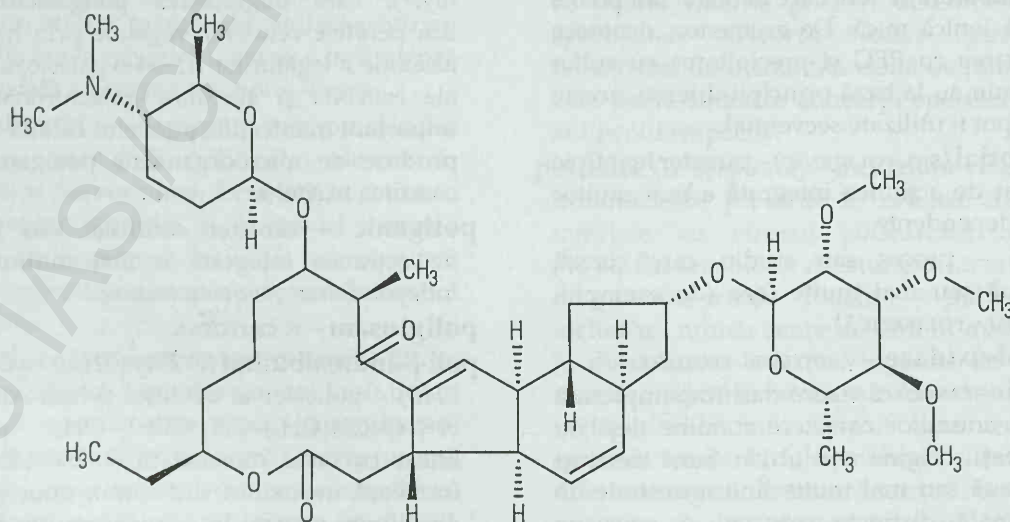
Bacillus, Beijerinckia, PSEUDOMONAS, *Rhizobium, Sphaerotillus, Spirillum,* precum şi în cianobacterii. Absente la eucariote. Vizibile la microscopul fotonic, datorită afinităţii pentru coloranţii liposolubili (negru de Sudan), ca granulaţii rotunde (diametru 100-800 nm), foarte refringente, delimitate de o membrană monostrat groasă de 2 nm. Sinteza şi acumularea PHB sunt stimulate când creşterea bacteriilor este limitată (deficit de azot) în prezenţa unor surse de carbon şi energie. La *Alcaligenes eutrophus* poate ajunge la 70%, iar la *Azotobacter* la 80% din greutatea uscată a celulei. Sinteza are loc pe calea: acetil-CoA → acetoacetil-CoA → β-hidroxibutril-CoA → PHB, catalizate de enzimele: **β-cetotiolaza, β-hidroxibutiril-CoA-dehidrogenaza** şi **PHB-sintetaza** legate de suprafaţa granulelor de PHB. Incluziunile de PHB reprezintă o rezervă de carbon şi/sau energie. Când sursa acestora din mediu este epuizată, ele sunt degradate printr-o serie de reacţii inverse, sub acţiunea iniţială a PHB-depolimerazei, legată la unele bacterii de suprafaţa granulelor, solubilă la altele. Fiind un polimer biodegradabil, PHB este studiat pentru o serie de întrebuinţări potenţiale (suturi chirurgicale).

poliketide – grup divers de metaboliţi microbieni (800 Da) utilizaţi fie ca substanţe naturale, fie modificate prin semisinteză sau prin inginerie genetică. Sintetizate pe calea unor poli-β-cetone lineare; sunt clasificate pe baza structurii lor chimice (numărul de unităţi C_2 conţinute: un tetraketid este un compus C_8) şi a modului de biosinteză. Produse de bacterii (*Streptomyces* spp., *Saccharopolyspora, Myxobacteria* spp., PSEUDOMONAS spp. etc.) sunt prezente şi la unele nevertebrate terestre şi marine (insecte, moluşte, spongieri) la care sursa ar fi reprezentată de bacterii simbiotice. Cei mai abundenţi metaboliţi secundari fungici sunt poliketide (aflatoxine şi alte micotoxine). Din cele ~7000 de structuri cunoscute, peste 20 (0,3%) sunt utilizate în medicină, în boli acute şi degenerative, ca antibiotice (TETRACICLINE, ERITROMICINĂ A, RIFAMICINĂ S), antifungice (AMPHOTERICINĂ B, NISTATINĂ), imunosupresoare (RAPAMICINĂ), antiparazitare (AVERMECTINĂ), anticanceroase (DOXORUBICINĂ), insecticide (**spinozină A**) sau pentru diminuarea colesterolului în sânge (LOVASTATINĂ).

polilinker (E. *polylinker*) – scurtă secvenţă de ADN (SITUS DE CLONARE multiplă) produsă sintetic, care conţine câte o singură copie din 8-10 sau mai multe situsuri de restricţie unice, care nu sunt întâlnite în alte localizări în plasmidă. Tratată cu o enzimă care recunoaşte un anumit situs de restricţie din polilinker, PLASMIDA VECTOR este secţionată odată cu acesta. Ulterior, poate fi inserat cu ajutorul ADN ligazei un fragment de ADN cu o lungime corespunzătoare, produs de aceeaşi enzimă de restricţie. Plasmidele care conţin polilinkeri permit clonarea a diferite fragmente generate cu diferite endonucleaze de restricţie în aceeaşi plasmidă-vector.

polilizină – polimer de lizină cu numeroase sarcini pozitive, utilizat pentru a media aderenţa celulelor vii de diferite substraturi sintetice în culturile celulare sau de lame de sticlă; V. POLICATION.

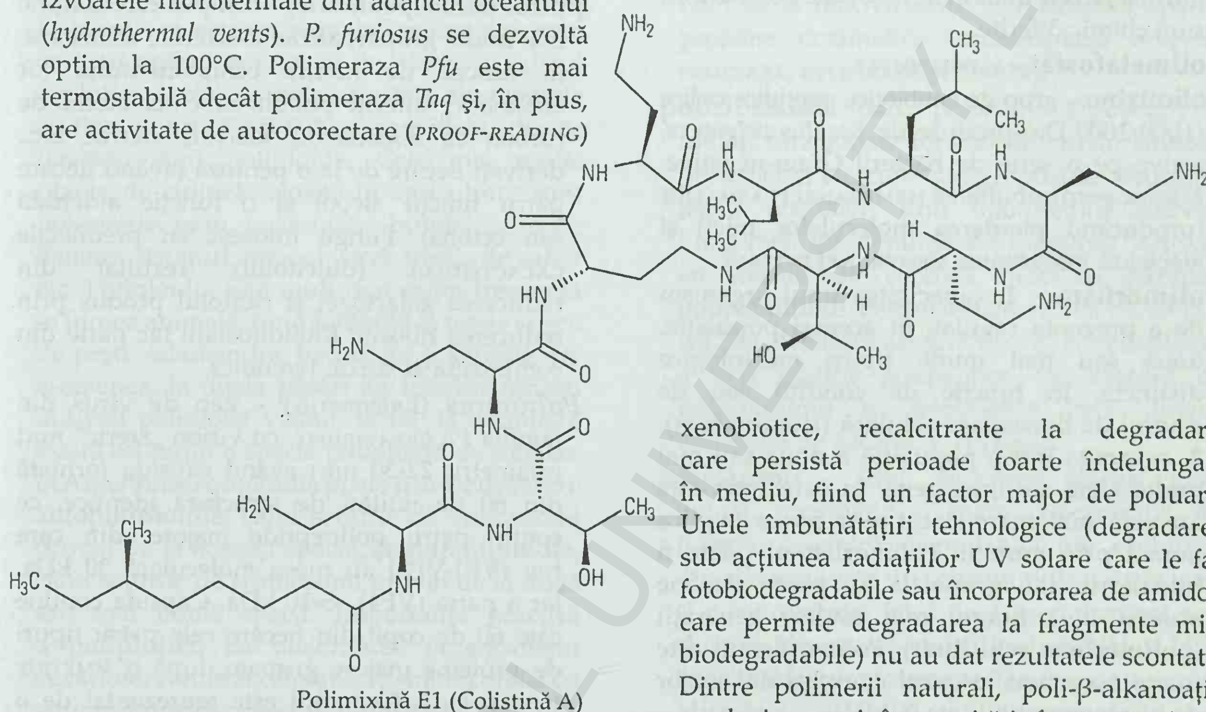
polilizogen – bacterie lizogenă pentru mai mulţi profagi diferiţi integraţi în cromosomul său.



Spinozină A

polimer – compus cu greutate moleculară mare, care conține un număr mare (convențional, cel puțin zece) de molecule mai simple (MONOMERI) legate covalent în structuri lineare sau ramificate identice (HOMOPOLIMERI) sau diferite (HETEROPOLIMERI); V. MULTIMER.

polimeraza *Pfu* – ADN polimerază produsă de microorganismul arhean hipertermofil *Pyrococcus furiosus* (Euryarchaeota), izolat din izvoarele hidrotermale din adâncul oceanului (*hydrothermal vents*). *P. furiosus* se dezvoltă optim la 100°C. Polimeraza *Pfu* este mai termostabilă decât polimeraza *Taq* și, în plus, are activitate de autocorectare (*PROOF-READING*) a erorilor de sinteză ale tehnicii PCR („reacția în lanț a polimerazei"), deci are o acuratețe superioară aceleia.



polimeraza *Taq* – ADN polimerază termostabilă la 95°C, produsă de bacteria termofilă *Thermus aquaticus* prezentă în izvoare termale. Utilizată curent în reacția de polimerizare în lanț (PCR) deoarece este neafectată de temperatura fazei de denaturare a ADN, în cursul reacției respective. Are un efect favorabil și asupra specificității produsului PCR care este mai omogen decât cel produs de ADN polimeraza de la *ESCHERICHIA COLI*, deoarece la temperaturi mai ridicate frecvența hibridărilor nespecifice ale ADN-amorsă (*primer*) cu ADN non-țintă este mult mai mică. În prezent, există tendința de înlocuire a polimerazei *Taq* cu polimeraza *Pfu*, produsă de microorganismul arhean *Pyrococcus furiosus* ce crește la 100°C, care este mai termostabilă și are în plus funcție de autocorecție (*PROOF-READING*).

polimeraze – denumire generică pentru diferitele enzime care catalizează formarea de polimeri biologici (de exemplu, ADN polimeraze sau ARN polimeraze).

polimeri microbieni biodegradabili – (*ecol. microorg.*) polimerii sintetici indiferent de structura lor chimică de bază (polietilenă, policlorură de vinil, poliuretan, teflon, siliconi, polipropilenă, polistiren etc.) sunt substanțe xenobiotice, recalcitrante la degradare, care persistă perioade foarte îndelungate în mediu, fiind un factor major de poluare. Unele îmbunătățiri tehnologice (degradarea sub acțiunea radiațiilor UV solare care le fac fotobiodegradabile sau încorporarea de amidon care permite degradarea la fragmente mici biodegradabile) nu au dat rezultatele scontate. Dintre polimerii naturali, poli-β-alkanoații, produși uneori în cantități foarte mari, ca substanțe de rezervă de numeroase bacterii sunt cei mai indicați pentru valorificarea unor surse ieftine de carbon prezente în cantități mari (glucoză, etanol, materiale reziduale). În plus, calitatea lor (punct de topire, cristalinitate, flexibilitate, rezistență la întindere etc.) poate fi controlată modificând natura substratului de bază din compoziția mediului de cultură. Acetatul și butiratul permit unor bacterii să sintetizeze POLI-β-HIDROXIBUTIRAT având unități tip C_4; caproatul (un acid gras C_6) asigură producerea de polimeri cu subunități C_6, iar valeratul (acid gras C_5) asigură formarea de polimeri cu C_5. În plus, pot forma copolimeri poli-β-hidroxibutirat/poli-β-hidroxivalerat. Polimerii de acest tip, produși în special de bacteria *Alcaligenes eutrophus* în cantități care pot ajunge la 80% din greutatea celulelor uscate, sunt rapid biodegradabili în aerobioză și anaerobioză.

polimerizare – proces de formare a macromoleculelor prin legarea treptată a unor unități mai mici identice sau diferite, MONOMERI. În cazul polimerilor biologici, procesul

catalizat enzimatic implică adiția fiecărui monomer printr-o reacție de condensare, cu îndepărtarea unei molecule de apă. Înainte de condensare, unitățile monomere ce vor fi legate trebuie să fie activate și cuplate cu un fel de moleculă-purtător. Procesul necesită consum de energie, deci participarea ATP sau a unui compus înrudit. Datorită modului de sinteză, macromoleculele biologice au o direcționalitate intrinsecă: cele două extremități ale polimerului sunt chimic diferite.

polimetafosfat – v. POLIFOSFAT.

polimixine – grup de antibiotice peptidice ciclice (1000-2000 Da) produse de *Bacillus polymyxa*, active pe o serie de bacterii Gram-negative. Măresc permeabilitatea MEMBRANEI PLASMATICE (producând pierderea moleculelor mici) și afectează integritatea MEMBRANEI EXTERNE.

polimorfism – **1.** capacitatea unui organism de a prezenta regulat, în aceeași populație, două sau mai multe tipuri morfologice distincte, în funcție de condiții sau de stadiul de dezvoltare celulară (MORFOTIPURI); **2.** existența într-o populație a două sau mai multe alele ale unei gene, în care frecvența lor este mai mare decât s-ar putea explica numai prin mutații. Polimorfismul poate fi tranzitoriu sau proporția lui poate rămâne aceeași de-a lungul mai multor generații (**polimorfism echilibrat**). Polimorfismul este foarte accentuat în cazul complexului major de histocompatibilitate (CMH).

polimorfismul lungimii fragmentelor de restricție (E. *Restriction Fragment Lenght Polymorphism*: RFLP) – v. RFLP.

polinucleotid-adenilil-transferază (sin. poliA polimerază) – enzimă (subclasa EC 2.7) care adaugă COZI DE POLIA la ARNm din celulele eucariote.

polinucleotid-fosforilază – denumire alternativă pentru poliribonucleotid-nucleotidil-transferază (EC 2.7.7.8), răspândită universal la bacterii, în mitocondrii la levuri și în cloroplaste la unele plante (Grünberg-Manago și Ochoa, 1955). Are două funcții: 1) catalizează polimerizarea nucleozid-difosfaților fără nevoie de matriță. Nu poate forma polimeri cu secvență specifică. Formează HOMOPOLIMERI, când în mediu este un singur tip de bază, sau HETEROPOLIMERI, în prezența unor baze diferite însă distribuția lor este aleatorie în funcție de proporția bazelor în mediu care determină frecvența lor în co-polimer; 2) catalizează fosforoliza polinucleotidelor sintetice; degradează fragmentele de ARNm rezultate din acțiunea inițială a unor endonucleaze.

polinucleotid-kinază (E. *PolyNucleotide Kinase*: PNK) – enzimă (subclasa EC 2.7), izolată din celule de ESCHERICHIA COLI infectate cu bacteriofagul T4, care transferă o grupare fosfat de la ATP pentru a fosforila extremitățile 5'-OH ale catenelor de ADN sau ARN. Este folosită experimental pentru a marca cu ^{32}P ARN și ADN. Cea de la bacteriofagul T4 are 301 aminoacizi (34,58 kDa).

poliol (alcool polihidric) – compus care conține mai multe grupări alcool. Bacteriile utilizează, în funcție de natura echipamentului lor enzimatic, diferiți polioli cu cinci atomi de carbon ca D-ARABITOL, RIBITOL, XILITOL etc., derivați fiecare de la o pentoză (având fiecare patru funcții alcool și o funcție aldehidă sau cetonă). Fungii folosesc cu predilecție GALACTITOLUL (dulcitolul), rezultat din reducerea galactozei și ribitolul produs prin reducerea ribozei. Ribitolfosfații fac parte din compoziția ACIZILOR TEICHOICI.

Poliovirus (*Enterovirus*) – gen de virus din familia PICORNAVIRIDAE, cu virion „sferic" nud (diametru 22-30 nm) având capsida formată din 60 de unități de structură identice, ce conțin patru polipeptide majore, din care trei (VP1-VP3) au masa moleculară 30 kDa, iar a patra (VP4) ~5-10 kDa. Capsida conține câte 60 de copii din fiecare cele patru tipuri de proteine majore grupate după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Genomul este reprezentat de o moleculă de ARN m.c. (2×10^6 Da, respectiv ~7500 kb), reprezentând ~30% din greutatea virionului. Funcționează ca ARN de tip «+» deci ca genom și ca ARNm monocistronic ce poate fi tradus direct la un polipeptid imens (~2500 de aminoacizi), care ulterior este clivat la cele patru proteine virale (VP1-VP4) și la altele mai mici, accesorii. Replicarea are loc în citoplasmă, iar asamblarea printr-un stadiu de precapsidă (capsidă goală – previrion) în care, în final, pătrunde genomul ARN. Denumirea *Poliovirus* nu mai apare în lista publicată de ICTV în 2010, fiind înlocuită cu *Enterovirus*. Astfel, agentul patogen al poliomielitei este *Human enterovirus C* („specia" tip a genului *Enterovirus*, familia PICORNAVIRIDAE, ordinul *Picornavirales*).

poliploid – nucleu, celulă somatică sau organism care prezintă mai mult de două seturi haploide de cromosomi (situația normală la majoritatea organismelor diploide). Organismele poliploide pot conține trei (**triploide**), patru (**tetraploide**), cinci seturi (**pentaploide**) ș.a.m.d. Starea respectivă este

numită POLIPLOIDIE şi poate apărea spontan sau poate fi indusă experimental.

poliploidie – majoritatea organismelor eucariote sunt diploide (*2n*) pentru cea mai mare parte a ciclului lor de viaţă, posedând două seturi de cromosomi. În poliploidie, unul sau mai multe seturi de cromosomi sunt prezente în plus. Astfel există **triploizi** (*3n*), **tetraploizi** (*4n*), **pentaploizi** (*5n*), **hexaploizi** (*6n*) etc. Acest fenomen este foarte des întâlnit la plante şi este principalul mecanism prin care au apărut noi specii de plante în cursul evoluţiei. Astfel, aproximativ 40% din plantele cu flori şi între 70 şi 80% din plantele erbacee (*grasses*) sunt poliploide. Cele mai multe plante de cultură folosite în agricultură sunt poliploide: grâu, ovăz (*oats*), bumbac, cartofi, banane, struguri, pepeni verzi, trestia de zahăr etc. Poliploidia este mult mai puţin frecventă în lumea animală, fiind întâlnită la unele specii de peşti, salamandre, batracieni şi şopârle. De asemenea, la unele păsări au fost identificaţi indivizi poliploizi viabili; la fel, la mamifere există cel puţin o specie poliploidă de şobolan în Argentina. Poliploidia poate fi de două feluri: **autopoliploidie**, când seturile de cromosomi provin de la aceeaşi specie, şi **alopoliploidie**, când seturile de cromosomi provin de la două sau mai multe specii. **Importanţa practică a poliplidiei.** La majoritatea organismelor eucariote, volumul celular este strâns corelat cu volumul nuclear care, la rândul său, depinde de mărimea genomului. Astfel, poliploidia este adesea asociată cu creşterea volumului fizic al plantei respective, comparativ cu plantele diploide. Cultivatorii au obţinut şi selecţionat astfel de plante cu frunze mai mari, flori mai multe, fructe şi seminţe mai mari. Grâul cultivat în prezent este hexaploid (*6n* = 42), iar seturile de cromosomi ar proveni de la trei specii sălbatice diferite. Bananele, strugurii şi pepenii verzi fără seminţe sunt produse de plante triploide.

poliproteină – polipeptid mare rezultat din traducerea unei molecule de ARNm policistronic corespunzător la două sau mai multe gene adiacente, care în final este clivat enzimatic pentru a produce mai multe proteine funcţionale. De exemplu, genomul la genul *Enterovirus* (*Poliovirus*) codifică un polipeptid mare care este ulterior clivat pentru a produce toate proteinele virale structurale şi nestructurale. Formarea de poliproteine precursoare este întâlnită la mai multe virusuri (*Vaccina, Reovirus, Myxovirus, Togavirus* etc.). Precursorii ar reprezenta forme în care proteinele capsidale ar prezenta configuraţia necesară interacţiunii cu alte proteine, înainte de asamblarea capsidei. Clivarea precursorilor în proteine capsidale mai mici poate fi considerată forţa motrice a morfogenezei. Şi unele proteine de la eucariote sunt sintetizate iniţial ca poliproteine. În cazul RETROTRANSPOZONILOR, spre exemplu, poliproteina codificată de gena *pol* (similară celei de la retrovirusuri) este clivată în patru proteine enzimatice (transcriptază inversă, PROTEAZĂ, INTEGRAZĂ şi RNază).

poliribosomi (sin. polisomi, ergosomi) – unităţi funcţionale formate în cursul sintezei proteinelor, alcătuite din grupuri de ribosomi, legaţi reversibil prin intermediul ARNm. Lungimea lor depinde de lungimea ARNm, iar aceasta este corelată direct cu mărimea polipeptidului. Permit utilizarea mai eficientă a ARNm, deoarece asigură sinteza concomitentă a mai multor polipeptide pe măsură ce poliribosomii se deplasează de-a lungul moleculei de ARNm; v. POLISOM.

polisaprob – (*ecol. microorg.*) habitat grav poluat, conţinând o mare concentraţie de materie organică degradabilă (de exemplu, din ape uzate) cu un consum ridicat de oxigen şi o concentraţie mică de oxigen dizolvat sau chiar cu absenţa acestuia. Produce NH_3 şi H_2S. Localizat frecvent aproape de sursa de poluare. Microbiota alcătuită din bacterii (*Beggiatoa, Thiothrix, Oscillatoria* etc.), flagelate (*Euglena*) şi ciliate (*Galucoma scintillans*).

polisom – complex alcătuit dintr-o moleculă de ARNm şi un număr de ribosomi, în cursul sintezei proteinelor; v. POLIRIBOSOMI.

polisorbat – v. TWEEN.

politenizare – fenomen reprezentat de replicarea repetată a cromosomilor care în loc să se separe rămân aşezaţi paralel, unul lângă altul, ca o bandă. Politenizarea este prezentă în cursul formării MACRONUCLEULUI la protozoarele ciliate.

politetic – (*biosistem.*) taxon sau grup de microorganisme care au în comun un număr important de caractere, dar care luate izolat nu are niciunul valoare de diagnostic (nu este esenţial sau definitoriu pentru taxonul respectiv).

politopică – tip de proteină integrată transmembranară care are mai multe segmente intramembranare. De exemplu, bacteriorodopsina care prezintă şapte segmente α-helicale ce traversează stratul dublu-lipidic.

politrofie – (*ecol. microorg.*) organisme care se hrănesc cu o varietate de substanțe nutritive diferite.

polivalență – (*imunol.*) prezența unor copii multiple identice ale unor determinanți antigenici (EPITOPI) pe suprafața unei celule sau în structura unor macromolecule (de exemplu, polizaharidele din structura capsulei bacteriene, molecule mari, polimerice, cu epitopi identici legați în serie sub formă de unități repetitive), care pot activa limfocitele B, independent de limfocitele T (răspuns timo-independent).

polivinil-pirolidonă (acron. PVP) – homopolimer de 1-etenil-2-piridinonă $(C_6H_9NO)_n$ prezentat, în general, cu masa moleculară 10 kDa și 700 kDa, dă suspensii coloidale în apă. Antioxidant. Elimină compușii fenolici care pot inactiva activitățile enzimatice. Utilizat pentru producerea de medii vâscoase pentru centrifugarea în gradient etc.

polizaharid C (sin. substanța C) – polizaharid eliberat în mediu de celulele de *Streptococcus pneumoniae*, care conține galactozamină-6-fosfat și fosforil-colină. Este precipitat de către PROTEINA C-REACTIVĂ, printr-o reacție cu fosforil-colina.

polizaharide (sin. poliglucide) – glucide polimere cu structură macromoleculară (masa moleculară 90-5000 Da), alcătuite din sute sau mii de unități monomere monozaharidice sau derivați ai acestora, unite între ele prin LEGĂTURI GLICOZIDICE. Legăturile glicozidice sunt $\alpha1\rightarrow4$ în cazul asocierii aldohexozelor (AMIDON, GLICOGEN) și $\beta1\rightarrow4$ în cel al CELULOZEI. Proprietățile sunt diferite în funcție de tipul de legătură. La procariote, sunt sintetizate fie de la **uridin-difosfat-glucoză** (UDPG) în cazul *N*-acetil-glucozaminei, acidului *N*-acetil-muramic sau al lipopolizaharidului din membrana externă a bacteriilor Gram-negative, fie de la **adenozin-difosfat-glucoză** (ADPG) pentru glicogen. În stare pură sunt prezente ca substanțe solide, cristaline sau amorfe, de culoare albă. Prin hidroliză acidă sau enzimatică polizaharidele sunt convertite la oligozaharide și în final la monozaharide. Pot reprezenta la procariote până la 5% din greutatea uscată a celulelor. Unele polizaharide conțin un singur tip de monozaharide, **homopolizaharide** sau HOMOGLICANI, altele două sau mai multe monozaharide, **heteropolizaharide** sau HETEROGLICANI (arabanoxilani, glucoarabani, glucomanani, galactoarabani, galactomanani etc.). Sunt clasificate în două subclase, în funcție de natura monozaharidelor componente: 1) **polizaharide cu structură de glicani** care pot fi homopolizaharide (PENTOZANI ca: arabani, xilani etc., hexozani ca: glucani, fructani, manani, galactani) și heteropolizaharide (formate din monozaharide și compuși pe bază de acizi uronici); 2) **polizaharide cu structură de glicozaminoglicani** (care conțin aminozaharide): ACID HIALURONIC, condroitin-sulfat, HEPARINĂ, heparan-sulfat etc. Unele polizaharide intră în compoziția unor constituenți structurali (celuloză, CHITINĂ, ACID SIALIC, acid hialuronic) sau de rezervă (amidon, glicogen); altele au importanță industrială (ALGINAT, AGAR, succinoglican, DEXTRAN, XANTAN). Unele polizaharide sunt asociate caracteristic cu anumite grupuri de organisme: PEPTIDOGLICANII, amidonul și glicogenul cu bacteriile, laminarina, paramilonul și agarul cu algele, chitina cu fungii, celuloza, pectinele, xilanul ș.a. cu plantele.

polizaharide microbiene – (*biotehnol.*) polizaharide extracelulare cu importanță comercială produse de bacterii (*Leuconostoc*, *Xanthomonas*, *PSEUDOMONAS*, *ALCALIGENES*, *AZOTOBACTER*) sau fungi (*Aureobasidium*, *Sclerotium* etc.). Pot fi **homopolizaharide** (molecule de glucoză unite prin legături glicozidice) ca: DEXTRAN, PULULAN, CURDLAN etc. sau **heteropolizaharide** (ALGINAT, XANTAN), neutre (dextran, pululan) sau anionice (alginat, xantan). Compuși cu utilizări multiple în medicină (dextran), industria alimentară (agenți de îngroșare, gelificare, siropuri, sosuri), prelucrarea lactatelor (la producerea înghețatei controlează formarea cristalelor), industria pielăriei, fabricarea cernelurilor, fabricarea detergenților, industria extractivă, recuperarea terțiară a țițeiului etc.

polizaharide pectice – denumire comună pentru PECTINE, acid pectinic, pectați, arabinogalactani, ramnogalactouronani prezenți în peretele celulelor vegetale și în spațiile intercelulare.

Polycystinea – (*protozool.*) clasă de protozoare (Radiolaria), supraclasa Actinopoda, cu schelet format din elemente silicioase solide la cele mai multe specii, constând din unul sau mai multe învelișuri fine cu structură de rețea, cu sau fără „spini" radiari sau cu una sau mai multe SPICULE izolate. Membrană capsulară caracteristică, compusă din plăci poligonale, conținând mai mult de trei pori cu distribuție uniformă sau grupați într-o anumită regiune; axonemă având adesea originea în axoplastul din endoplasmă. Organisme marine planctonice. Include ordinul Spumellarida (cu

subordinele Sphaerocollina şi Sphaerellarina) şi ordinul Nassellarida.

Polydnaviridae – v. VIRUSURI CU GENOM ADN d.c. MULTIPARTIT.

Polymenophorea – (*protozool.*) clasă de protozoare ciliate (filum Ciliophora) având ciliatura somatică redusă sau înlocuită de CIRRI şi ciliatura orală bine dezvoltată (**zona adorală evidentă**), extinzându-se dincolo de cavitatea bucală cu numeroase organite peristomiale care adesea se extind pe suprafaţa corpului. Pe partea dreaptă prezintă una sau mai multe linii de ciliatură paraorală de tip mono-, diplo- sau polistihomonadic sau perechi de KINETOSOMI. STOMATOGENEZĂ apokinetală sau parakinetală. Citostomul situat în fundul cavităţii bucale (infundibulum). Citoproct adesea absent. Chiştii şi eventual LORICELE sunt foarte obişnuite la unele grupuri. Forme mari, liber înotătoare într-o mare varietate de medii sau sedentare. Include ordinele: Heterotrichida, Odontostomatida, Oligotrichida, Hypotrichida.

Polyomaviridae (parte a grupului de virusuri *Papova*: ***Papilloma / Polyoma / Vacuolant***; grupul nu este recunoscut oficial de ICTV) – familie de virusuri cu virioni de formă sferică (diametru 40-45 nm), la care capsida cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ este formată din 72 de CAPSOMERE, fiecare alcătuită din cinci copii ale proteinei VP1 (fig. P26). Prezintă forme aberante, filamentoase sau tubulare. **Genom ADN d.c. circular închis covalent** (5,0 kbp), suprarăsucit, asociat cu histone într-un complex similar cromatinei.

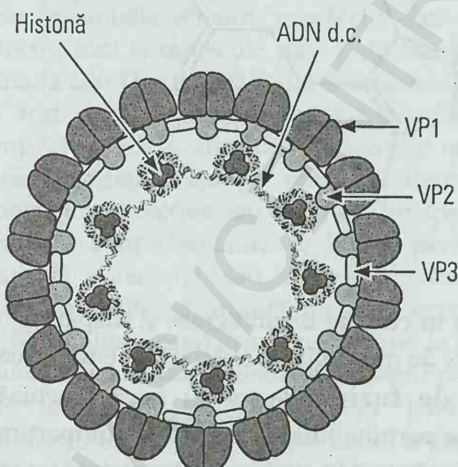


Fig. P26. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Polyomaviridae*, cu evidenţierea principalelor componente. Numărul de triangulare (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare faţă a capsidei icosaedrice, este egal cu 7d; „d" arată că este vorba de o reţea. Diametrul capsidei este de aproximativ 45 nm (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

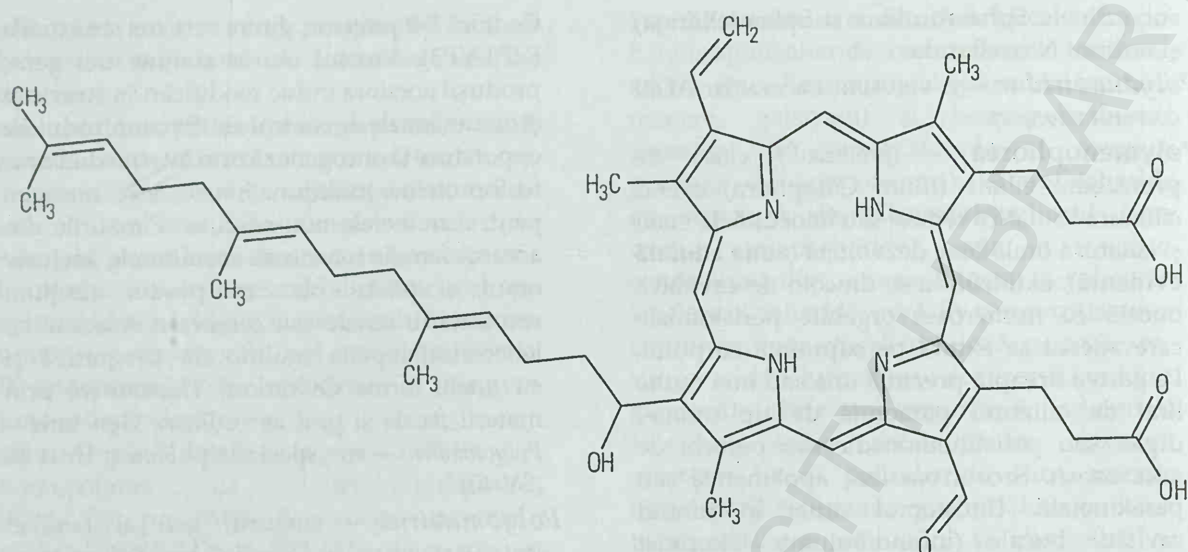
Codifică 5-9 proteine, dintre care trei structurale (VP1-VP3). Virusul murin conţine trei gene; produşii acestora induc modificări în structura şi mecanismele de control ale diviziunii celulare ce pot duce la oncogeneză prin intermediul unei fosfoproteine multifuncţionale; este oncogen pentru animalele nou-născute. Virusurile din această familie infectează mamiferele, inclusiv omul, şi păsările la care produc afecţiuni respiratorii, renale sau cerebrale. Asociate cu leucoencefalopatia multifocală progresivă şi cu unele forme de cancer. Transmitere prin materii fecale şi praf aerosolizat. **Gen unic** – *Polyomavirus* – cu „specia" tip: *Simian virus 40* (SV-40).

Polyomavirus – singurul gen al familiei *POLYOMAVIRIDAE*, cu „specia" tip: *Simian virus 40* (SV40). Virionii sferici (40-45 nm diametru) au capsida formată din 72 de capsomere aranjate într-o reţea icosaedrică, iar genomul este reprezentat de o moleculă de ADN d.c. (5297 pb). Cele mai multe virusuri din acest gen produc hemaglutinări, prin interacţiune cu receptorii sensibili la NEURAMINIDAZĂ. Determină infecţii latente la gazdele naturale; oncogene la şoarecii şi hamsterii nou-născuţi.

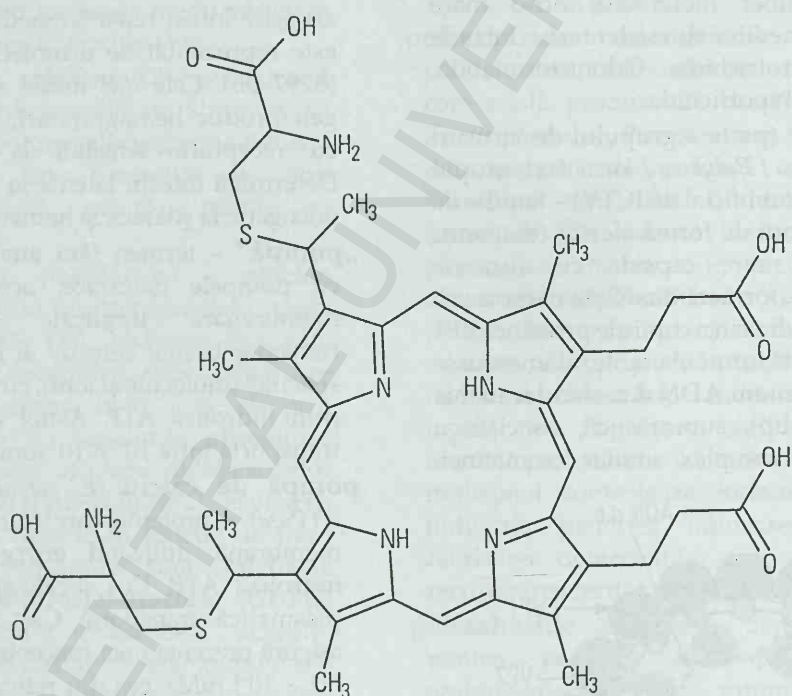
„pompă" – termen fără analogie funcţională cu pompele mecanice, acordat proteinelor membranare implicate în transportul transmembranar selectiv al unor componenţi specifici (molecule şi ioni), cu energie furnizată prin hidroliza ATP. Astfel de „pompe" pot transporta între 10^0 şi 10^3 ioni/s.

pompă de calciu (E. *calcium-pump*; *calcium ATPase*) – proteină care transportă Ca^{2+} prin membrană utilizând energia derivată din hidroliza ATP. Cea localizată în membrana plasmatică transportă Ca^{2+} în afara celulei; asigură prezenţa unei concentraţii mici în citosol (~1×10^{-4} mM); cea din reticulul endoplasmic sechestrează ionii Ca^{2+} în lumenul acestuia. În sânge şi lichidele extracelulare, concentraţia Ca^{2+} este de ~10000 ori mai mare (~1,2 mM), fapt care explică de ce deschiderea canalelor de calciu este urmată de creşterea concentraţiei acestuia în citosol. Importanţă deosebită: Ca^{2+} are rol esenţial în reglarea multor procese în citosol prin modificările de concentraţie ca răspuns la semnale externe; v. Ca^{2+} ATPAZA.

pompă protonică – proces biochimic care stimulează translocaţia PROTONILOR printr-o membrană celulară, de exemplu, proton-ATPaza (H^+-ATPază) acţionează ca pompă protonică, transportând H^+ prin stratul dublu-lipidic; v. ATPAZE.



Porfirină a



Porfirină c

populație – (*ecol. microorg.*) grupare formată din indivizi aparținând aceleiași specii, care trăiesc împreună, în același timp și în același spațiu. Poate fi reprezentată de o colonie bacteriană, care ocupă un loc fix în spațiu, dar și de o specie de alge, definită prin morfologia caracteristică, larg răspândită în fitoplanctonul unui lac (Brock, 1978). Populațiile de microorganisme pot fi: 1) în simplu tranzit, fără să se multiplice (ca, de exemplu, în aer); 2) sedimentate sau „fixate" într-un anumit loc; 3) statice („închise") sau în curs de dezintegrare și dispariție; 4) în curs de multiplicare asociată cu emigrarea.

por de fuziune – (*virol.*) mică deschizătură care permite fluxul între două compartimente delimitate de membrane. Reprezintă un stadiu preliminar în procesul de internalizare a virionilor cu înveliș extern, în fuziunea acestuia cu membrana celulelor-gazdă receptive, caracteristic stadiilor timpurii ale procesului. Cu timpul se lărgește, permițând fuziunea completă și pătrunderea virionilor în celule.

porfirine – clasă de compuşi organici cu structură macrociclică tetrapirolică ($C_{20}H_{14}N_4$), în care fiecare dintre cei patru **nuclei pirolici** sunt legaţi de cei vecini în poziţia α (adiacent atomului lor de azot), printr-o grupare metin (CH). Porfirinele sunt asociate cu diferiţi ioni metalici di- sau trivalenţi (Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mg^{2+}, Co^{2+}, Zn^{2+}, Cu^{2+}, Ni^{2+}) prin chelatarea la nivelul celor patru atomi de azot centrali. Componente esenţiale ale clorofilelor, citocromilor, grupărilor hem.

pori nucleari – deschideri în ÎNVELIŞUL NUCLEAR, la nivelul joncţiunii dintre membrana internă şi membrana externă a acestuia, având diametrul de 10 nm şi un număr variabil (câteva mii în celulele somatice obişnuite şi câteva milioane în celulele foarte mari cum sunt ovocitele mamiferelor). La microscopul electronic au aspect octogonal, datorită modului de aranjare organizată a proteinelor care înconjoară cavitatea centrală, uneori astupată de un „dop", reprezentat probabil de substanţe aflate în tranzit „spre" sau „dinspre" nucleu. Permeabil prin difuziune liberă pentru ioni şi molecule mai mici de 9 nm (masa moleculară 60 kDa), care pot difuza cu atât mai uşor cu cât sunt mai mici. Cele mari sunt transportate activ, foarte selectiv: trec din nucleu în citosol ARNm şi subunităţi ribosomale întregi, nu însă şi proteine normal rezidente în nucleu.

porine – prezente în membrana externă a bacteriilor Gram-negative, porinele sunt dimeri sau homotrimeri de natură proteică; prin structura lor formează canale transmembranare („pori") ce conţin apă, prin care pot trece liber în ambele sensuri, neselectiv sau puţin selectiv, ioni şi molecule mici hidrofile având până la 600 Da (fig. P27). La *ESCHERICHIA COLI* au fost descrise mai multe porine: OmpC, OmpF, PheE, Npc etc. Sunt prezente în număr variabil putând ajunge până la 10^5/celulă. Unele sunt selective sau chiar foarte specifice deoarece conţin situsuri de legare pentru o anumită substanţă sau grup de substanţe foarte înrudite şi inductibile, de exemplu, LamB (maltoporina) prin care pătrund la *E. coli* maltoza şi maltodextrinele. Diametrul porilor este inconstant şi neregulat pe parcursul canalului, mai larg la OmpF decât la OmpC, putând prezenta un reglaj fin al dimensiunilor deschiderii şi modificări conformaţionale în funcţie de prezenţa sau absenţa Ca^{2+}. În zona cea mai îngustă au un diametru de 0,7-1,1 nm (cât permite trecerea unei molecule de glucoză). Nu pot trece molecule cu mase moleculare mai mari de 650-850 Da şi nici molecule hidrofobe. Viteza difuziunii moleculelor

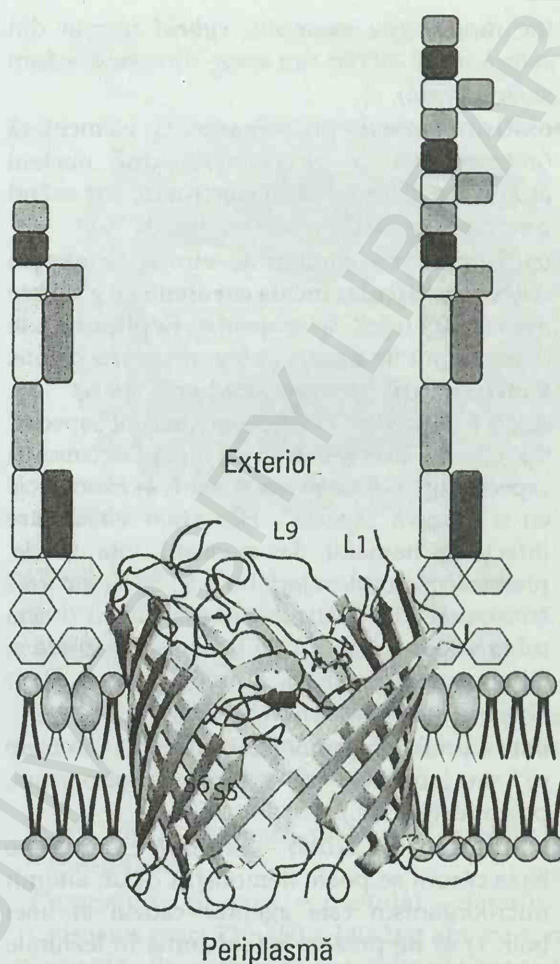


Fig. P27. Reprezentare schematică a porinei OpdK, proteină a membranei externe de la *Pseudomonas aeruginosa* (modificat după Biswas şi colab., 2008).

prin canalul porinelor este dependentă de mărimea, sarcina şi hidrofobicitatea acestora. Porinele de la *E. coli* sunt permeabile pentru cationi, cele de la *Neisseria gonorrhoeae* pentru anioni. Alte funcţii: porinele OmpF din *E. coli* funcţionează ca receptori pentru colicina A şi pentru bacteriofagul T2, iar OmpC pentru bacteriofagul T4, LamB pentru bacteriofagul λ. Porina Tsx, specifică pentru nucleozide, este receptor pentru bacteriofagii T2, T4, T6. Porina OmpA de la *E. coli*, cu rol mai ales structural, este necesară pentru conjugare. Mutantele *E. coli* lipsite de porina OmpF sunt rezistente la cloramfenicol şi tetraciclină.

PORTER, Rodney Robert (1917-1985) – imunochimist, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1972) pentru descoperirea structurii chimice a anticorpilor-imunoglobuline.

portmanteau word (din E. = cuvânt portmantou) – cuvânt compus, format din două cuvinte

incomplete (de exemplu, ***cybrid*** format din *cytoplasm* şi *hybride* sau ***smog*** din *smoke* = fum şi *fog* = ceaţă).

positron (simbol β^+) – particulă elementară (antiparticulă a electronilor) din nucleul atomic, egală ca masă cu electronul, dar având o sarcină electrică opusă (pozitivă).

Pospiviroidae – familie de viroizi cu **genom ARN m.c. circular închis covalent**, cu greutate moleculară mică, neîncapsidat. Replicarea este dependentă de gazdă. Patogen pentru plante. **Cinci genuri**: 1) *Apscaviroid* cu „specia" tip: *Apple scar skin viroid*; 2) *Cocadviroid* cu „specia" tip: *Coconut cadang-cadang viroid*; 3) *Coleviroid* cu „specia" tip: *Coleus blumei viroid 1*; 4) *Hostuviroid* cu o singură „specie": *Hop stunt viroid* care infectează hameiul, dar şi caisul, viţa de vie, piersicul, prunul, migdalul ş.a.; 5) *Pospiviroid* cu „specia" tip: *Potato spindle tuber viroid* (boala tuberculilor fusiformi de la cartof); include şi *Citrus exocortis viroid, Chrysanthemum stunt viroid, Tomato apical stunt viroid* ş.a.

post- – prefix cu semnificaţia „după", „în timp ce" sau „ulterior" (de exemplu, post-partum, post-mortem etc.).

postulatele lui Koch – exprimă criteriile pe baza cărora se poate demonstra că un anumit microorganism este agentul cauzal al unei boli: 1) să fie prezent întotdeauna în leziunile care i se atribuie şi absent în organismele asemănatoare; 2) să poată fi izolat şi cultivat în culturi pure *in vitro*; 3) culturile pure inoculate la animalele sensibile să determine aceleaşi leziuni (boală) din care agentul patogen să poată fi reizolat şi cultivat din nou în laborator. Există însă şi excepţii.

postulatele lui Rivers – exprimă condiţiile necesare pentru a demonstra rolul unui virus în etiologia unei boli: 1) izolarea virusului de la gazdele bolnave; 2) cultivarea lui în celulele sau în gazdele inoculate experimental; 3) producerea unei îmbolnăviri asemănătoare în specia-gazdă originară sau la altele înrudite; 4) detectarea anticorpilor specifici în serul bolnavilor; 5) demonstrarea filtrabilităţii agentului patogen pentru eliminarea eventuală a altor agenţi.

postulatele moleculare ale lui Koch (Falkow, 1998) – reprezintă o încercare de a pune postulatele lui Koch în concordanţă cu progresele din biologia şi genetica moleculară: 1) fenotipul sau proprietatea studiată trebuie să fie asociată cu membrii patogeni ai unui gen sau cu tulpinile patogene ale unei specii; 2) inactivarea specifică a unei gene sau a mai multor gene asociate cu virulenţa trebuie să determine o reducere măsurabilă a patogenităţii sau virulenţei. Genele bănuite a fi asociate cu virulenţa să poată fi izolate prin metode moleculare, iar inactivarea lor specifică sau deleţia trebuie să determine pierderea funcţiei în clona respectivă; 3) reversia genei mutante sau înlocuirea alelei genei mutante trebuie să determine restabilirea patogenităţii. Reintroducerea genei de tip sălbatic trebuie să determine, de asemenea, restabilirea patogenităţii.

potamoplancton (Gr. *potamos* = râu) – denumire generică pentru organismele planctonice care se deplasează lent, transportate de curenţii din râuri.

potasiu (sin. kaliu; simbol K) – element metalic prezent universal în cantităţi mici în ţesuturi; abundent în scoarţa terestră, prezent în minerale. Număr atomic 19; masă atomică relativă 39,102; valenţa 1^+. Potasiul natural este un amestec de izotopi, cel mai abundent fiind K-39 (^{39}K). Radioizotopul K-42 (^{42}K) are timp de înjumătăţire 12,4 ore; emite particule beta şi radiaţii gamma. Cation intracelular major, mai puţin abundent extracelular, este esenţial în microorganismele vii. Pompat în celule de Na^+/K^+ ATPAZĂ. Preluarea în celule este stimulată de insulină, excreţia renală de aldosteron. Utilizează canale specifice (K^+) predominant pentru eflux. Necesar pentru activarea specifică a mai multor enzime, în particular a celor implicate în sinteza proteinelor. Microorganismele folosesc potasiul sub formă de KCl sau K_2HPO_4.

potenţial de fosforilare – indicator care caracterizează starea energetică a unei celule, diferit de ÎNCĂRCĂTURA CU ADENILAT (încărcătura energetică), şi definit prin relaţia:

potenţial de fosforilare = [ATP] / [ADP][Pi]

Spre deosebire de încărcătura energetică, potenţialul de fosforilare depinde de concentraţia fosfatului anorganic (Pi) şi este direct proporţional cu energia liberă disponibilă în ATP.

potenţial redox (potenţial de oxidoreducere; simbol E_0') – reacţiile de oxidoreducere sunt reacţii cuplate, alcătuind un sistem redox, în care un reactant are capacitatea de a ceda electroni (acţionând ca un agent reducător), iar un altul pe cea de a accepta electroni (acţionând ca un agent oxidant). În acest cuplu redox, reactivitatea acestuia este determinată de capacitatea de a ceda sau accepta electroni, tendinţă care se exprimă prin potenţialul redox

al cuplului, E_0'. Potențialul redox (puterea reducătoare/oxidativă) a unui sistem dat poate fi determinat prin măsurarea diferenței de potențial electric între acel sistem și un electrod standard de hidrogen, la *p*H 7 și la o temperatură dată. E_0' poate fi exprimat în volți (V) sau milivolți (mV). Cu cât cuplul este mai „reducător" valoarea E_0' este mai negativă și cu cât este mai „oxidant" valoarea E_0' este mai pozitivă. De exemplu, cuplul $NAD^+/NADH$ are valoarea $E_0' = -0,32$ V, iar cuplul fumarat/succinat $E_0' = +0,32$ V. Diferența de potențial electric, dintre două substanțe este exprimată ca $\Delta E_0'$. În practică, anumiți coloranți utilizați în microbiologie indică potențialul redox fie prin trecerea de la starea colorată la incoloră, fie invers, în funcție de natura lor.

potențiator – substanță sau moleculă care mărește activitatea unui antibiotic asupra organismului-țintă.

Potyviridae (sin. grupul *Potato virus Y*) – familie deosebit de numeroasă de virusuri filamentoase, flexuoase, având ca lungimi posibile 650-900 nm, 500-600 nm și 200-300 nm, cu diametrul de 12-15 nm. Prezintă simetrie helicală. **Genomul ARN m.c. linear tip «+»** este fie monopartit, fie bipartit. Are 8,5-12 kb și funcționează atât ca genom cât și ca ARNm viral. Codifică o poliproteină care este clivată de proteinaze virale la proteine funcționale (opt molecule structurale și nestructurale), între care o proteină capsidală și o ARN polimerază dependentă de ARN. Infectează un grup mare de plante mono- și dicotiledonate: cartofi, soia, orz, ovăz, grâu, morcov, mazăre, la care produc o simptomatologie variată (mozaic, decolorări, deformări ale frunzelor și fructelor, necroze etc.) și mari pagube economice. Deși ca grup infectează un număr foarte variat de specii, virusurile individuale au un număr limitat de gazde. Transmise mecanic de către insecte-vector, în special de afide. Formează **șapte genuri**: 1) *Brambyvirus* cu o singură „specie": *Blackberry virus Y* (BlVZ); 2) *Bymovirus* cu *Barley yellow mosaic virus* (BaYMV); 3) *Ipomovirus* cu „specia" tip: *Sweet potato mild mottle virus* (SPMMV); 4) *Macluravirus* cu „specia" tip: *Maclura mosaic virus* (MMV); 5) *Potyvirus* cu „specia" tip: *Potato virus Y* (PVY); 6) *Rymovirus* cu „specia" tip: *Ryegrass mosaic virus* (RGMV); 7) *Tritimovirus* cu „specia" tip: *Wheat streak mosaic virus* (WSMV).

povârnișul continental (E. *continental slope*) – (*ecol. microorg.*) regiune din fundul mării înclinată rapid, cu un unghi variind între 2 și

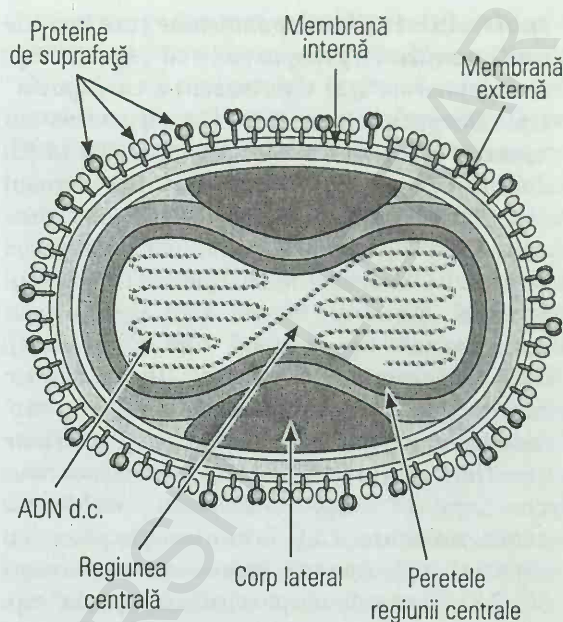


Fig. P28. Reprezentare schematică a unui virus intracelular matur (*Intracellular Mature Virus*: IMV) din familia *Poxviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

20%, de la regiunea platformei continentale spre adânc.

Poxviridae (E. *pock* = pustulă) – familie de virusuri mari 220-450 × 140-260 nm, cu formă ovoidă, de cărămidă (cu colțurile rotunjite) sau pleomorfe, având o regiune centrală (CORE) cu formă de halteră ce conține genomul și în concavitățile căreia sunt localizați doi corpi laterali, elipsoidali, asemănători unor lentile a căror funcție este necunoscută. Aceste structuri sunt acoperite de o membrană lipoproteică – membrana externă – pe suprafața căreia sunt prezente structuri tubulare (fig. P28). În cazul unor poxvirusuri, în afară de acest tip de structură caracteristic virusului matur intracelular, există și o formă extracelulară care prezintă o membrană suplimentară lipoproteică, numită **înveliș**, provenită din celula-gazdă. **Genomul este reprezentat de o moleculă de ADN d.c. linear** având 130-375 kbp, continuată la extremități cu secvențe terminale inversate, repetate în tandem. Codifică proteine structurale și nestructurale. Poxvirusurile sunt replicate în citoplasmă, unde formează „fabrici de virus" evidente (CORPUSCULII GUARNIERI). Produc infecții la mamifere, inclusiv la om, păsări și artropode. Sunt transmise prin contact direct sau indirect, prin obiecte contaminate provenite de la bolnavi. Maladia cea mai gravă, variola, a fost eradicată. Sunt grupate în **două**

subfamilii: 1) *Chordopoxvirinae* care include nouă genuri: 1.1) *Avipoxvirus* cu „specia" tip: *Fowlpox virus*; 1.2) *Capripoxvirus* cu „specia" tip: *Sheeppox virus*; 1.3) *Cervidpoxvirus* cu „specia" tip și unica: *Deerpox virus W-848-83*; 1.4) *Leporipoxvirus* cu „specia" tip: virusul mixomului (*Myxoma virus*); 1.5) *Molluscivirus* cu „specia" tip și unica: *Molluscum contagiosum virus*; 1.6) *Orthopoxvirus* cu „specia" tip: virusul vaccinal (*Vaccinia virus*); 1.7) *Parapoxvirus* cu „specia" tip: virusul Orf (*Orf virus*); 1.8) *Suipoxvirus* cu „specia" tip și unica: *Swinepox virus*; 1.9) *Yatapoxvirus* cu „specia" tip: *Yaba monkey tumor virus*; 2) *Entomopoxvirinae* cu trei genuri: 2.1) *Alphaentomopoxvirus* cu „specia" tip: *Melolontha melolontha entomopoxvirus*; 2.2) *Betaentomopoxvirus* cu „specia" tip: *Amsacta moorei entomopoxvirus 'L'*; 2.3) *Gammaentomopoxvirus* cu „specia" tip: *Chironomus luridus entomopoxvirus*. Printre „speciile" tip cele mai studiate sunt: virusul mixomului, virusul vaccinal și virusul Orf.

pb – v. PERECHE DE BAZE.

pp – **1.** acronim pentru fosfoproteină; **2.** acronim pentru difosfat sau pirofosfat anorganic (PPi).

ppb (E. *parts per billion*) – părți per miliard.

PPD (acron. pentru *Purified Protein Derivative*) – proteină provenită din filtratul supernatantului unei culturi de *Mycobacterium tuberculosis* pe medii sintetice, autoclavat, precipitat cu acid tricloracetic diluat conform unor standarde internaționale; utilizat în TESTUL MANTOUX.

PPi – abrev. pentru pirofosfat anorganic ($P_2O_7^{4-}$); v. PIROFOSFAT.

PPLO – acron. pentru *PleuroPneumonia Like Organism*. Prima denumire a bacteriilor din genul MYCOPLASMA.

ppm – acron. pentru „**părți per milion**"(per 10^6). O unitate de greutate de substanță per milion de unități de soluți.

ppt – **1.** abreviere pentru precipitat; **2.** acron. pentru „părți per trilion" (per 10^{12}).

prădare – interrelație în care, în general, un organism mai viguros – prădător – atacă un alt organism producându-i moartea, în cazul prăzii unicelulare, sau distrugerea parțială sau totală în cazul celei multicelulare, urmată de utilizarea constituenților ca material nutritiv. Bacteriile prădătoare acționează prin: 1) prădare extracelulară; 2) liza cu exoenzime (Myxobacterales), bacterii Gram-pozitive sau Gram-negative vii; 3) prădare extracelulară aerobă (*Ensifer adhaerens*/bacterii din sol; *Vampirococcus chlorellavorus*/*Chlorella vulgaris*); 4) prădare periplasmatică: *Bdellovibrio* spp./ PSEUDOMONAS, *Rhizobium* etc.; 5) prădare citoplasmatică: *Vampirococcus* / *Chromatium*; *Daptobacter* / *Chlorella*.

pre (L. *prae*) – **1.** prefix cu semnificația de înainte, poziție, secvență etc., **exprimând o acțiune mai tardivă decât** PRO, de exemplu, pentru precursori metabolici **pre-mesager**, **pre-proteină**, **pre-hormon**; **2.** (*imunol.*) prefixul „pre" indică un stadiu mai tardiv în diferențierea celulelor SISTEMULUI IMUNITAR după schema: celulă stem → **pro-limfocit** → **pre-limfocit** → limfocit imatur → limfocit matur → celulă efectoare diferențiată; compară PRO.

pre-antigene – (*imunol.*) molecule în general cu greutate mică, neimunogene ca atare, dar capabile să devină antigenice dacă sunt injectate parenteral datorită cuplării cu o proteină din organismul-gazdă. Din această categorie fac parte unele metale (mercur, nichel) și molecule organice (formaldehidă, mercaptan, clorură de picril, dinitroclorbenzen etc.). Spre deosebire de haptene, pre-antigenele produc în special reacții de hipersensibilitate întârziată. Ele nu se pot lega de receptorii specifici ai limfocitelor T, decât dacă în prealabil au fost complexate cu o proteină autologă, formând adevărate antigene „artificiale" *in vivo*, care sunt recunoscute de organism ca *nonself*.

pre-ARNr – orice moleculă de ARNr - transcript primar, înainte de a fi prelucrat pentru a deveni ARNr funcțional.

pre-ARNt – moleculă de ARNt - transcript primar înainte de a fi prelucrat pentru a deveni ARNt funcțional, matur.

prebiotic – **1.** termenul descrie unii compuși (inulina, oligofructoza, lactuloza etc.) rezistenți la digestie, care exercită o stimulare selectivă, benefică asupra creșterii și/sau activității microorganismelor din colon, asigurând o mai bună colonizare a acestuia de către PROBIOTICE (microorganisme vii); **2.** molecule sau procese apărute înainte de apariția organismelor vii pe Pământ.

Precambrian – interval geologic de timp cuprins între ~4,6 miliarde și 542 milioane de ani înainte de prezent. Oficial, în istoria Pământului nu este o unitate stratigrafică și nu a fost subdivizat în unități geocronometrice, ci în subdiviziuni de timp geologic arbitrare, fără succesiuni de roci corespunzătoare la care să se poată face referință. Cuprinde eonii ARHAIC (Archean) și PROTEROZOIC, separați convențional la 2,5 miliarde de ani înainte de prezent; neoficial a fost separat și „eonul" HADEAN cu o durată de ~600 milioane de ani (intervalul ~4,6-4,0 miliarde ani), durată echivalentă cu eonul PHANEROZOIC. Atribuirea

vârstelor s-a făcut cu ajutorul metodelor izotopice. Pământul şi-a dobândit configuraţia de bază şi geosferele cunoscute în prezent. A apărut viaţa pe Pământ. Cele mai vechi roci datează din urmă cu 4,03 miliarde de ani (gneisul de Acasta din Nord-Vestul Canadei), dar există indicii despre roci mai vechi de 4,4 miliarde de ani (conglomeratele de Jack Hills din Australia). Concentraţia atmosferică a CO_2 depăşea la începutul Precambrianului de cel puţin 100 de ori nivelul actual, dar treptat a scăzut cu aproximativ două ordine de mărime. Pe lângă CO_2, atmosfera Precambrianului conţinea vapori de H_2O, NH_3, H_2, H_2S, N_2 şi CH_4. Luminozitatea Soarelui era de numai 18% din cea actuală. Primele fiinţe vii utilizau H_2 şi H_2S pentru a reduce CO_2 la compuşi organici. Cianobacteriile au apărut acum ~2,7 miliarde de ani (în Neoarhaic), iar oxigenul produs de acestea începe să modifice drastic atmosfera Pământului şi compoziţia chimică a oceanelor; concentraţia oxigenului creşte de aproximativ 20 de ori în intervalul 2,2-1,9 miliarde de ani înainte de prezent. Primele eucariote unicelulare complexe evoluează din procariote simple. Acum ~2,32 miliarde de ani începe să se formeze stratul de ozon. Acum ~580 milioane de ani (la sfârşitul Precambrianului) apar primele metazoare primitive, iar acum ~555 milioane de ani algele macroscopice şi organismele mari cu simetrie bilaterală „slab calcificate". Au fost identificaţi peste 1300 de taxoni (la nivel de gen), specifici Precambrianului. STROMATOLIŢII sunt cea mai importantă dovadă a activităţii microorganismelor din Precambrian (fig. S2).

„precap" – structura precursor a capului fagic, vizibilă pe microelectronografii, cu trei stadii (I-III), evoluând de la asamblarea pe o structură centrală proteică („cofraj") fragilă, uşor disociabilă, lipsită de ADN, până la încapsidarea ADN prin „aspiraţia" de către unele proteine, urmată de rulare şi supercompactare, care permit includerea unei molecule de ADN de 60 μm într-o capsidă cu diametrul de 95 nm şi formarea capului matur.

precapsidă (E. *procapsid*) – stadiu anterior formării virionilor, în cursul replicării unor virusuri. Reprezintă o capsidă virală lipsită de genom (ADN sau ARN).

precipitant – substanţă sau condiţie care induce precipitarea unor componente prezente în soluţie sau în suspensie, cu formarea unui precipitat.

precipitare imună – reacţie antigen-anticorp consecutivă legării încrucişate a unor antigene solubile (având cel puţin trei EPITOPI/moleculă) cu anticorpi specifici (PRECIPITINE) şi formarea de agregate complexe insolubile, în care fiecare moleculă de antigen este legată de mai multe molecule de anticorpi şi fiecare moleculă de anticorp leagă mai mult de o moleculă de antigen (Marrack, 1938). Insolubilizarea complexului este asociată cu modificarea fizico-chimică şi blocarea sau „mascarea" anumitor situsuri hidrofile din structura reactanţilor. IgG este anticorpul tipic precipitant. IgM şi uneori IgA-dimer pot acţiona ca precipitine, cu activitate mai lentă şi mai slabă. Reacţiile de precipitare în mediu lichid au aplicaţii în medicină: REACŢIA ASCOLI (prezenţa bacteriei *Bacillus anthracis* în unele produse); reacţia Uhlenhut pentru diferenţierea sângelui uman de cel animal, în medicina legală. Reacţia pozitivă este marcată de producerea unui disc de precipitat alb, la limita dintre două lichide clare (soluţiile de antigen şi de anticorp), într-un tub cu diametru mic. Precipitarea în medii semisolide are aplicaţii în IMUNODIFUZIE.

precipitine – (*imunol.*) anticorpi implicaţi în reacţii de precipitare. IgG sunt cele mai active în reacţii de acest tip. IgM şi IgA-dimer au acţiune mai lentă şi mai slabă.

precursor (L. *praecursor* = a merge înainte) – substanţă care precede o altă substanţă într-o cale metabolică; substanţă de la care este sintetizată o altă substanţă.

precursor de creştere (E. *growth precursor*; *shut down cells*, de la *shut down* = a înceta să lucreze) – modalitatea de supravieţuire a anumitor specii bacteriene în medii ostile pentru creştere, prin producerea unor celule (diferite de cele parentale), incapabile să iniţieze un nou ciclu celular în absenţa unui semnal din mediu. Prezente în medii acvatice. Tipice pentru bacterii cu cicluri morfogenetice complexe (*Rhodomicrobium*, *Hyphomicrobium*, *Caulobacter*) şi cianobacterii (*Anabaena*, *Nostoc* etc.). Au un metabolism limitat, lipsit de biosinteze, care asigură doar supravieţuirea.

pre-enzimă (E. *proenzyme*) – moleculă nefuncţională sau cu o activitate enzimatică incompletă înainte de îndepărtarea unei secvenţe inhibitoare, prin proteoliză limitată.

prelucrare (E. *processing*) – **1.** termen generic care în biologia moleculară include modificarea catalizată de enzime a produsului rezultat din transcrierea primară a ARN pre-mesager (*SPLICING*) sau a unor molecule de ADN, precum şi modificarea chimică a catenelor polipeptidice rezultate din traducerea ARNm, înainte de a deveni funcţionale. De exemplu, la procariote: 1) îndepărtarea grupării *N*-formil

localizată la extremitatea N-terminală; 2) unele enzime sunt sintetizate ca precursori inactivi, ce trebuie activați prin îndepărtarea unor secvențe specifice de la una din extremități; 3) transportul prin membrane implică îndepărtarea secvenței semnal sau în unele cazuri (cum este cel al insulinei) chiar îndepărtarea unor secvențe interne de aminoacizi. Alte prelucrări includ: modificări chimice ale grupelor de aminoacizi ca glicozilarea, metilarea, acetilarea, fosforilarea (*post-translational processing*), legarea de grupări prostetice sau, în cazul proteinelor complexe, legarea polipeptidelor individuale între ele pentru a forma complexe multisubunitare sau supramoleculare. Un caz de prelucrare mai complexă este cel de *protein splicing*, asemănător celui de îndepărtare a intronilor din structura ARN de la eucariote, care constă în îndepărtarea unor secvențe de aminoacizi numite INTEINE și reunirea secvențelor conservate – EXTEINE – pentru a forma proteina funcțională matură; **2.** (*imunol.*) degradarea parțială a antigenelor în macrofage, cu formarea de componente structurale imunogene, care vor fi „prezentate" celulelor efectoare ale sistemului imunitar.

prelucrarea antigenelor (E. *antigen processing*) – etapă esențială de catabolizare selectivă a antigenelor exogene, deoarece celulele sistemului imunitar nu le „recunosc" ca străine, decât după prezentarea lor de către CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE. Realizată de MACROFAGE și de CELULELE ACCESORII (CELULELE DENDRITICE) la nivelul FAGOLIZOSOMILOR, sub acțiunea enzimelor lizosomale (proteinaze, glicozidaze, nucleaze etc.), implică: deplierea, clivarea antigenelor proteice, proteoliza parțială selectivă cu păstrarea DETERMINANȚILOR ANTIGENICI (EPITOPI) și degradarea completă a celei mai mari părți din structura lor. Procesul este rapid (1-4 ore) și afectează ~90% din antigen. Restul rămâne sechestrat în celule, într-o formă mai rezistentă la degradare și eliminare rapidă, de aceea imunogenitatea asociată cu macrofagul și cu celulele accesorii mai poate dura, deși scade în timp. Rezultă mici peptide (9-20 de aminoacizi) care sunt transportate pe suprafața celulelor, în asociere cu antigenele CMH clasa a II-a, pentru a fi prezentate limfocitelor T_H. În timp ce antigenele proteice prezente în compartimentele veziculare acide ale celulelor care prezintă antigenele generează peptide asociate cu moleculele CMH clasa a II-a, antigenele din citosol produc peptide asociate cu molecule CMH clasa I. Aceste diferențe sunt determinate de căile diferite de sinteză și asamblare ale moleculelor CMH clasa I și clasa a II-a. Prelucrarea este obligatorie pentru antigenele complexe particulate (dar și pentru unele molecule ca hemocianina), atât pentru „prezentarea", cât și pentru conversia lor la o formă capabilă să interacționeze cu receptorii limfocitelor T și ale CMH. Există și unele excepții de antigene care pot fi recunoscute numai după denaturare (depliere) sau, în cazul celor cu dimensiuni foarte mici, de a fi prezentate și recunoscute în stare nativă.

prelucrarea ARN după transcriere (E. *RNA processing*) – înainte de a deveni funcționale în celulă, moleculele de ARN rezultate prin transcrierea informației genetice sunt supuse unor „prelucrări" care includ îndepărtarea enzimatică a unor secvențe din transcriptul primar, introducerea unor modificări chimice specifice (metilarea bazelor), asocierea cu anumite proteine specifice și transferul din nucleu în citoplasmă la eucariote. 1) **prelucrarea ARNr** în nucleol, constă din clivarea diferitelor tipuri de ARN de la un precursor comun (**pre-ARNr**), formarea ARNr și metilarea acestuia. ARNr reprezintă cel mai abundent (70-80% din total) și mai stabil tip de ARN din celulă, ARNt 10-20% și ARNm <10%. Sinteza Pre-ARNr este catalizată de ARN polimeraza I, are 13000 de nucleotide (45S) și este clivat la ARNr 28S, 18S și 5,8S la eucariote. Sinteza ARNr 5S este separat catalizată de ARN polimeraza III; 2) **prelucrarea ARNt**. Sintetizat sub forma a zeci de molecule diferite de **pre-ARNt** fiecare capabilă să lege un anumit aminoacid, formează o structură secundară similară unei frunze de trifoi, în care patru regiuni sunt dublu-catenare datorită formării de perechi de baze între secvențele complementare și bucle în „ac de păr" (*hairpin loops*). „Prelucrarea" înainte de formarea unor structuri secundare și tridimensionale caracteristice implică îndepărtarea unor secvențe, modificarea unor baze, excizia unui INTRON etc; 3) **prelucrarea ARNm** (fig. P29). În timp ce la procariote, transcrierea și traducerea sunt două procese cuplate astfel că ARNm este sintetizat gata de a fi tradus, la eucariote sunt separate în timp și spațiu. Transcrierea are loc în nucleu, moleculele de TRANSCRIPT PRIMAR sunt foarte lungi având 2000-20000 de nucleotide. ARN HETEROGEN NUCLEAR (ARNhn) este un amestec de molecule de ARNm și ARN PRE-MESAGER. Conversia lor la ARNm funcțional este condiționată de o serie de modificări care implică îndepărtarea unor secvențe nucleotidice și adăugarea altora: 5'-*cap* la extremitatea 5' și „coada" poliA (*polyA tail*) la cealaltă (3'). Adiția 5'-*cap* este reprezentată de

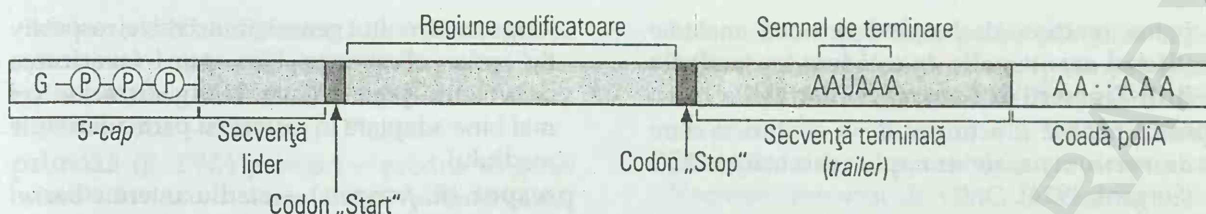


Fig. P29. Prelucrarea ARNm: aranjarea secvenței 5'-*cap* (guanozin-trifosfat) și a cozii poliA – 50-250 de nucleotide de la extremitatea 3'. Extremitățile modificate protejează ARN de degradare. Cozile poliA favorizează exportul ARNm din nucleu. În citoplasmă, extremitățile modificate, în asociere cu anumite proteine, favorizează legarea de ribosomi. Secvențele lider (*leader*), terminală (*trailer*) și poliA nu sunt traduse (***UnTranslated** Regions*: UTRs).

nucleotidul **guanozină metilată** în poziția C7 a ciclului purinic, imediat după sinteza ARNm. Concomitent, prima riboză și adesea cea de a doua din catenă sunt de asemenea metilate. Această modificare contribuie la stabilitatea ARNm, protejându-l de degradarea catalizată de nucleazele care atacă la extremitatea 5' și, în plus, asigură poziționarea ARNm pe ribosom pentru inițierea traducerii. În ceea ce privește cealaltă modificare, „coada" poliA este o secvență de 50-250 de nucleotide, adăugată la extremitatea 3' după transcriere, de către enzima poliA polimeraza. În prealabil, o secvență AAUAAA, situată puțin în amonte de capătul 3' al ARNm, semnalează situsul din care trebuie îndepărtate 10-35 de nucleotide, după care se leagă „coada" poliA de către poliA polimerază. „Coada" poliA protejează ARNm de nucleaze, influențează stabilitatea ARNm (durata de viață a ARNm în citoplasmă este proporțională cu lungimea „cozii"), este recunoscută de proteinele care transportă ARNm din nucleu în citoplasmă și ajută ribosomii să recunoască moleculele de ARNm. O ultimă modificare esențială este **îndepărtarea intronilor** (v. SPLICING). ARNm matur (funcțional) de la eucariote păstrează la fiecare extremitate câte o secvență necodificatoare numită UTR (***UnTranslated** Region*); la mamifere este lungă de câteva sute de nucleotide la extremitatea 5' și mai multe kb la capătul 3'. Ele persistă și la procariote la extremitatea 5' și 3', dar sunt mult mai scurte (<10 nucleotide).

prelucrarea polipeptidelor consecutivă traducerii (E. *post-translational processing*) – unele polipeptide, sintetizate ca precursori inactivi prin traducerea informației genetice din ARNm, sunt modificate chimic pentru a deveni funcționale. **La procariote,** are loc îndepărtarea grupării *N*-formil, de la extremitatea N-terminală și adesea și a metioninei, ceea ce explică faptul că relativ puține polipeptide mature încep cu acest aminoacid (metionină). La **eucariote,** modificările sunt mult mai complexe. Pe lângă îndepărtarea metioninei N-terminale ele includ: metilări, fosforilări, acetilări, glicozilări sau legarea unor grupări prostetice. Anumite enzime sintetizate ca precursori inactivi sunt activate prin îndepărtarea unei secvențe specifice de la una din extremități. În cazul proteinelor exportate prin membrane are loc îndepărtarea SECVENȚEI SEMNAL. Unele proteine suferă un proces (*PROTEIN SPLICING*) asemănător celui de îndepărtare a intronilor din structura pre-ARNm: anumite secvențe – INTEINE – sunt îndepărtate din secvența polipeptidului printr-un proces autocatalitic, iar secvențele rămase – EXTEINE – sunt reunite pentru a forma o proteină funcțională matură. Insulina este sintetizată ca un precursor inactiv: **pre-pro-insulina** care este convertită la **pro-insulină** și aceasta la **insulină** activă. Procesul implică pierderea unui segment intern, îndepărtat enzimatic, și devine hormon activ după unirea celor două segmente terminale, printr-o legătură disulfidică (-S-S-) între două cisteine. În cazul unor proteine formate din mai multe subunități, catenele individuale sunt legate pentru a forma **proteine multisubunitare** (multimere) sau **complexe supramoleculare**.

premuniție (sin. imunitate infecțioasă, nesterilizantă; L. *prae* = înainte; *munire* = a întări; Sergent, 1924) – imunitate la reinfecție sau suprainfecție prezentă în cazul bolilor în care vindecarea clinică nu coincide cu cea bacteriologică. Agentul patogen persistă în număr mic în organism, în stare latentă. Protecția încetează odată cu dispariția totală din organism a agentului patogen. Premuniția implică și anumite riscuri dacă microorganismele, care au persistat în stare latentă, sunt activate. În cazul tifosului exantematic (maladie eradicată în cele mai multe țări) se admite că agentul patogen (*Rickettsia prowazekii*) nu ar fi complet eliminat din organism după vindecarea clinică a bolii, persistând în stare latentă în anumite celule. Când reacțiile de apărare ale organismului sunt diminuate, după mai mulți ani s-ar

putea reactiva declanşând o nouă maladie (**tifosul exantematic de recădere** sau **maladia Brill-Zinsseri**) fără o nouă reinfectare.

premunizare – acţiunea de a conferi o stare de PREMUNIŢIE, de exemplu, vaccinarea BCG (Sergent, 1924).

pre-mutaţie – leziune a ADN, potenţial capabilă să producă o mutaţie în funcţie de o serie de factori diferiţi (activitatea sistemelor de reparaţie genetică etc.).

pre-polipeptid (sin. polipeptid presecretor) – polipeptid precursor al unei PRE-PROTEINE produs al traducerii primare a unui ARNm la eucariote, destinat a fi secretat de celulă.

pre-pro-polipeptid – PRE-POLIPEPTID al unui PRO-POLIPEPTID; V. PRE-PRO-PROTEINĂ.

pre-pro-proteină – PRE-PROTEINA unei PRO-PROTEINE. Conţine atât secvenţa semnal a pre-proteinei cât şi secvenţa inhibitoare a pro-proteinei. În cursul sintezei proteinelor se acumulează în citoplasmă.

pre-proteine – proteinele membranare sau destinate secreţiei sunt sintetizate la procariote şi eucariote ca un polipeptid mai lung cu 20-30 de aminoacizi decât produsul definitiv, datorită prezenţei la extremitatea N-terminală a unei secvenţe (SECVENŢĂ SEMNAL; PEPTID *LEADER*; secvenţă *leader*), necesară pentru translocaţia de la locul de sinteză la destinaţia finală. Ea este absentă în proteina matură, deoarece este îndepărtată în cursul sintezei de o SEMNALAZĂ (semnal-peptidază sau *leader*-peptidază).

presiune de turgor – presiunea creată într-o celulă ca rezultat al influxului de apă care pătrunde ori de câte ori concentraţia internă a soluţilor (substanţele dizolvate) este mai mare ca la exterior. În cazul celulei vegetale, concentraţia glucidelor şi sărurilor în vacuole este mai mare decât în citosol, iar aceasta mai mare decât în mediul extern. Pătrunderea apei în citosol şi apoi în vacuole creează o presiune hidrostatică internă (5-20 atm) ce împinge citosolul şi membrana citoplasmică spre peretele celulozic, care are rezistenţă mecanică, determinând turgescenţa (TURGOR) cu rol în expansiunea celulelor vegetale şi în mişcările de închidere şi deschidere a stomatelor. Fenomene similare au loc şi în cazul altor celule cu perete celular rigid (bacterii, alge şi fungi).

presiune ecologică – efectul activităţii tuturor factorilor de mediu care acţionează ca agenţi ai selecţiei naturale.

presiunea selecţiei – termen care exprimă eficienţa ansamblului factorilor de mediu în selecţia naturală, manifestată prin modificarea compoziţiei genetice a unei populaţii, de-a lungul mai multor generaţii succesive, respectiv fie prin eliminarea, fie prin favorizarea dezvoltării preferenţiale a organismelor cel mai bine adaptate în raport cu particularităţile mediului.

prespor (E. *forespore*) – stadiu intermediar al sporogenezei (cu durata de 2,5-5 ore), în care se formează **protoplastul sporal bacterian**, liber în celula-mamă, acoperit de o membrană dublă, rezultată din creşterea unidirecţională a membranei celulare a SPORANGELUI.

pretoxină (E. *protoxin*: Bonaventre şi Kempes, 1960; *prototoxin*: Dolman, 1970) – precursor imediat al toxinei, sintetizat inactiv (ca şi tripsinogenul sau pepsinogenul). Molecula iniţial biologic inactivă poate deveni toxică prin diferite procese (inclusiv prin expunere la o acţiune enzimatică).

„prezentarea" antigenelor – (*imunol.*) etapă esenţială pentru iniţierea răspunsului imun adaptativ (dobândit), condiţionată de recunoaşterea, preluarea, prelucrarea şi prezentarea antigenelor, de către CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE (*Antigen Presenting Cells*: APCs) limfocitelor T „naive" („virgine"). Cele mai specializate sunt CELULELE DENDRITICE, situate sub epitelii şi în diferite organe, care înglobează antigenele străine, le prelucrează şi le transportă în organele limfoide unde sunt prezentate limfocitelor. Mai puţin eficiente sunt MACROFAGELE. Celulele $T_H CD4^+$ după activare controlează virtual orice răspuns imun faţă de antigenele proteice. Ele sunt celule efectoare pentru imunitatea mediată celular şi humoral, deoarece furnizează stimuli pentru proliferarea şi diferenţierea limfocitelor T_{CTL} şi B. Limfocitele $T_H CD4^+$ recunosc, în special, polipeptidele derivate din proteine extracelulare, care sunt internalizate în veziculele APCs şi prezentate în asociere cu moleculele CMH din clasa a II-a. Limfocitele $T_{TCL} CD8^+$ recunosc peptide derivate din mediul citosolic, uzual sintetizate endogen şi legate de moleculele CMH clasa I. Celulele infectate cu microorganisme intracelulare sau cu virusuri sunt capturate de celulele „profesioniste" care prezintă antigenele, cum sunt celulele dendritice şi macrofagele; prin fagocitoză antigenele lor sunt prelucrate, degradate parţial şi prezentate în asociere cu moleculele CMH ale APCs. Celulele $T_H CD8^+$ recunosc şi sunt activate de antigenele prezentate în asociere cu moleculele CMH din clasa I şi co-stimulatori, în timp ce aceleaşi APCs pot „prezenta" şi antigene asociate cu moleculele CMH din clasa a II-a, pentru a fi recunoscute de celulele $T_H CD4^+$.

Moleculele HLA acţionează ca o platformă pe care sunt legate antigenele străine; v. CMH; HLA; MOLECULE HLA.

Pribnow box – v. SECVENŢĂ PRIBNOW.

primază (E. *DNA primase*) – produs al genei *dnaG* la *ESCHERICHIA COLI*, polimerizează pe matriţă de ADN nucleozid-trifosfaţi în direcţia 5′→3′ pentru a forma scurte secvenţe oligoribonucleotidice (<15 nucleotide) de ARN AMORSĂ (*primer*), necesare pentru iniţierea replicării ADN. Lucrează în asociere cu produsul genei *dnaB* (ATPază dependentă de ADN) capabilă „să alunece" de-a lungul ADN m.c. în timp ce defosforilează ATP. Acţionează ca un „promotor mobil", care marchează la anumite distanţe poziţiile pentru sinteza de către primază a ARN amorsă. Regiunea *ori* de la *E. coli* conţine 2-4 situsuri de interacţiune cu primaza şi 24 de SECVENŢE PRIBNOW pentru ARN polimerază. Este posibil ca ambele enzime să fie implicate în iniţierea replicării fie asociate, fie separat în funcţie de natura sistemului biologic în care funcţionează.

primer – v. AMORSĂ.

primer RNA – v. ARN AMORSĂ.

priming – v. INIŢIERE.

primordial – existent încă de la început; primitiv. Stadiul cel mai timpuriu în ontogenie sau în dezvoltarea unui organ sau sistem.

primordiu (L. *primus* + *ordior* = început) – **1.** stadiul precursor al unei structuri; **2.** stare iniţială de dezvoltare a unei celule, structuri sau organ, care se dezvoltă şi/sau se diferenţiază pentru a dobândi structura caracteristică la maturitate; **3.** cea mai timpurie indicaţie decelabilă în cursul dezvoltării unui organ sau parte de organ.

primosom – complex multienzimatic component al replisomului format prin interacţiunea produşilor a 6 gene (*dnaB, dnaC, i, u, n* şi *n′*) implicaţi în derularea ADN parental şi recunoaşterea secvenţelor de ADN-ţintă la care va avea loc iniţierea replicării (Nossal, 1983). Format iniţial ca pre-primosom, lipsit de PRIMAZĂ în faza de pre-iniţiere sau pre-amorsare (*pre-priming*) a replicării ADN. Se deplasează în direcţia 5′→3′ de-a lungul ADN m.c. Implicat în sinteza ARN AMORSĂ şi a fragmentelor Okazaki la *ESCHERICHIA COLI* şi în replicarea unor plasmide sau bacteriofagi (ΦX174). Ajută deplasarea primazei şi ADN-helicazei ca o unitate în bifurcaţia de replicare.

principiul precauţiei (E. *precautionary principle*) – (*genet.*) principiu obligatoriu în raport cu probleme asociate cu utilizarea organismelor modificate genetic (OMG), provenind de la ideea că, în lipsa unor probe ştiinţifice certe privind absenţa oricărui risc potenţial, este necesar să se ia toate măsurile de monitorizare şi prevenire a acestora. În baza acestui principiu, o ţară importatoare are dreptul să blocheze importul de OMG în absenţa unor date ştiinţifice certe asupra posibilelor riscuri privind BIOSECURITATEA sa până la obţinerea acestora.

principiul priorităţii – (*biosistem.*) prima denumire atribuită unui taxon, cu condiţia respectării regulilor internaţionale de nomenclatură, trebuie păstrată din motive de stabilitate. Condiţia este publicarea ei în literatura ştiinţifică de specialitate, cu suficiente date referitoare la „obiectul" la care se referă, într-o **publicaţie validă**.

prion (acron. de la *Proteinaceous infectious*; Prusiner 1990, premiul Nobel 1997) – agent infecţios neconvenţional de natură proteică lipsit de acid nucleic, reprezentând o variantă conformaţională a unei proteine normale a

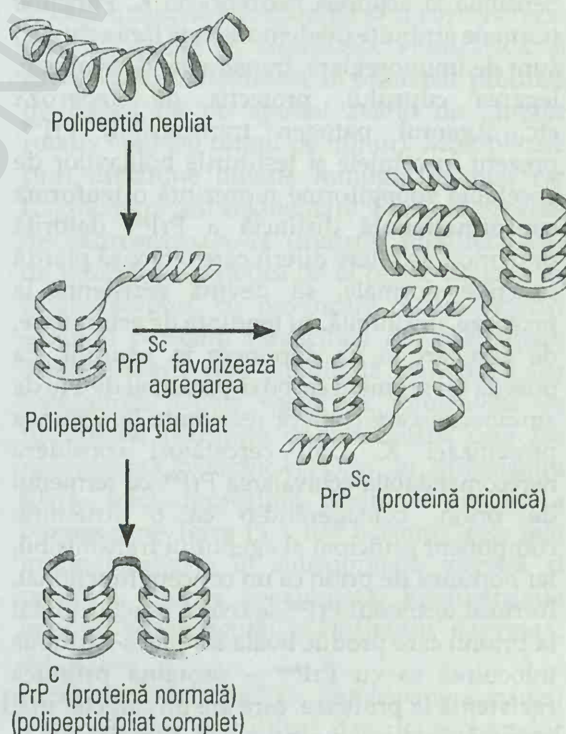


Fig. P30. Reprezentare schematică a proteinei celulare normale (PrP^C), produs al genei *Prnp*, şi a proteinei prion patologice (PrP^{Sc}). PrP^C este o proteină cu conformaţie bogată în α-helixuri, solubilă şi sensibilă la proteaze. Agentul patogen transmisibil, PrP^{Sc}, prezent în celulele şi ţesuturile bolnavilor de encefalite spongiforme, reprezintă o izoformă conformaţională distinctă a PrP^C, datorită unui mod de pliere diferit care o face să piardă funcţiile normale, să devină rezistentă la proteaze, insolubilă, cu tendinţa de acumulare, de agregare şi de depunere în neuroni.

gazdei (PrP^{C}), caracterizat printr-o rezistență neobişnuită la temperaturi şi presiuni mari, formaldehidă, iradieri cu UV etc. şi care produce îmbolnăviri degenerative letale de tipul **encefalitelor subacute spongiforme:** BOLILE KURU, CREUTZFELDT-JAKOB, Gerstmann-Sträussler-Scheinken şi INSOMNIA FATALĂ FAMILIALĂ la om, SCRAPIE la ovine, boala vacii nebune (encefalopatia spongiformă) la bovine, encefalitele felinelor etc (fig. P30). Prionii derivă de la proteina celulară normală PrP^{C}, produs al genei *Prnp* (Basler, 1986) prezentă pe suprafața celulelor sistemului nervos central şi ale sistemului imunitar. Este o proteină cu conformație bogat α-helicală, solubilă şi sensibilă la proteaze. Este alcătuită din 254 de aminoacizi. Include o secvență semnal pentru secreție de 22 de aminoacizi la extremitatea N-terminală şi o ancoră GPI (glicozil-fosfatidil-inozitol) la extremitatea opusă, ataşată de suprafața externă a membranei celulare. Bogată în regiuni α-helicale are şi o mică regiune β-pliată. Sensibilă la acțiunea PROTEINAZEI K. Funcțiile normale atribuite (nedemonstrate fără echivoc) sunt de imunoreglare, transducție de semnale, legarea cuprului, protecția de APOPTOZĂ etc. Agentul patogen transmisibil, PrP^{Sc}, prezent în celulele şi țesuturile bolnavilor de encefalite spongiforme reprezintă o **izoformă conformațională** distinctă a PrP^{C}, datorită unui mod de pliere diferit care o face să piardă funcțiile normale, să devină rezistentă la proteaze, insolubilă, cu tendința de acumulare, de agregare şi de depunere în neuroni. Ea posedă un segment carboxi-proximal de 140 de aminoacizi care conferă rezistența la acțiunea proteinazei K. Unii cercetători consideră nerecomandabilă echivalarea PrP^{Sc} cu termenul de prion, considerând-o ca o structură, component principal al agentului transmisibil, iar noțiunea de prion ca un concept funcțional. Întrucât termenul PrP^{Sc} se referă practic numai la prionii care produc boala scrapie s-a propus înlocuirea sa cu **PrP^{res} – proteină prionică rezistentă la proteaze**, care are un caracter mai general şi reflectă proprietatea de rezistență la diferiți agenți fizici şi chimici. Nici acest termen nu este unanim acceptat. Apariția primilor prioni într-o celulă poate fi consecința unei mutații punctiforme sau a unei infecții exogene. Primii prioni astfel apăruți interacționează cu moleculele normale PrP^{C}, pe măsură ce acestea se formează, transformându-le în molecule patogene PrP^{Sc}, prin modificarea succesivă a stării lor conformaționale, declanşând o serie de transformări care se repetă cu fiecare moleculă PrP^{C} nou-formată, printr-un proces de **sinteză amplificată prin modificări conformaționale** sau de **stare conformațională autopropagată** (*self-propagating conformational state*). Mecanismul exact este necunoscut. Conversia PrP^{C} la izoforma sa patogenă s-ar face inițial prin deplierea ei într-un anumit grad, urmată de repliere sub influența modelului furnizat de primele PrP^{Sc} (modelul asistat de matriță; *template assisted model*) şi a unei chaperone moleculare. Conform altui model, de NUCLEARE, primele PrP^{Sc} prezente ca mici oligomere acționează ca o „însămânțare" pentru a recruta, converti şi stabiliza plierea anormală a PrP^{C}. Transmiterea bolii se realizează cel mai frecvent pe cale orală (hrană contaminată) sau parenteral în cazurile iatrogene (transplant de organe, transfuzie de sânge, derivate ale plasmei umane, medicamente de origine umană, chirurgia creierului – electrozi cerebrali – etc.). După infectarea orală prionii absorbiți în intestin trec în sânge şi în limfă; replicarea periferică are loc în sistemul limforeticular în care se şi acumulează: în splină, apendice, plăci Peyer, amigdale, muşchi, situsuri de inflamație cronică de unde sunt transportați pe calea nervilor periferici la organul-țintă, creierul. Limfocitele B sunt de asemenea esențiale pentru o răspândire eficientă neuroinvazivă. În creier determină vacuolarea neuronală spongiformă, fenomene neurodegenerative, activare microglială, astrocitoză, depuneri de amiloid. Sfârşit totdeauna letal. Weissmann (1991, 2004) consideră că bolile prionice ar fi determinate de agenți infecțioşi de tip VIRINO, care în concepția sa ar fi particule alcătuite din mici molecule de ARN acoperite de proteine din categoria PrP^{c}. Moleculele de ARN ar fi reprezentate de **ARNsi** specifice pentru **encefalopatiile transmisibile spongiforme**, ce ar avea rolul de **co-prion**. După legarea de PrP^{c}, ARNsi ar declanşa conversia acestora la o izoformă anormală (PrP^{Sc}) infecțioasă şi patogenă. Prezența ARN ar explica diferențele dintre tulpinile de prioni, iar cea a proteinelor fiziologice PrP^{c}, codificate de celulele-gazdă, ar explica absența răspunsului imun. Majoritatea specialiştilor susțin, în continuare, modelul de structură şi mecanismele de formare a prionilor propuse de Prusiner (1982, 1990) pentru care autorul acestora a primit premiul Nobel; V. VIRINO.

prioritate – în taxonomie, principiul conform căruia vechimea şi prioritatea descrierii unei specii noi sunt fixate de data publicației valide.

pro (Gr. *pro* = prefix cu semnificația „înainte", „în timp", „în acord cu", „pentru", „favorabil", exprimând o acțiune mai timpurie decât PRE) – **1.** precursor inactiv sau mai puțin activ, convertibil la forma activă prin clivarea proteolitică a unei secvențe specifice, de exemplu, PRO-COLAGEN, PRO-PROTEINĂ, pro-hormon; **2.** (*imunol.*) prefixul **pro** indică un stadiu mai timpuriu în diferențierea celulelor sistemului imunitar după schema: celulă stem → pro-limfocit → pre-limfocit → limfocit imatur → limfocit matur → celulă efectoare diferențiată; compară cu PRE.

probasidie (Gr. *pro* = înainte + basidie) – (*micol.*) regiune a BASIDIEI în care are loc CARIOGAMIA și care poate prezenta anumite modificări morfologice înainte de a evolua spre stadiul de basidie matură.

probes (E.) – v. SONDE MOLECULARE.

probiotice – **1.** substanțe chimice produse de unele protozoare (*Colpidium campylum*) în cursul fazei logaritmice de creștere, pe care o prelungește, favorizând multiplicarea altor specii asociate (*Paramecium caudatum*); **2.** microorganisme (*Bifidobacterium animalis, B. longum, B. bifidum, Lactobacillus animalis, L. acidophilus, L. johnsonii, L. reuterii, L. rhamnosus, Streptococcus thermophilus*), care adăugate alimentelor influențează pozitiv organismele-gazdă prin ameliorarea echilibrului microbiotei din sistemul digestiv și grăbirea vindecării disbiozelor. Lipsite de patogenitate și de toxicitate supraviețuiesc metabolic-active în mediul intestinal asigurând o dezvoltare mai bună și rezistență la infecții. Produsele probiotice comerciale care conțin *Lactobacillus paracasei, L. rhamnosus* etc. inhibă *ESCHERICHIA COLI*, *Streptococcus* spp., *SALMONELLA* spp., *Bacteroides fragilis, Clostridium* spp. și sunt recomandate pentru restabilirea microbiotei normale și a funcțiilor intestinale (după radioterapie pelvină), pentru normalizarea permeabilității mucoasei intestinale, stimularea sintezei de IgA și INTERFERONI γ, terapie antiinfecțioasă și diminuarea activității enzimelor hidrolitice nocive (β-GLUCURONIDAZĂ, NITRAT-REDUCTAZE și UREAZĂ în colon). **Rezultatele sunt controversate**: bacteriile probiotice administrate în suplimente de dietă trebuie să competiționeze cu particularitățile deosebite ale mediului gastrointestinal și cu miliardele de microorganisme autohtone adaptate la acesta.

procarion (E. *prokarion*) – tip de nucleu primitiv („echivalent nuclear") prezent la procariote la care ADN genomic are structură simplă (moleculă de ADN circular închis covalent), este lipsit de membrană nucleară și nu se divide prin MITOZĂ; v. CROMOSOM BACTERIAN; GENOFOR; LINEOM.

procariot (Gr. *pro* = înainte; *karyon* = nucleu) – tip de organizare celulară caracteristic bacteriilor și microorganismelor din domeniul ARCHAEA, unicelulare, cu dimensiuni mici (1-10 μm), fără a exclude existența unor specii gigante ca *Epulipiscium fishelsoni* (>600 μm) sau, mai ales, *Thiomargarita namibiensis* (**Perla de sulf a Namibiei**) având 750 μm = 0,75 mm diametru, aproape vizibilă cu ochiul liber. Organisme cu perete celular caracteristic format din mureină (PEPTIDOGLICAN), la unele pseudomureină (PSEUDOPEPTIDOGLICAN), nucleoid („nucleosom") inclus direct în citoplasmă, fără formă caracteristică (ADN d.c. circular închis covalent capabil să codifice peste 2000 de proteine diferite, prezente în total în circa 2,5 milioane/celulă, unele mai abundente, altele în număr limitat de copii), cu ribosomi de tip 70S, lipsite de organite intracitoplasmice, la care sinergonul respirației și al FOTOSINTEZEI sunt localizate în MEMBRANA PLASMATICĂ și diverticulii ei. Mobilitate, în principal, produsă de flageli de tip special având un „motor rotativ" (40000 rotații pe minut). Multiplicare prin diviziune binară, înmugurire, mai rar fragmentare sau segmentare. Prezintă procese de PROTOSEXUALITATE (transfer unidirecțional de informație genetică de la celule-donator la celule-receptor, cu producere de MEROZIGOȚI – zigoți parțiali). Capacitate de diferențiere celulară foarte rară și limitată. Autotrofe sau heterotrofe. Unele specii fac fotosinteză de tip special (excepție cianobacteriile care fac FOTOSINTEZĂ OXIGENICĂ). Deși au dimensiuni foarte mici, reprezintă porțiunea majoră a biomasei pe Terra (5×10^{30} bacterii), cele mai multe localizate în subsuprafața terestră și oceanică, practic neexplorată. Biodiversitate imensă, necunoscută; v. DOMENIUL BACTERIA; ARCHAEA.

procariote „dificile" (E. *fastidious prokaryotes*) – bacterii greu de cultivat, datorită exigențelor neobișnuite sau numeroase pentru metabolism și creștere.

procariote „multicelulare" – grupări coloniale de celule bacteriene, având capacitatea (nu neapărat obligatorie) de a se diferenția și dezvolta într-un complex multicelular ce are însă în mod evident un potențial de supraviețuire superior față de cel al unei celule izolate a speciei respective, în același mediu, și o activitate intercelulară

în complexul care a suferit diferențierea. Cianobacteriile „multicelulare" filamentoase (*Anabaena cylindrica*) sunt considerate de unii cercetători ca un organism unic, deşi nu este sigur că diferențierea akineților, heterochiştilor şi celulelor terminale este rezultatul unor relații intercelulare. „Organismul multicelular" filamentos are o serie de avantaje față de celulele izolate ale aceleiaşi specii, decurgând din capacitatea de deplasare prin alunecare, proprietatea heterochiştilor de a fixa N_2 în condiții aerobe şi de a forma celule de repaus. În special în mediile acvatice, formarea asociațiilor de bacterii „coloniale" prin reținerea de către bacteria-mamă a descendenților săi, într-o zonă limitată, este adecvată pentru nutriție şi ar reprezenta un avantaj deosebit pentru specie.

procaspaze – precursor inactiv al CASPAZELOR. Devine activ după ce este clivat de enzime, uneori diferite de caspaze, într-o cascadă proteolitică. După activare, caspazele clivează alte proteine având ca rezultat omorârea celulei în care au fost activate; v. APOPTOZĂ.

procesosom (E. *processosome*) – particulă ipotetică ribonucleică prezentă în nucleolul celulelor eucariote, asociată cu etapele de maturare („prelucrare") ale moleculelor de pre-ARNr. Ar corespunde moleculelor de RIBONUCLEOPROTEINE MICI NUCLEOLARE; v. ARN MIC NUCLEOLAR.

processing – v. PRELUCRAREA ARN DUPĂ TRANSCRIERE; PRELUCRAREA POLIPEPTIDELOR DUPĂ SINTEZĂ; PRELUCRAREA ANTIGENELOR.

procesul de *treadmilling* (E. *treadmill* = muncă mecanică, monotonă; pedeapsă în închisori constând în deplasarea pe trepte mobile puse în mişcare de un cilindru rotativ) – proces de asamblare şi dezasamblare simultană a MICROTUBULILOR (MT), prin care adiția continuă de subunități de TUBULINĂ la extremitatea plus («+») este echilibrată de pierderi de subunități la extremitatea minus («–»), în aşa fel încât lungimea MT rămâne constantă (fig. P31). Moleculele încorporate la capătul «+» sunt deplasate progresiv de-a lungul MT şi pierdute prin depolimerizare la capătul opus. Când concentrația subunităților heterodimere $\alpha\beta$ de tubulină este mai mare decât concentrația critică la extremitatea «+» şi mai mică la extremitatea «–» opusă, ele sunt adăugate la prima extremitate şi dezasamblate la cea de-a doua. Cele două procese sunt afectate de temperatură: temperaturile scăzute (4°C) favorizează depolimerizarea microtubulilor şi eliminarea tubulinei $\alpha\beta$, iar cele ridicate (37°C) repolimerizarea în prezența guanozin-trifosfatului (GTP).

Prochloron – cianobacterii unicelulare (subsecțiunea I, *form-genus* XII) având celule sferice (diametru 8-14 µm) fără teacă mucilaginoasă. Lipsite de ficobilisomi şi de ficobiliproteine sau care, uneori, pot fi

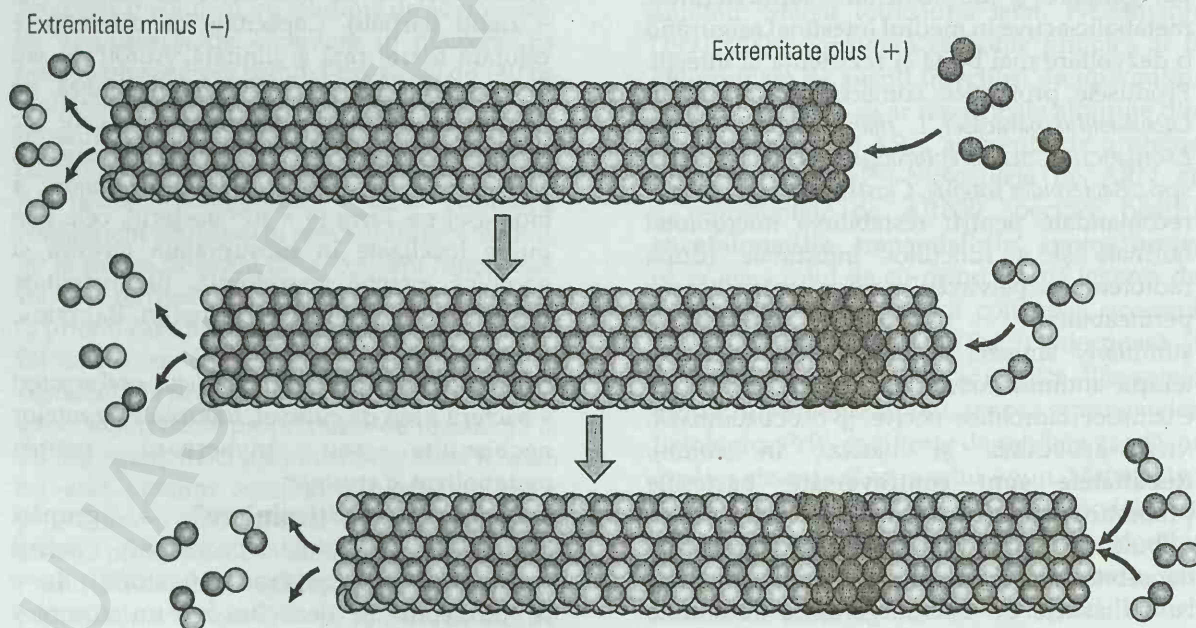


Fig. P31. Asamblarea şi dezasamblarea microtubulilor (MT). Asamblarea MT are loc la extremitatea plus (+) şi dezasamblarea la extremitatea minus (–). Atunci când concentrația tubulinelor este mai mare decât concentrația critică pentru extremitatea (+), dar mai mică decât concentrația critică pentru extremitatea (–), microtubulul poate „adăuga" heterodimeri de tubulină la extremitatea (+) şi poate „detaşa" heterodimeri de la extremitatea (–).

prezente în cantităţi foarte mici. Conţin: clorofile *a* şi *b*, β-CAROTEN, diferite XANTOFILE (β-criptoxantină, zeaxantină, izocriptoxantină, mutachrom etc.) într-un sistem foarte dezvoltat de membrane tilacoide. Peretele celular este format din PEPTIDOGLICAN şi acid muramic, ceea ce demonstrează natura sa bacteriană. Lipidele conţin gliceride, mici cantităţi de acizi graşi polinesaturaţi, fosfatidilglicerol. Diviziune binară într-un singur plan; %GC: 31-41 (heterogenitate genetică). Prezenţi ca simbionţi extracelulari ai unor nevertebrate marine, ascidieni coloniali, în mod particular la *Dideranum* spp., în regiunile marine subtropicale.

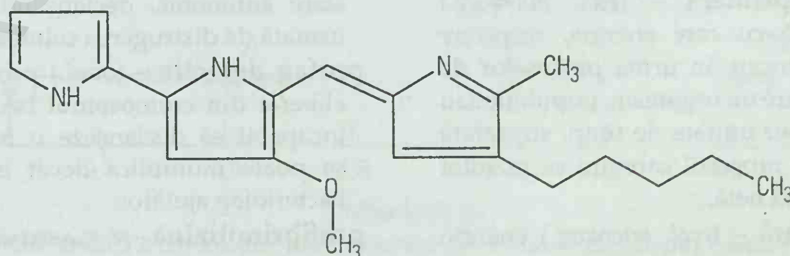
Prochlorophytes – microorganisme fototrofe oxigenice procariote (ordinul Prochlorales), înrudite filogenetic cu cianobacteriile dar şi cu cloroplastele algelor verzi şi ale plantelor unicelulare (diametru 6-20 μm), filamentoase, ramificate sau neramificate, cu celule acoperite cu o membrană externă verucoasă sau ondulată, triplu-stratificată. Conţin tilacoide libere neincluse în plastide, aranjate diferit: dispersate în întreaga celulă, dispuse concentric în zona externă a celulei (**cromoplasmă**), în jurul unei zone centrale (**centroplasmă**), grupate câte 2-3 sau în fişicuri de 20 de elemente. Conţin un corp paracristalin, vizibil la microscopul fotonic, alcătuit din şiruri de molecule hexagonale cu diametrul de 17 nm. Principalii reprezentanţi: *Prochloron didemni* (sferic, diametru 8-10 μm), ectosimbiotic în cavităţile cloacale, pe suprafaţa externă a coloniilor animale sau în scobiturile din jurul aperturii orale la nevertebrate din zone tropicale şi subtropicale marine (ascidieni); *Prochlorothrix*, cu structură de filament neramificat (*P. hollandica*); *Prochlorococcus* etc. Conţin clorofile *a* şi *b*; lipsite de FICOBILISOMI şi de FICOBILIPROTEINE. Poziţie intermediară între cianobacterii (perete celular peptidoglicanic, lipide celulare de tip bacterian, CAROTENOIZI) şi cloroplastele algelor verzi (clorofila *b* şi absenţa ficobiliproteinelor; Lewin, 1981). Considerate ca aparţinând domeniului Bacteria. Probabil au luat naştere de la cianobacterii (*Synechocystis*) prin mutaţie sau prin înglobarea unei plasmide care le-a conferit capacitatea de a sintetiza clorofila *b* şi au pierdut capacitatea de a face sinteza ficobilisomilor. Au importanţă ecologică deosebită, fiind producători primari în apele oceanice (10^4-10^5 celule/ml).

Prochlorothrix – gen de procariote (Prochlorophytes; ordinul Prochlorales), filamentoase, prezente ca trihoame neramificate cu lungimi variabile; Gram-negative, cu membrane TILACOIDE mai puţin dezvoltate decât la *Prochloron*. Conţin clorofile *a* şi *b* în raport 8:1 sau 9:1. Nu au FICOBILINE. Fotoautotrofe. Prezente în unele lacuri din Olanda. Înglobează oxigen molecular prin respiraţie la întuneric. Specia tip (unica?): *Prochlorothrix hollandica*.

procolagen – proteină trimeră (150 kDa), precursor în sinteza colagenului reprezentat de o structură triplu-helicală (trei catene α), având la extremităţi scurte secvenţe N- şi C-terminale libere (nehelicale) de aminoacizi care împiedică formarea de molecule de colagen cât timp procolagenul este intracelular. După ce este secretat, aceste extremităţi sunt clivate de PROCOLAGEN-PEPTIDAZE extracelulare care îndepărtează pro-peptidele N- şi C-terminale, rezultând molecule de colagen (tropocolagen), care se leagă unele de altele şi se autoasamblează în fibrile de colagen. Acestea se asamblează lateral formând fibre de colagen. Stabilitatea fibrilelor este consolidată de legăturile de hidrogen ce implică grupările hidroxil ale HIDROXIPROLINEI şi HIDROXILIZINEI din structura catenelor α, care interconectează moleculele individuale de colagen într-o fibrilă.

procolagen-peptidaze – enzime proteolitice care îndepărtează secvenţele adiţionale terminale de aminoacizi ale moleculelor de PROCOLAGEN pentru a-l transforma în molecule de colagen.

prodigiozină – pigment roşu, derivat tripirolic, insolubil în apă, solubil în alcool, produs în faza staţionară de creştere ca metabolit secundar de unele tulpini de *Serratia (S. marcescens)* şi de *Streptomyces* spp. Funcţie necunoscută.



Prodigiozină

prodromal – termenul se referă la unele simptome care preced semnele caracteristice ale unei boli infecțioase. Spre exemplu, petele roșii al căror centru este ocupat de un punct alb-albăstrui caracteristic, ușor proeminent, cu diametrul de 1 mm, pe fața internă a obrazului apărute cu 2-3 zile înainte de apariția erupției în rujeolă (petele Koplik).

producători primari – (*ecol. microorg.*) organisme autotrofe capabile să utilizeze sursele de energie originare ale ecosistemelor; stau la baza lanțului trofic asimilator, au o importanță esențială pentru menținerea vieții în ecosistemele acvatice și terestre. Prin acțiunea lor, energia disponibilă în mediul extern este introdusă în rețeaua trofică a ecosistemelor și stocată în structura lor pentru a fi utilizată succesiv la nivelele trofice superioare. Includ organismele fotosintetizante, plantele verzi, macrofitele acvatice, microorganismele fotosintetizante (algele microscopice și bacteriile fototrofe), precum și organismele chemosintetizante (procariotele chemolitoautotrofe, capabile să utilizeze energia chimică pentru a produce substanțe organice complexe din substanțele anorganice).

producere maximă de ATP – cantitatea maximă de ATP produs prin oxidarea unei molecule de glucoză în cursul respirației aerobe este de 38 de molecule ATP pentru celulele procariote și 36-38 de molecule pentru eucariote.

productivitate – (*ecol. microorg.*) termenul se referă la viteza potențială cu care energia, respectiv biomasa, sunt stocate în urma proceselor de fotosinteză de către un organism, o populație sau o unitate trofică per unitate de timp, de suprafață sau de volum. Termenii de producție și productivitate sunt folosiți foarte des într-o accepțiune ambiguă sau ca echivalenți, deși deosebirea dintre ei este fundamentală: prin analogie cu un vehicul, productivitatea reprezintă viteza cu care se deplasează, iar producția distanța parcursă (Botnariuc, 1982).

productivitate primară – (*ecol. microorg.*) viteza potențială cu care energia, respectiv biomasa, sunt stocate în urma proceselor de fotosinteză de către un organism, populație sau unitate trofică, per unitate de timp, suprafață sau volum. Este procesul care are ca rezultat producția primară netă.

producție primară – (*ecol. microorg.*) energia acumulată de organismele fotosintetizante sub formă de substanță organică.

producție primară brută (sin. producție globală; E. *gross production*) – (*ecol. microorg.*) corespunde întregii cantități de energie luminoasă solară convertită de către organismele fotosintetizante individuale, de o populație sau de o unitate trofică, în energie chimică de legătură în compuși organici. Se raportează la unitate de timp și la suprafață sau la volum.

producție primară netă – (*ecol. microorg.*) reprezintă acea parte din energia brută, care este asimilată sub formă de substanțe organice în celulele sau țesuturile organismelor fotosintetizante sau, respectiv, acea parte care este convertită în biomasă de un organism individual, de o populație sau o unitate trofică, per unitate de timp, per suprafață sau volum. Ea reprezintă un parametru cu importanță fundamentală, deoarece reflectă cantitatea de energie potențial disponibilă pentru consumatorii heterotrofi care convertesc compușii organici, formați de PRODUCĂTORII PRIMARI, la BIOMASĂ și CO_2 prin respirație.

producție secundară – (*ecol. microorg.*) biomasa produsă de organismele consumatoare și descompunătoare.

produsul genei – rezultatul sintezei celulare realizate pe baza informației genetice înscrisă în molecula de ADN (sau ARN, la unele virusuri), transcrisă în ARNm și tradusă la proteine. În cazul moleculelor de ARN (ARNr, ARNt) care nu sunt traduse acestea reprezintă produsul genelor.

proenzimă – V. PRE-ENZIMĂ.

profag – stare caracteristică bacteriofagilor temperați (bacteriofagul λ) în cursul evoluției lizogene, când celula bacteriană infectată supraviețuiește deoarece genomul fagic este integrat în cromosomul bacterian ca profag (Lwoff, 1952), fiind replicat la fiecare diviziune celulară ca o parte a cromosomului gazdei. Deși această stare este foarte stabilă și perpetuată de la o generație bacteriană la alta, în unele cazuri, „spontan" sau mai ales sub influența unor factori care interferă cu replicarea genomului gazdei, profagul trece din starea integrată în stare autonomă, declanșând o infecție litică urmată de distrugerea celulei bacteriene.

profag defectiv – (*virol.*) profag mutant, care eliberat din cromosomul bacteriei-gazdă este incapabil să declanșeze o infecție litică. Nu se poate multiplica decât în prezența unui bacteriofag ajutător.

profibrinolizină – V. PLASMINOGEN.

profil antigenic – totalitatea determinanților antigenici localizați pe suprafața unei celule.

profil biochimic – (*biosistem.*) caracterizarea unui microorganism pe baza proprietăților sale evidențiate prin tehnici de biochimie (inclusiv de genetică moleculară).

profilul solului – ansamblul orizonturilor genetice care poate fi evidențiat printr-o secțiune verticală, respectiv printr-o săpătură verticală până la roca parentală netransformată. Profilul complet al unui sol matur prezintă expunerea pe verticală a straturilor orizontale, modificate pedogenetic, în cursul perioadei de formare a solului și, de asemenea, straturile mai profunde care au influențat pedogeneza. Solurile sunt clasificate după profilul lor, respectiv după suma orizonturilor care pot fi identificate și caracterizate cu litere (O, A, B, C și subdiviziuni ale lor), după un cod internațional, în funcție de particularitățile lor fizico-chimice.

progametange – (*micol.*) structura mărită a ZIGOFORULUI care se dezvoltă într-un GAMETANGE la ZYGOMYCETES.

progenot – (*evol.*) comunitate diversă de „celule" sau structuri subcelulare individualizate, rudimentare, autonome și efemere, cu potențial foarte mare și variat de evoluție, apărută acum 3,8-4 miliarde de ani, care a reprezentat o lungă perioadă de timp – **era progenoților** – cea mai puțin evoluată „formă de viață" (fig. P32). A reprezentat mai degrabă o „stare de ancestor" (Woese, 1977; 1998), atât de diferită de descendenții lor și de celulele actuale, încât nu puteau fi considerate ca organisme. Evoluția lor a fost dominată de TRANSFERUL ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE, în sensul că fiecare component al acestei comunități putea fi donator sau receptor de gene, fără nicio restricție. Complementul genetic al populației de progenoți era foarte mare fiind efectiv totipotent, conferindu-i un potențial evolutiv imens, datorită faptului că inovațiile se puteau răspândi ușor în populație. Au supraviețuit progenoții care au putut utiliza genele preluate de la vecinii lor, pentru a se putea adapta la condițiile schimbătoare ale mediului. Evoluția a fost favorizată de faptul că progenoții nu aveau perete celular, iar „genele" (ARN sau ADN) nu erau legate într-un genom ci separate fizic ca minicromosomi lineari, semiautonomi, distribuiți aleatoriu în momentul diviziunii. Progenoții au reprezentat o punte între evoluția prebiotică a substanțelor organice și cea organismică modernă: într-un anumit stadiu, ei au devenit probabil „celule" primitive în care a apărut prima funcție esențială, cea de traducere a informației genetice – mecanism celular fundamental – care împreună cu replicarea acizilor nucleici stă la baza evoluției. Aparatul de sinteză a proteinelor era rudimentar, bazat pe ribosomi de tip primitiv, lipsit de acuratețe, producea o colecție de proteine mici, diferite, fără secvențe riguros specifice deși reprezentau traducerea acelorași secvențe genetice („proteine statistice"). Substratul molecular al evoluției progenoților a fost reprezentat de îmbunătățirea traducerii informației genetice în sensul acurateții ei, al producerii unor noi generații de proteine, care au generat noi căi metabolice, le-au perfecționat pe cele existente, structurile au crescut în complexitate, funcțiile celulare au devenit mai fiabile, mai integrate, au apărut primele mecanisme de reglare și de corectare a erorilor. Ultima mare inovație a fost apariția mecanismelor de replicare a genomului și evoluția spre un genom modern și spre ereditate: **transfer vertical de gene.** Progresiv, datorită particularităților dobândite și „fixate", progenoții au evoluat în sensul formării liniilor primare de evoluție, pentru a da naștere **ancestorilor individuali** ai celor trei grupuri de organisme: Bacteria, Archaea și Eucarya.

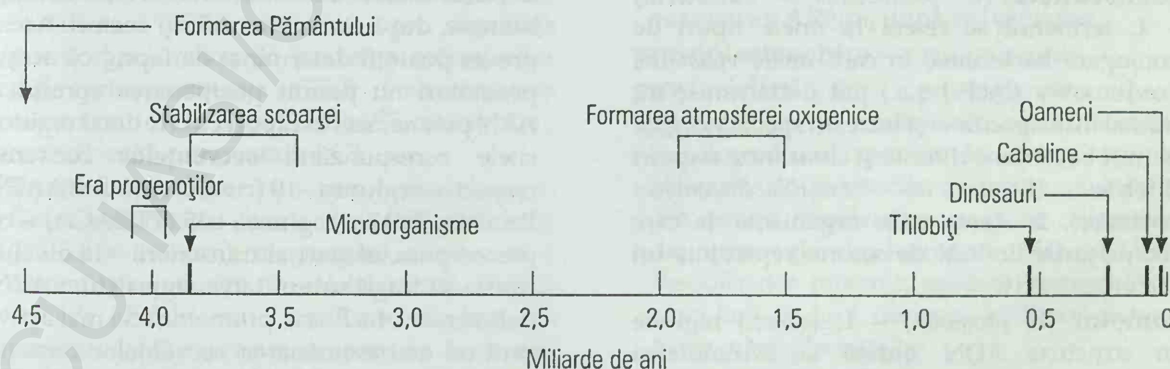


Fig. P32. Reprezentare grafică a cronologiei unor evenimente evolutive majore din istoria Pământului, marcând perioadele apariției principalelor grupe de organisme, la care am adăugat era progenoților (modificat după Woese, 1994).

prohibitine – grup de molecule cu rol probabil de supresor tumoral, care reglează CICLUL CELULAR la mamifere. Sunt prezente în membrana celulară, nucleu şi abundente în mitocondrii. Proteine similare prezente la nivelul celulelor epiteliului intestinal pot interacţiona cu moleculele bacteriene implicate în virulenţă, cum sunt heteropolizaharidele prezente pe suprafaţa bacteriei *Salmonella enterica* subsp. *enterica*, serovar Typhi.

prolină (simbol Pro sau P) – L-prolina, acid pirolidin-2-carboxilic: $(C_4H_7NH)-COOH$ (115 Da), este un aminoacid heterociclic neesenţial pentru mamifere, codificat în sinteza proteinelor de codonii: CCA, CCC, CCG şi CCU; are influenţă puternică asupra structurii secundare a proteinelor. Prezent în cantitate mare în colagen şi gelatină.

promastigot – celulă alungită, fusiformă sau piriformă (15-20 µm) având un nucleu central şi la extremitatea anterioară un kinetoplast şi un CORP BAZAL de la care porneşte un flagel fin, mai lung decât parazitul. Reprezintă stadiul morfologic (**leptomonad**) în ciclul de viaţă al unor protozoare tripanosomatide, asemănător formelor adulte ale genului *Leptomonas*.

promiceliu (Gr. *pro* = înainte + miceliu) – (*micol.*) tub germinativ provenind dintr-un TELIOSPOR având o structură septată în care are loc meioza şi care poartă BASIDIOSPORI. Reprezintă de fapt o formă de metabazidie prezentă la fungii de rugină. La *Puccinia graminis*, teliosporul germinează producând un promiceliu în care migrează nucleul diploid ce suferă meioza, formează patru nuclei: doi de tip «+» şi doi de tip «–», după care urmează septarea şi formarea a patru celule. Fiecare celulă a promiceliului constituie o STERIGMĂ pe care se formează un mic basidiospor, în care migrează nucleii, pentru a forma doi basidiospori tip «+» şi doi tip «–», ce sunt ejectaţi şi dispersaţi de curenţii de aer.

promiscuitate (L. *promiscuus* = amestecat) – **1.** termenul se referă la unele tipuri de conjugare bacteriană, în care unele PLASMIDE CONJUGATIVE (IncP-1 ş.a.) pot fi transmise nu numai intraspecific ci şi între un spectru larg de genuri bacteriene diferite şi chiar între regnuri diferite (ESCHERICHIA COLI/*Saccharomyces cerevisiae*); **2.** starea unor organisme, la care încrucişările limitate de sex nu reprezintă un factor restrictiv.

promotor (E. *promoter*) – **1.** (*genet.*) regiune în structura ADN situată la extremitatea 5′ a unei gene (operon) care indică situsul de legare al ARN POLIMERAZEI şi de iniţiere a transcrierii. Influenţează prin natura sa cantitatea de ARNm produs. În general, are tendinţa de a prezenta un conţinut mai bogat în baze AT (secvenţele TATAAT şi TTGACA), la nivelul cărora derularea moleculei de ADN d.c. este mai uşor de realizat. Legarea ARN polimerazei are drept rezultat derularea şi „deschiderea" tranzitorie a catenei, după care factorul sigma se disociază, iar regiunea αββ′ (*core*) a ARN polimerazei continuă transcrierea până la semnalul stop, de terminare, când se disociază atât enzima cât şi molecula de ARN complementară transcrisă. În cazul promotorilor foarte puternici (*strong promoters*) cum sunt cei din operonul *lac*, legătura cu factorul sigma este fermă şi urmată cel mai adesea de transcrierea informaţiei, în timp ce în cazul promotorilor slabi (*weak promoters*) factorul sigma se leagă numai de câteva baze şi transcrierea este mai puţin probabil iniţiată; **2.** în concepţia modernă asupra malignizării sub acţiunea substanţelor chimice, acestea acţionează ca **iniţiatori** ai transformării prin efectul lor mutagen, dar de obicei singure nu sunt nocive datorită mecanismelor de reparare a ADN care sunt suficient de eficiente. Efectul lor este completat de agenţi chimici diferiţi, numiţi **promotori**, care nu sunt mutageni, dar care mimează efectul factorilor de creştere, stimulează diviziunea celulară şi exprimarea alterată a genelor.

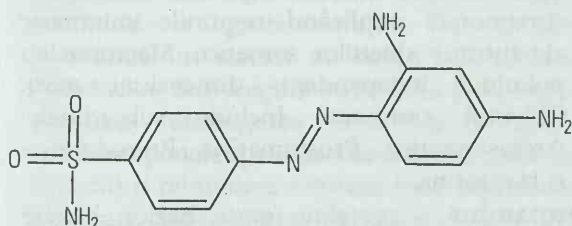
promotor puternic (sin. promotor activ; E. *strong promoter*) – (*ing. genet.*) PROMOTORUL este o regiune esenţială pentru transcrierea genelor unui OPERON, deoarece la nivelul său se leagă ARN POLIMERAZA; intensitatea activităţii sale se evidenţiază prin concentraţia ARNm format şi, corelat cu aceasta, cantitatea de produs de interes sintetizat. Practica a demonstrat că frecvent promotorii naturali clonaţi funcţionează slab în celulele bacteriene receptoare. Chiar unii promotori de la ESCHERICHIA COLI pot fi puţin activi sau chiar inactivi în aceeaşi bacterie, după clonare în diferiţi vectori. Acest proces poate fi determinat de faptul că aceşti promotori nu permit poziţionarea corectă a ARN polimerazei în raport cu cele două regiuni cheie corespunzând **secvenţelor consens**, respectiv, regiunea –10 (cu secvenţa TATAAT – **Prinbow box**) şi regiunea –35 (TTGACA) – ce preced punctul start al transcrierii – la nivelul cărora se leagă **subunitatea sigma** (σ) a ARN polimerazei. La *E. coli*, promotorii cei mai activi sunt cei mai asemănători secvenţelor consens care leagă cel mai eficient ARN polimeraza. De aceea, tehnologiile bazate pe clonarea genelor de interes vizează utilizarea unor promotori

foarte activi, care funcționează intens. Se folosesc promotorii naturali ai operonilor *lac* sau *trp* (triptofan) sau echivalenții lor sintetici hibrizi, *tac* sau *tre*, ce pot fi reglați specific.

promotori de contact (E. *touch-promoters*) – (*ecol.*) mecanism genetic de derepresare a sintezei enzimelor și polimerilor extracelulari, activat de contactul celulelor dintr-un BIOFILM cu o suprafață.

pronază – amestec de cel puțin patru enzime proteolitice (endo- și exopeptidaze) cu acțiune nespecifică, produse de *Streptomyces griseus*. Inhibă puternic activitatea ribonucleazei.

Prontosil (E. *sulfamidochrysoidine*) – una din primele SULFAMIDE folosite în clinică (Domagk, 1930) în terapia antiinfecțioasă. Activitate



datorită degradării produsului *in vivo*. Abandonată în favoarea unor sulfamide mult mai active.

proof-reading – (*genet.*) V. CORECTAREA ERORILOR.

propagulă (L. *propago* = a răspândi, a înmulți; E. *propagule*) – orice parte a unui organism (spor, fragment hifal etc.) produsă sexuat sau asexuat, capabilă să acționeze ca o unitate de dispersare, dând naștere unui nou organism sau unui număr minim de organisme dintr-o specie, capabile să colonizeze un habitat nou; V. DIASPOR.

properdină (P) – gamaglobulină bazică, tetradimer de subunități probabil identice (56 kDa fiecare) legate necovalent, prezentă în serul sangvin (25 mg/l), component al CĂII ALTERNATIVE DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI. Stabilizează C3-CONVERTAZA pe suprafața microorganismelor, în prezența activatorilor căii, prin conversia C3bB (sub acțiunea FACTORULUI D) la Ba și C3bBb (C3-convertaza), care clivează componentul C3.

Propionibacterium – gen de bacterii Gram-pozitive, cu forma de bacili pleomorfi (0,5-0,8 × 1-5 µm), asporogeni, adesea cu o extremitate rotunjită și cealaltă turtită. Uneori cocoide, bifide sau ramificate, izolate, în perechi, lanțuri scurte, grupate în V, Y sau ca litere chinezești. Imobile; anaerobe sau cu aerotoleranță variabilă. CHEMOORGANOTROF, cu metabolism fermentativ, utilizează glucoza și alte hexoze cu producere de acid propionic și acid acetic și mici cantități de gaze (FERMENTAȚIA PROPIONICĂ). Prezent în produsele lactate și în industria de prelucrare a laptelui. Unele specii sunt prezente pe pielea omului (*P. acnes* – anterior numit *Corynebacterium parvum*). Specia tip: *Propionibacterium freudenreichii*. Alte specii: *P. acidi-propionici, P. peterssonii, P. shermanii, P. rubrum, P. pentosaceum, P. thoenii* ș.a.

Propionigenium – gen de bacterii cu formă bacilară (0,5-0,6 × 0,5-2,0 µm), cu extremități rotunjite, izolate, în perechi sau lanțuri scurte, Gram-negative, asporogene, imobile. Produc FERMENTAȚIA PROPIONICĂ de la succinat (succinat + H_2O → propionat + HCO_3^-). Pare să fie un microorganism specializat să fermenteze succinatul rezultat din activitatea altor microorganisme. Fermentația este neobișnuită datorită rolului important al Na^+ în stabilirea unui gradient ionic care, în final, permite sinteza de ATP. Utilizează și fumaratul, malatul, aspartatul și piruvatul ca unică sursă de energie.

proplastide – organite ale celulelor vegetale, acoperite de o membrană dublu-strat, precursori ai plastidelor. Sunt prezente în celulele meristemului, care sunt lipsite de cloroplaste. Au potențial de evoluție pentru a produce diferite PLASTIDE (AMILO-, CROMO-, PROTEINO-, ELAIO-, ETIOPLASTIDE), inclusiv CLOROPLASTE.

proporții optime – (*imunol.*) V. ECHIVALENȚĂ.

proprietate emergentă (E. *emergent property*) – proprietate a unui sistem complex care nu este manifestată de părțile sale componente individuale.

prosom – complex ribonucleoproteinic particulat cu aspect de zmeură, stabil (19S), prezent la numeroase celule eucariote în nucleu și citoplasmă. Conține ARNsn (~15%) și PROTEINE DE ȘOC TERMIC. Ar fi implicat în reglarea exprimării genelor, prin represia TRADUCERII ARNm, după TRANSCRIERE.

prosoplectenchim – V. PROZENCHIM.

prostaciclină (sin. prostaglandina I; E. *prostacyclin*) – PROSTAGLANDINĂ instabilă (se degradează spontan în câteva minute), eliberată de mastocite și celule endoteliale din pereții capilarelor sangvine. Sintetizată de prostaglandin-I-sintaza (EC 5.3.99.4). Vasodilatator puternic, mărește permeabilitatea vasculară, induce durerea. Inhibitor puternic al agregării plachetelor.

prostaglandine (PG) – grup de mediatori lipidici (C_{20}), ce conțin ciclopentani, derivați de la acidul arahidonic pe calea ciclooxigenazei

(produce endoperoxizi ciclici de la care se formează PROSTACICLINA, TROMBOXANII şi prostaglandinele). Produse de numeroase tipuri celulare: 1) **PGD2**, sintetizată de mastocitele activate; se leagă de receptorii de pe celulele musculare netede; acţionează ca vasodilatator şi bronhoconstrictor; stimulează chemotaxia neutrofilelor şi acumularea lor în focarele inflamatoare; 2) **PGE2**, produsă de monocite, macrofage şi polimorfonucleare; acţionează pe adenilat-ciclază pentru a creşte producţia de AMP ciclic; 3) **PGF2α**, produsă de macrofage şi monocite. În general, sinteza PG este asociată cu stimularea suprafeţelor celulare de către endotoxine şi complexele imune. Rol variabil în reglarea activităţilor celulare, în special în inflamaţii, producând febră, eritem, vasodilataţie şi permeabilitate vasculară mărită. Stimulează sau inhibă răspunsul imun. Izolate şi purificate iniţial din prostată (de unde derivă şi denumirea).

prosteca (Gr. *prostheca* = adaos, apendice, „coadă") – structură anatomică sub forma unui apendice lung şi subţire sau scurt, conic, semirigid, situat în continuarea unei celule procariote şi având totdeauna un diametru mai mic decât al celulei mature. Este acoperită de o extindere a peretelui celular, care conţine citoplasmă lipsită de ribosomi şi de material nuclear, delimitată de membrana citoplasmică. Întâlnită la bacteriile prostecate (pedunculate care înmuguresc): *Caulobacter*, *Ancalomicrobium*, *Asticcacaulis*, *Rhodomicrobium* ş.a. Rol multiplu: în reproducere (*Rhodomicrobium* ş.a.), în adeziune (*Caulobacter* ş.a.). Prosteca măreşte suprafaţa celulei şi implicit a membranei citoplasmice, permiţând sporirea activităţilor asociate (respiraţia şi absorbţia de substanţe nutritive). Prezenţa ei scade rata de sedimentare a bacteriilor, una din funcţiile sale importante fiind aceea de menţinere a celulelor aproape de interfaţa aer-apă, încetinind sedimentarea lor. În cazul bacteriilor asociate în rozetă, prosteca a fost asociată cu procesul de conjugare, deşi nu există probe categorice în acest sens.

Prosthecomicrobium – gen de bacterii cocobacilare sau bacilare (0,8-0,12 μm diametru) cu numeroase prostece (10-30) scurte sau ceva mai lungi (2 μm) pe toată suprafaţa celulară. Multiplicare prin înmugurire. Imobile sau mobile cu un flagel polar sau subpolar. Obligat aerobe, heterotrofe. Prezente în sol şi ape marine. Specia tip: *Prosthecomicrobium pneumaticum*. Alte specii: *P. litoralum*, *P. consociatum*, *P. enhydrum*, *P. polyspheroidum*.

Prostomatida – (*protozool.*) ordin de protozoare ciliate (clasa Kinetofragminophorea) cu citostom apical sau subapical, infraciliatura circumorală implicând regiunile anterioare ale tuturor kinetiilor somatice. Macronucleu poliploid independent; dimensiuni mari. Obişnuit carnivore. Include subordinele: Archistomatina, Prostomatina, Prorodontina şi Haptorina.

protamine – proteine foarte bazice, bogate în arginină cu greutate moleculară mică, prezente în nucleul celular. Permit la unele specii „împachetarea" ADN într-o formă foarte compactă. Intermediar la producerea insulinei-retard; utilizate în farmacologie.

proteasom – denumirea engleză, *proteasome*, reflectă conţinutul bogat în proteaze (proteinaze), până la 1% din totalul proteinelor celulare (Goldberg, 1988; 2001). Complex macromolecular intracelular (~30000 copii/celulă eucariotă) bogat în proteinaze (fig. P33), având rolul de a distruge selectiv proteinele anormale alterate fiziologic, modificate de stări patologice etc. („abatorul proteinelor"; Goldberg, 2001). Teoretic, un mecanism similar ar putea funcţiona şi la bacterii, la care degradarea proteinelor anormale sau inutile

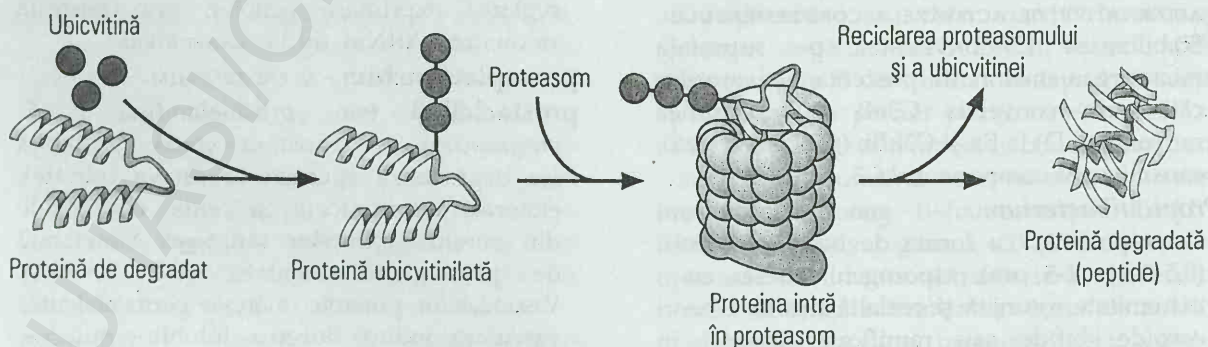


Fig. P33 Reprezentare schematică a degradării unei proteine în proteasom. Proteinele-ţintă sunt marcate cu ubicvitină în vederea degradării. Proteasomii reprezintă un sistem de control al calităţii proteinelor. Rol important în reglarea globală a metabolismului organismului, în dezvoltare, în reglarea diviziunii celulare şi a interacţiunilor celulă/celulă.

este prezentă, deşi nu au lizosomi. Proteasomii sunt complexe mari multienzimatice (masa moleculară 2 × 10^6 Da) cu structură tubulară ca un cilindru scurt, având la extremităţi particule de reglare, cu forma unor „bonete" (*cap*). Regiunea centrală (*CORE*) este alcătuită din patru inele suprapuse, fiecare format din şapte subunităţi, care delimitează cavitatea centrală („camera de degradare"). Cele două inele externe ca şi particulele de reglare acţionează ca porţi selective care recunosc proteinele-ţintă marcate pentru distrugere, prin UBICVITINILARE şi permit pătrunderea lor în compartimentul unde sunt degradate de proteinaze. Acestea hidrolizează legăturile peptidice într-un proces dependent de ATP, cu producerea de mici fragmente care sunt eliberate la extremitatea terminală a proteasomului. Proteasomii reprezintă un sistem de control al calităţii proteinelor, care asigură stabilitatea proteinelor esenţiale, distrugerea celor cu anomalii conformaţionale (produse de mutaţii, erori de sinteză) şi reînnoirea acestora (cele mai multe la fiecare câteva zile, unele la fiecare 20 min). Influenţează cinetica reacţiilor metabolice, încetinind sau stopând anumite reacţii sau invers, activând unele procese prin degradarea unor proteine inhibitoare. Rol în reglarea globală a metabolismului organismului, în dezvoltare, în reglarea diviziunii celulare şi în interacţiunile celulă/celulă. Împiedică acumularea proteinelor toxice şi a celor cu conformaţii anormale rezultate din erori de sinteză. Observaţii recente au arătat că circa 30% din proteinele nou-sintetizate sunt în diferite modalităţi defective: ele sunt marcate rapid cu ubicvitină şi distruse în proteasom. Rol în răspunsul imun şi în eliminarea celulelor infectate cu virusuri (IMUNOPROTEASOMI). Explică slăbirea şi scăderea masei musculare la persoanele înfometate şi la cele cu boli consumptive (cancer). Funcţionarea în exces sau deficitară a acestui proces poate fi implicată în patogenia unor maladii foarte grave (Parkinson, Huntington, Alzheimer).

proteaze – denumire alternativă pentru PROTEINAZE.

protecţie încrucişată – stare de rezistenţă relativă, conferită unui organism de infecţia cu un virus sau microorganism patogen, care împiedică reinfecţia cu un alt patogen strâns înrudit. Fenomenul utilizat pentru a aprecia înrudirea dintre tulpini, stă şi la baza vaccinării cu tulpini cu virulenţa atenuată care asigură protecţie faţă de agentul patogen înrudit virulent.

protegrine – familie de peptide antimicrobiene prezente în leucocitele mamiferelor. Active, în special asupra bacteriilor Gram-pozitive, inclusiv asupra tulpinilor cu rezistenţă multiplă la antibiotoce.

proteina 1 – asociată cu cromosomul la *ESCHERICHIA COLI*, ar acoperi fibrele de ADN protejându-le de activitatea nucleazelor.

proteina A – proteină legată covalent de PEPTIDOGLICAN în peretele celor mai multe tulpini de *Staphylococcus aureus*. Poate fi eliberată intactă de LIZOSTAFINĂ. Leagă diferite tipuri de IMUNOGLOBULINE (IgG, IgA, IgM şi IgE). Este mitogen pentru limfocitele B. Utilizată frecvent în tehnici pentru purificarea imunoglobulinelor ca şi pentru detectarea toxinelor sau antigenelor.

proteina A4 – V. PROTEINA-PRECURSOR A AMILOIDULUI.

proteina B – proteină de suprafaţă, legată de peretele celular la tulpini de *Streptococcus*, grup B. Leagă regiunea Fc a imunoglobulinelor, de preferinţă a IgA.

proteina BtuB – proteină prezentă în membrana externă la *ESCHERICHIA COLI*, codificată de gena *btuB*. Acţionează ca receptor pentru bacteriofagul BF23, pentru VITAMINA B_{12} şi pentru diferite COLICINE.

proteina cationică a eozinofilelor – proteină (21 kDa), bogată în arginină, prezentă în granulaţiile eozinofilelor care lizează *in vitro* larvele unor paraziţi. Diferă de **proteina bazică majoră**.

proteina C-reactivă (E. *C-reactive protein*) – proteină din familia PENTRAXINELOR, prezente în ser în concentraţii mari în diferite stări patologice, în special în procese inflamatoare, în urma unor leziuni tisulare. Sintetizată de hepatocite stimulate de prostaglandine. Formată din 5 subunităţi polipeptidice (105 kDa), legate necovalent, ca un pentamer ciclic, în jurul unei „cavităţi". Se leagă condiţionat de prezenţa Ca^{2+}, de polizaharidele de pe suprafaţa peretelui celular bacterian, fungic ca şi de membranele celulare care conţin lecitină sau fosforilcolină. Activează calea clasică a SISTEMULUI COMPLEMENT, urmată de depunerea C3b pe suprafaţa microorganismelor (acţionează ca OPSONINĂ).

proteina Cro (Cro derivat de la *C-represor and other things*) – proteină mică (66 de aminoacizi; 7,36 kDa), de reglare, ANTIREPRESOR, codificată de genele *cro* ale BACTERIOFAGULUI λ/*ESCHERICHIA COLI*, produsă în cursul fazei litice. Funcţionează ca al doilea represor şi, împreună cu REPRESORUL λ (proteina cI), are un rol esenţial în evoluţia

LIZĂ/LIZOGENIE la *Escherichia coli* K12. În cursul evoluției lizogene, represorul λ este legat de regiunea operator, activează propria sa sinteză și blochează atât transcrierea genei *cro* cât și a tuturor celorlalte gene din genomul λ. Când proteina represor cI este absentă sau inactivată, gena *cro* devine funcțională, permite replicarea ADN și transcrierea celorlalte gene a căror activitate asigură replicarea fagului și evoluția litică. Proteina Cro (în stare dimeră) se leagă de situsurile specifice OPERATOR ale genomului fagic: cel puțin 14 din cele 17 pb sunt esențiale pentru legare, la nivelul a două „adâncituri" (*grooves*) adiacente ale ADN d.c., împiedicând sinteza represorului și instalarea stării de lizogenie. Legarea proteinei Cro de operator inhibă replicarea genomului fagic (și exprimarea genelor timpurii) permițând intrarea în acțiune a genelor tardive, care asigură evoluția litică a infecției.

proteina de legare a galactozei – proteină bacteriană periplasmică, cu rol de sensor pentru detectarea galactozei ca semnal în CHEMOTAXIE și ca proteină de transport în celulă a acesteia.

proteina de legare a manozei (E. *Mannose Binding Protein*: MBP) – denumire ieșită din uz; V. LECTINA DE LEGARE A MANANULUI.

proteina de legare a structurii *cap* (E. *cap-binding protein*) – proteină (24 kDa) cu afinitate pentru structura *cap*, prezentă la extremitatea 5' a ARNm din celulele eucariote, având probabil rolul de a favoriza legarea acestuia de subunitatea ribosomală 40S. În prezența ei, *in vitro*, traducerea ARNm este mai rapidă.

proteina de liză (E. *lysis protein*) – produs al „genei de liză" (*lysis gene*) dintr-o PLASMIDĂ Col; V. ENDOLIZINĂ; HOLINE.

proteina de transport al radicalilor acil (E. *acyl carrier protein*) – v. ACP.

proteina F – proteină de fuziune, codificată de genomul unor paramixovirusuri; V. VIRUSUL SENDAI.

proteina *F-box* – proteină asociată enzimei 3 a sistemului PROTEASOM, care facilitează legarea catalizată de enzime a UBICVITINEI de proteina-țintă ce urmează a fi degradată de proteasom.

proteina FtsZ – proteină din categoria proteinelor **Fts** (*Filamentous temperature sensitive*), structural similară TUBULINEI (proteină importantă în diviziunea celulară a eucariotelor), esențială pentru diviziunea celulară a procariotelor. Prezentă universal la bacterii și la Archaea, precum și în mitocondrii și cloroplaste; în cursul evoluției, este proteina cea mai conservată dintre toate proteinele bacteriene cunoscute. Component al DIVISOMULUI, este sintetizată imediat după ce s-a terminat replicarea ADN și începe segregarea materialului nuclear replicat. La *Escherichia coli* există aproximativ 10000 de molecule/celulă. În cazul bacteriilor cilindrice, pe măsură ce este sintetizată, polimerizează sub forma unei structuri circulare, ca un inel în jurul planului de diviziune (**inelul Z**), respectiv în regiunea în care se va dezvolta viitorul sept transversal de diviziune. Proteina FtsZ atrage alte proteine asociate cu divisomul: FtsA – enzima ce catalizează hidroliza ATP furnizând astfel energia de legare a altor proteine, ZipA – proteina care ancorează FtsZ de membrana plasmatică, FtsI – enzima ce catalizează sinteza PEPTIDOGLICANULUI parietal. Prin asamblarea a cel puțin zece proteine de diviziune se formează un complex multiproteic, **septasom** („inel citokinetic"), dependent de prezența inelului Z, care acționează ca un cofraj pentru asamblarea componenților esențiali ai mașinăriei de divizune celulară. Septul de divizune se formează prin constricția inelului Z și a celorlalți componenți septasomali. În această perioadă, celula procariotă crește în lungime, cele două copii ale cromosomului (rezultate din replicare) se deplasează fiecare din zona centrală spre periferie (acolo unde se vor forma cele două celule-fiice), în timp ce procesul de formare a septului transversal sau de separare a acestora se realizează prin constricție continuă. „Inelul" de proteină FtsZ polimerizată începe să se depolimerizeze și în final cele două celule-fiice sunt complet separate. Inelul Z, analog tubulinei de la eucariote, ar putea avea (pe lângă funcția de cofraj) și pe aceea de participant direct la formarea noului sept de diviziune, dar și pe cea de reglare a procesului. De menționat că proteina FtsZ are și activitate enzimatică: catalizează hidroliza guanozin-trifosfatului (GTP) eliberând energia necesară pentru polimerizarea și depolimerizarea FtsZ, respectiv pentru asamblarea și dezasamblarea „inelului" de FtsZ. Proteina FtsI face parte din categoria proteinelor de legare a penicilinei, deoarece activitatea sa este blocată de antibiotic; V. DIVISOM; PROTEINE FtsZ; PROTEINĂ MreB.

proteina G – proteină legată de peretele celular la tulpinile de *Streptococcus*, grup G. Asemănătoare PROTEINEI A, prin faptul că leagă porțiunea Fc a imunoglobulinei G, dar cu mai mică specificitate (în sensul că leagă un număr mai mare de subclase de IgG).

proteina genei ***32*** – prima enzimă (35 kDa) cu acțiune de HELICAZĂ (derulază; *DNA unwinding protein*) codificată de gena *32* de la bacteriofagul T4, esențială pentru replicare. Se leagă de o catenă de ADN circular pe o lungime de 10 nucleotide.

proteina HD (E. *Helix Destabilizing protein*) – proteină prezentă în număr mare (30000 de copii/celulă) la ESCHERICHIA COLI, implicată în împachetarea cromosomului bacterian.

proteina HU (E. *Helix Unwinding protein*) – proteină specifică izolată de la ESCHERICHIA COLI (Rouvière-Yaniv şi Gros, 1975), asemănătoare cu histonele prin bogăția în lizină şi alanină, lipsită de cisteină şi triptofan; asociată cu ADN şi implicată în plierea lui în celulă; raportul lizină/arginină este la fel ca la histona H2B. Este un multimer termostabil al unui polipeptid (~9 kDa), care se leagă de ADN m.c., ADN d.c. şi ARN d.c. La *E. coli* s-au descris ~30000 molecule de proteină HU per cromosom, ceea ce corespunde unui raport de o moleculă HU pentru fiecare 150-200 de perechi de baze. Asigură plierea ADN şi aşezarea lui intracelulară în anse, sub formă de ghirlande, foarte condensate, probabil facilitând acțiunea girazei.

proteina LamB – v. MALTOPORINĂ.

proteina M – **1.** antigen proteic termostabil ataşat peretelui celular (antigen M) la streptococii din grupul A. Are 483 de aminoacizi (53,41 kDa). Prezent sub forma unor structuri fibrilare (fimbrii) lungi de 50 nm, care acoperă toată suprafața celulară, fiind ancorate în perete cu extremitatea lor C-terminală. Protejează bacteria de acțiunea fagocitelor; rol în adeziune; factor important de virulență. Datorită compoziției chimice variate permite identificarea diferitelor grupuri serologice (~55 de serotipuri). Anticorpii antiproteină M sunt esențiali pentru omorârea bacteriilor prin fagocitoză; **2.** siglă pentru proteina-purtător a galactozidelor (β-galactozid-permeaza), produs al genei *lacY* în operonul *lac* de la ESCHERICHIA COLI; **3.** antigen somatic de suprafață la BRUCELLA, care permite diferențierea între specie şi biovar.

proteina MreB – proteină din categoria proteinelor Fts (*Filamentous temperature sensitive*), similară ACTINEI, având rol în determinarea formei celulelor procariote non-sferice. Formează benzi spiralate filamentoase în jurul protoplastului, imediat sub membrana plasmatică, şi exercită (datorită modului său de aranjare) o anumită presiune asupra acesteia favorizând creşterea în lungime (cilindrică) a celulelor bacteriene. Cocii nu sintetizează proteina MreB, deoarece nu au gena care o codifică în structura genomului lor. Forma sferică a bacteriilor şi a microorganismelor arheane reflectă un anumit defect genetic (genom defectiv) şi consecința lui – incapacitatea de sinteză a acestei proteine; v. PROTEINA FTSZ.

proteina-precursor a amiloidului (sin. glicoproteina amiloidogenă sau proteina A4; E. *Amyloid Precursor Protein*: APP) – proteină din care derivă AMILOIDUL β (Aβ), depus sub formă de „plăci senile" de material insolubil inert în creier, în afara neuronilor (dar care determină degenerescența acestora), la persoane cu MALADIA ALZHEIMER. APP este o PROTEINĂ MEMBRANARĂ DE TIP I (traversează o singură dată membrana celulară), translocată în RETICULUL ENDOPLASMIC în timp ce este tradusă (*cotranslationally*) şi modificată post-traducere prin GLICOZILARE. O varietate de clivări proteolitice catalizate de SECRETAZE, generează o mulțime de peptide mici. Astfel, secretaza α determină eliberarea în lumenul reticulului endoplasmic şi/sau în spațiul extracelular a unui fragment N-terminal, mare, solubil (*large soluble ectodomain fragment*), numit sAPPα; în membrană rămâne fragmentul C-terminal neamiloidogen (C83), format din 83 de aminoacizi, care la rândul său poate fi clivat de secretaza γ (la nivelul capătului C-terminal al Aβ) rezultând peptidul P3 neamiloidogen şi un alt peptid mai mare (*APP IntraCellular Domain*: AICD). Alternativ, APP poate fi clivat de secretaza β (la nivelul capătului N-terminal al Aβ) într-un fragment mare, solubil (sAPPβ) şi fragmentul C99, amiloidogen, fixat în membrană; în continuare, C99 este clivat de secretază γ (la nivelul capătului C-terminal al Aβ) în peptidul Aβ şi peptidul AICD (Thathiah şi De Strooper, 2011; Woo şi colab., 2011); v. AMILOID β; MALADIA ALZHEIMER; SECRETAZE.

proteina ρ – v. FACTORUL ρ.

proteina rho – v. FACTORUL ρ.

proteina Tsx – proteină din membrana externă la ESCHERICHIA COLI codificată de gena *tsx*. Formează canale transmembranare prin care celula înglobează glicina, serina, fenilalanina şi nucleozidele. Receptor pentru bacteriofagii T6 şi colicinele K, 5 şi 10.

proteina xis (sin. excizionază) – proteină (72 de aminoacizi; 8,6 kDa), produs al genei *xis* de la bacteriofagul λ; rol major în inducția litică a profagului, când acțiunea REPRESORULUI încetează şi gena respectivă devine funcțională. După excizie, profagul trece în stare autonomă, de genom vegetativ, care se replică sub controlul

propriilor sale funcții. Acțiunea excizionazei poate fi **precisă** sau **eronată** (în care caz, genomul fagic se desprinde împreună cu gene cromosomale bacteriene); v. EXCIZIONAZĂ; BACTERIOFAG TRANSDUCTOR.

proteinaza K (sin. endopeptidaza K) – proteinaza alcalină K este o serin-proteinază (EC 3.4.21.64) produsă de fungi (*Tritirachium album*) care catalizează hidroliza diferitelor proteine şi a keratinei. Are 279 de aminoacizi (28,88 kDa).

proteinaze (sin. proteaze) – denumire generică pentru enzime care hidrolizează legăturile peptidice interne din proteine şi peptide. În general sunt nespecifice, deşi există şi enzime mai specifice care clivează anumite proteine la unul sau mai multe situsuri predeterminate. Unele sunt enzime digestive (TRIPSINA, PEPSINA), altele au origine bacteriană (PRONAZA, SUBTILIZINA etc.), fungică (PROTEINAZA K) sau vegetală (PAPAINA). Nomenclatura modernă recomandă utilizarea unei terminologii care să reflecte funcția fiecărei proteinaze (pe lângă această denumire utilă din punct de vedere practic) sau alte detalii de structură: PROTEINAZE ACIDE (carboxil-proteinaze), SERIN-PROTEINAZE, METALO-PROTEINAZE, TIOL-PROTEINAZE etc. Proteinazele au un rol esențial în omorârea microorganismelor în fagocitoză, ca mecanism asociat răspunsului imun înnăscut. Eliberate din fagocite ele produc leziuni tisulare. În cursul răspunsului imun mediat celular au rol important în producerea fragmentelor peptidice prin degradarea antigenelor proteice în CELULELE CARE „PREZINTĂ" ANTIGENELE. Proteinazele au o importantă utilizare în practică în: industria berii, panificație (degradarea glutenului din grâu), industria produselor lactate, sămăluire (îndepărtarea părului în industria tăbăcăriei), frăgezirea cărnii, recuperarea argintului de pe filmele fotografice uzate etc.

proteinaze acide – denumirea inițială a grupului **aspartic-endopeptidazelor** (enzime proteolitice din sub-subclasa EC 3.4.23), active la *p*H 2-5; inactivate la *p*H 6. Sunt de două tipuri: tipul PEPSINĂ produs de *ASPERGILLUS* spp. şi tipul RENINĂ produs de *Mucor* spp. În industrie sunt folosite tulpini fungice selecționate de la *Aspergillus niger, A. oryzae, A. terricola, Rhizopus oligosporus, Penicillium duponti, Mucor dispersus, M. pusillus*. Produse şi de unele bacterii (*Bacillus subtilis, B. cereus, B. polymyxa*). Tipurile cele mai utilizate sunt aspergillo-peptidaza, carboxi-peptidaza acidă şi proteinazele acide care coagulează laptele; v. CATEPSINE.

proteinaze IgA1 (E. *IgA-specific serine endopeptidases*) – enzime (serin-proteinaze) bacteriene extracelulare, dependente de Mg^{2+}, active la suprafața mucoaselor. Produse de bacterii patogene (*Neisseria gonorrhoeae, N. meningitidis, Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae, Bacteroides melaninogenicus* etc.). Clivează IgA1 prezentă în secrețiile externe, nu şi IgA2. Au o înaltă specificitate de substrat, care ar depinde de combinarea cu o dextransucrază. Acționează prin clivarea unei singure legături peptidice din regiunea „balama" a catenei Hα1, în poziții caracteristice: 227-228 (Pro-Thr) la *S. pneumoniae*, 235-236 (Pro-Thr) la *N. gonorhoeae* etc. După clivare, IgA1 pierde capacitatea de a aglutina bacteriile respective. Existența lor aproape exclusiv la bacterii care produc infecții la om, prezența în secrețiile infectate şi specificitatea de substrat pentru IgA1, permit ipoteza participării în patogeneza infecțiilor respective, ca un factor de virulență ce favorizează invazia gazdei.

proteină-canal (E. *channel protein*) – proteine multimere transmembranare care formează, prin interacțiunile dintre subunitățile lor, canale hidrofile ce permit trecerea diferitelor substanțe (soluți) fără modificări majore în conformația lor. Sunt de trei tipuri: PORINE, CANALE IONICE şi AQUAPORINE (transportul rapid al apei). Unele, cum sunt porii din membrana externă a bacteriilor Gram-negative formați din proteine transmembranare (porine), sunt mari şi nespecifice; permit difuziunea transmembranară a soluților hidrofili cu greutatea moleculară până la 600 Da. Cele mai multe proteine-canal sunt mici, foarte selective şi se numesc CANALE IONICE, fiind implicate în transportul rapid al ionilor specifici (Na^+, K^+, Ca^{2+}, Cl^-; 1-10 milioane ioni/secundă). Unele transportă un singur ion. Selectivitatea poate depinde de prezența unor situsuri specifice de legare a ionilor sau de un centru „strangulat", care funcționează ca filtru de mărime. Cele mai multe canale ionice sunt „controlate", în sensul că pot fi deschise sau închise (*gated*) prin modificări conformaționale ale proteinelor-canal ce reglează fluxul ionilor, şi supuse unei reglări pe termen lung ca răspuns la stimuli externi (hormoni). Trei tipuri de stimuli externi controlează deschiderea şi închiderea canalelor în celulele animale: 1) modificările potențialului de membrană (*voltage-gated channels*); 2) legarea unor substanțe specifice de proteina-canal (*ligand-gated channels*); 3) acțiunea unor forțe mecanice asupra membranei (*mechanosensitive channels*).

proteină de fuziune – (*genet. molec.*) proteină hibridă (himeră) rezultată din traducerea unei gene hibrid obținută prin unirea (recombinarea) secvențelor provenite de la două sau mai multe gene diferite. Întrucât informația genetică este înscrisă în același cadru de citire, genele fuzionate sunt citite ca una singură, rezultând o proteină mare care include toată informația respectivă. Proteinele de fuziune sunt folosite pentru producerea a două activități diferite de către o singură moleculă: informația este fizic linkată pentru clonarea genelor respective urmată de separarea ulterioară a polipeptidului de interes sau pentru a adăuga un marker de afinitate unei proteine.

proteină de matrice – V. PROTEINĂ MATRICIALĂ.

proteină de recunoaștere a peptidoglicanului – (*imunol.*) proteină prezentă la unele nevertebrate și la cele mai multe vertebrate. Aparține mecanismelor imunității înnăscute.

proteină-fermoar (G. *Reissverschluss-protein*; Sengbusch, 1979) – proteină enzimatică având funcția de helicază, izolată din celulele de *ESCHERICHIA COLI* infectate cu bacteriofagul T4. Stabilizează cele două catene ale ADN, având rol în replicarea și recombinarea genetică.

proteină globulară – proteină care adoptă o morfologie compactă. Termenul este aplicat, în general, proteinelor libere în soluție, dar și celor pliate compact în membrane.

proteină infecțioasă (sin. prion) – agent infecțios neconvențional, patogen pentru om și animale, deoarece este singurul tip de agent infecțios lipsit de ADN sau ARN; V. PRION

proteină matricială (sin proteină de matrice; E. *matrix protein*) – **1.** proteină prezentă la *Orthomixovirus* și *Paramyxovirus*, precum și la *Rhabdovirus*, între membrana virală și nucleocapsidă; **2.** proteină în membrana externă a bacteriilor Gram-negative.

proteină membranară de tip I (E. *type I membrane protein*) – proteină având un singur domeniu transmembranar și o extremitate carboxil-terminală orientată spre citoplasmă și cealaltă, amino-terminală, spre compartimentele lumenului membranar sau în direcție extracelulară; V. PROTEINĂ MEMBRANARĂ DE TIP II.

proteină membranară de tip II – proteină cu un singur domeniu transmembranar, având o topologie opusă celei a proteinelor membranare de tip I (de exemplu, extremitatea amino-terminală orientată spre citoplasmă); V. PROTEINĂ MEMBRANARĂ DE TIP I.

proteină monomeră – proteină constituită dintr-un singur polipeptid; devine funcțională când adoptă forma finală ca o consecință a unui proces de pliere și răsucire ce se realizează spontan pe măsură ce catena este sintetizată.

proteină multifuncțională – proteină care acumulează două sau mai multe funcții independente, decelabile ca atare, determinate de regiuni separate ale catenei polipeptidice. De exemplu, proteina multifuncțională implicată în sinteza purinelor având funcția de **fosforibozil-aminoimidazol-succinocarboxamid-sintază** și **fosforibozil-aminoimidazol-carboxilază**.

proteină multimeră – proteină alcătuită din două sau mai multe subunități polipeptidice. Poate fi **homomeră**, dacă este formată din subunități identice sau **heteromeră** (formată din două sau mai multe tipuri de polipeptide diferite).

proteină-pilot – **1.** proteină care facilitează transferul ADN de la celula bacteriană donatoare la celula receptoare în cursul conjugării; **2.** proteină virală necesară pentru absorbția și transferul transmembranar al genomului fagic. În cazul **bacteriofagului filamentos M13**, care este asamblat la nivelul membranei plasmatice, proteina-pilot conduce și transferul transmembranar asociat cu eliberarea bacteriofagului (nelitic).

proteină recombinată – (*biol. molec.*) proteină codificată de o genă funcțională rezultată prin fuziunea a două secvențe cu origini diferite, prin tehnici de inginerie genetică.

proteină-start – proteină implicată exclusiv în declanșarea ciclului celular de diviziune la eucariote. De exemplu, proteina **Cdc10** descrisă la *Schizosaccharomyces pombe* (alcătuită din 767 de aminoacizi; 85,42 kDa) sau omoloaga sa de la *Saccharomyces cerevisiae*. Proteinele-start reglează transcrierea unor gene care codifică un component al START-KINAZEI. Momentul în care celulele levurilor care cresc în faza G_1 tardiv sunt irevocabil angajate să intre în faza S și să parcurgă ciclul celular este numit „start"; V. START-KINAZA.

proteine – grup mare heterogen de macromolecule, polimeri lineari alcătuiți din cei 20 de aminoacizi naturali, reuniți covalent prin LEGĂTURI PEPTIDICE în secvențe specifice codificate de informația genetică. Adiția fiecărui aminoacid (la nivelul ribosomilor) se realizează printr-o reacție de condensare a grupării carboxil a unui aminoacid (aa) cu gruparea amino a următorului aa, cu eliberarea unei molecule de apă. Sinteza catenei are o anumită orientare intrinsecă prin faptul că proteinele au totdeauna o grupare amino la

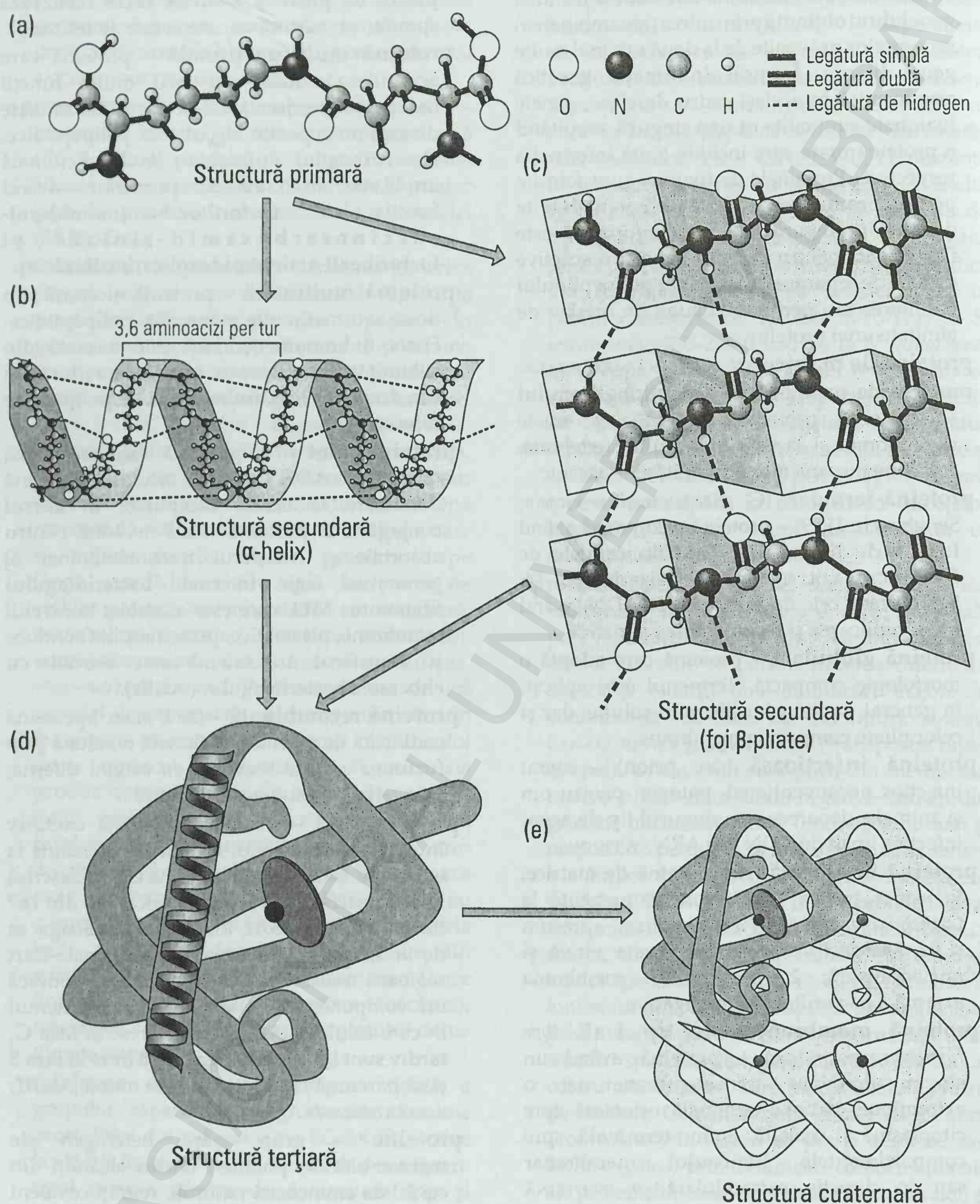


Fig. P34. Reprezentare schematică a structurilor primară, secundară, terțiară și cuaternară ale proteinelor. Structura primară a unei proteine constă din secvența aminoacizilor legați prin legături peptidice. Polipeptidul rezultat poate adopta o structură secundară (conformația α-helicală sau conformația tip β-pliere). Conformația α-helicală (α-helix) și conformația tip β-pliere (foi β-pliate) depind de legăturile de hidrogen dintre grupările >C=O și >N–H (care constituie legătura peptidică) de-a lungul polipeptidului. Cele două tipuri de conformații sunt părți ale structurii terțiare a unui polipeptid pliat. Structura cuaternară se întâlnește numai în cazul proteinelor multimerice, de exemplu, hemoglobina.

una din extremități (N- sau amino-terminală) situată convențional la stânga, considerată ca aparținând primului aminoacid (aa_1) din proteina respectivă, și alta carboxil (C-terminală) situată la extremitatea opusă. Ambele grupări sunt legate de același atom de carbon numit **carbon α**. Toți aminoacizii care intră în structura proteinelor sunt α-aminoacizi. Produsul sintezei, în funcție de lungimea catenei, este: un **oligopeptid** (di-, tri-, tetra-... decapaptid), un **peptid** (<20-30 de aminoacizi) sau un **polipeptid** având peste câteva sute de aminoacizi. Termenul de proteină este atribuit polipeptidelor (sau complexului de polipeptide) cu structură tridimensională bine definită, care au dobândit o configurație unică, stabilă și sunt biologic active. Arhitectura spațială bine definită este determinată de modul în care atomii sau grupările de atomi sunt dispuse în spațiu. Proteinele prezintă patru nivele ierarhice de organizare. (fig. P34). **Structura primară** este reprezentată de ordinea specifică (secvența) a aminoacizilor în lanțul polipeptidic, controlată genetic, de la extremitatea N-terminală până la extremitatea C-terminală. **Structura secundară** rezultă din modul în care interacționează intracatenar moleculele de aminoacizi pentru a determina aranjamentul spațial, rezultat din plierea unor segmente localizate ale catenei peptidice. În funcție de secvența aminoacizilor pot apărea structuri α-helicale, de β-pliere (planuri pliate), structuri secundare în formă de U (*U-shape turn*) sau răsuciri aleatorii. **Structura terțiară** depinde aproape integral de interacțiunile dintre diferiții radicali (R) din structura aminoacizilor, indiferent de poziția lor pe catena polipeptidică, și are ca rezultat plierea și răsucirea polipeptidului pentru a dobândi conformația sa nativă ce reprezintă starea cea mai stabilă a unei secvențe de aminoacizi. Acest proces se realizează spontan, în cazul unor proteine, în timp ce pentru altele necesită chaperone moleculare. După ce a fost realizată, structura terțiară este stabilizată și menținută de legături disulfidice, legături de hidrogen, legături ionice și de interacțiuni van der Waals și interacțiuni hidrofobe. În cazul proteinelor mai mari de 15000 Da, catena polipeptidică este divizată în regiuni distincte, bine delimitate fizic, numite DOMENII, care în termeni funcționali pot corespunde anumitor activități ale proteinei localizate pe o mică regiune de-a lungul ei. Proteinele mari sunt mozaicuri de domenii care pot efectua diferite funcții. În anumite cazuri, domeniile pot prezenta regiuni mai mici numite MOTIVE. **Structura cuaternară** este prezentă numai la proteinele multimere (masa moleculară >50 kDa) și este rezultatul interacțiunii dintre subunități și al asamblării mai multor polipeptide. Proteinele pot fi **monomere** (alcătuite dintr-un singur polipeptid, ca ribonucleaza) sau **multimere** (două sau mai multe polipeptide). Acestea pot fi **homomere** (alcătuite din subunități identice) sau **heteromere** (hemoglobina este un tetramer, format din două catene α și două catene β). Pot forma complexe multiproteice, în care fiecare proteină este implicată secvențial într-un proces executat în mai multe etape. Se pot asocia cu componente neproteice de natură chimică foarte diferită, fixate prin legături covalente sau interacțiuni slabe de tip ionic, pentru a forma metaloproteine (componenta prostetică este un metal ca Fe, Cu, Zn, Co, Mg etc.), fosfoproteine, glicoproteine, lipoproteine, nucleoproteine sau cromoproteine. Unele proteine sunt **monofuncționale** (au un singur tip de activitate), altele sunt **bifuncționale**. Ca structură pot fi proteine **fibrilare** sau **globulare**. Proteinele ca grup îndeplinesc un spectru larg de activități care condiționează existența sistemelor biologice: 1) enzime, catalizatori esențiali ai diferitelor reacții chimice ale metabolismului; 2) rol structural (asigură forma celulelor și organitelor, rigiditatea diferitelor structuri); 3) rol de reglare, rol de sensor și de comutator al activității genelor, de control și modulator al diferitelor funcții celulare; 4) rol în transport și controlul fluxului de substanțe de la exterior în interiorul celular (transport transmembranar) și invers; 5) rol de semnalizator prin activitatea receptorilor de suprafață celulară, care transmit semnale intracelulare; 6) rol de hormon (insulina); 7) rol de moleculă-purtător (citocromi, hemoglobine); 8) rol de rezervă (cazeina din lapte; albumina din ou); 9) proteine-motor implicate în mobilitatea citosolului în celulă, în mobilitatea celulelor (cili și flageli), în contractilitate (actine, miozine, tubuline etc.); 10) rol în apărarea organismului (sistemul complement, anticorpi etc.) și în coagularea sângelui.

proteine activator (abrev. AP) – familie de proteine (AP-1, AP-2 etc.), cu rol de factori activatori ai transcrierii genetice. Includ, spre exemplu, proteina **jun**, produs al genei *c-jun*, care interacționează pe calea unui motiv structural de tip *LEUCINE-ZIPPER* cu proteina **Fos** (produs al genei *c-fos*); formând un dimer implicat în reglarea transcrierii mai multor gene importante în răspunsul imun (de exemplu, genele pentru CITOKINE).

proteine „albastre" (E. *blue proteins*) – proteine care conțin unul sau mai mulți ioni de cupru în moleculă și care atunci când leagă oxigenul molecular au o culoare albastră în soluție. Cu funcții diferite, prezente la bacterii (AMICIANINĂ, AZURINĂ, RUSTICIANINĂ), la fungi și plante (OXIDAZE „ALBASTRE", de exemplu, LACCAZĂ, L-ascorbat-oxidază etc.), la alge și plante superioare (PLASTOCIANINĂ), la moluște (HEMOCIANINĂ) și la mamifere (CERULOPLASMINĂ). Unele au rol în transportul electronilor (**cupredoxine**).

proteine ancorate de lipide – a treia categorie de proteine membranare (pe lângă PROTEINELE MEMBRANARE INTEGRATE și PROTEINELE MEMBRANARE PERIFERICE), reprezentată de molecule de proteine hidrofile, dispuse pe suprafața externă a membranelor, fiind legate covalent de una sau mai multe molecule lipidice. Moleculele lipidice fac parte integrantă din stratul dublu-membranar, în timp ce proteinele sunt „ancorate" fără a fi inclavate.

proteine asociate cu microtubulii (E. *Microtubule-Associated Proteins*: MAPs) – grup de proteine accesorii care se leagă de MICROTUBULI modulând asamblarea, structura și funcția acestora. Pot reprezenta până la 10-15% din masa microtubulilor. Unele MAPs sunt prezente numai în anumite tipuri de celule. Cele mai cunoscute exemple de MAPs sunt: GTPaza activată de Mg^{2+}, DINEINA, diferite proteine *Tau* (implicate evident în asamblarea și/sau stabilitatea microtubulilor), MAP1 și MAP2 (proteine de masă moleculară mare prezente mai ales în celulele animalelor superioare), factorul de stabilitate la rece (*Cold Stability Factor*: CSF, prezent în neuronii de la mamifere, unde crește rezistența microtubulilor la temperaturi scăzute; legarea de microtubuli depinde de Ca^{2+}). Anumite MAPs se leagă la intervale regulate de microtubuli, formând proeminențe pe suprafața acestora, care interacționează cu alte filamente și structuri celulare. Stimulează asamblarea și cresc stabilitatea microtubulilor. Legându-se de extremitatea «+» (care crește) a acestora îi stabilizează împotriva dezasamblării. Leagă microtubulii de alte structuri celulare.

proteine Bence-Jones – dimeri de CATENE L de imunoglobuline, produse uneori în exces de bolnavii de MIELOM MULTIPLU, împreună cu IMUNOGLOBULINELE DE MIELOM. Prezente în stare liberă în ser, se pot elimina prin rinichi în urină datorită dimensiunilor mici. Descrise inițial de Bence-Jones (1847). Un dimer are 214 aminoacizi și o secvență diferită de la un bolnav la altul, în special în prima jumătate a catenei polipeptidice.

proteine cariofile (E. *karyophilic proteins*) – proteine ce poartă „semnale" ce le permit să se acumuleze în nucleu. „Semnalul" este reprezentat de o secvență peptidică specifică numită „semnal de localizare nucleară".

proteine cationice – prezente în granulațiile azurofile ale leucocitelor polimorfonucleare neutrofile. Bogate în arginină sunt active la *p*H neutru. Afectează diviziunea microorganismelor: prin mărirea permeabilității, perturbă funcțiile membranei externe a peretelui celular. Exemple: fagocitina, leukina ș.a.

proteine Che – proteine membranare, codificate de genele *che*, descrise la *ESCHERICHIA COLI* cu rol în CHEMOTAXIE. De exemplu, proteinele **CheW**, **CheY**, **CheZ** sunt implicate în reglarea rotației flagelilor, în declanșarea semnalelor stop/start, în modificarea ritmului rostogolirilor în funcție de prezența ATRACTANȚILOR sau REPELENȚILOR în mediu; v. FLAGEL DE TIP PROCARIOT; PROTEINE DE CHEMOTAXIE.

proteine Cry (E. *Cry proteins*) – v. CRY.

proteine de asamblare (sin. proteine de „cofraj"; proteine de construcție; proteine de eșafodaj; E. *scaffolding proteins*) – (*virol.*) asamblarea (încapsidarea) unor virusuri la sfârșitul replicării este în unele cazuri un proces complex care necesită o structură internă temporară în care ~200-300 de molecule de proteine speciale (pVI și pVIII în cazul adenovirusurilor sau proteinele de asamblare ale bacteriofagilor) joacă rolul de „cofraj" sau de schelă care favorizează trecerea de la stadiul de precapsidă (PRECAP) la cel de virion matur. Pe această structură „centrală" are loc reacția de polimerizare a proteinelor structurale ale bacteriofagilor T4 de la *ESCHERICHIA COLI*, permițând formarea primei structuri precapsidale cu formă de icosaedru sau icosaedru alungit (precap de tip I). Ea este absentă în particula virală infecțioasă fiind degradată la bacteriofagii λ și T4 sau eliminată și reciclată de celula infectată ca la bacteriofagul P22.

proteine de chemotaxie (sin. proteine transductor; proteine de chemotaxie acceptoare de metil; E. *Methyl-accepting Chemotaxis Proteins*: MCPs) – răspunsul chemotactic bacterian este rezultatul unei cascade de reacții de reglare în care un rol esențial au o serie de proteine-sensor care sesizează modificările (mai degrabă decât concentrațiile absolute) ale stimulilor chimici (ATRACTANȚI sau REPELENȚI). Denumirea de proteine chemotactice acceptoare de metil

derivă de la faptul că pot fi alternativ metilate şi/sau demetilate ca răspuns la concentraţia de atractanţi sau repelenţi şi în funcţie de aceasta determină sensul de rotaţie al flagelilor. Sunt proteine transmembranare care „simt", fiecare, anumite substanţe. Proteina **Tar** de la *ESCHERICHIA COLI* poate decela atractanţi ca maltoza şi aspartatul şi repelenţi ca unele metale grele (Co şi Ni). Răspunsul chemotactic implică participarea unor proteine notate: **CheA, CheB, CheZ, CheW, CheY**. În mod normal, proteinele din această categorie sunt normal slab metilate de proteina **CheR**, obţinând metilul de la o moleculă donor: S-adenozil-metionină. Gradul de metilare determină sensul rotaţiei flagelului şi direcţia de deplasare a bacteriilor. Când concentraţia atractantului scade, proteina CheR (de demetilare) îndepărtează gruparea metil de la moleculele de chemotaxie şi modifică structura lor secundară (favorizează frecvenţa „rostogolirilor" celulei bacteriene şi îndepărtarea de zona lipsită de atractant). Când concentraţia atractantului creşte, modificarea este în sens invers (prelungeşte deplasarea în linie dreaptă şi apropierea de atractant). Procesul este asociat cu intervenţia mai multor proteine intermediare şi cu o serie de fosforilări şi defosforilări între proteinele Che şi mecanismul de comutare al motorului rotativ; V. CHEMOTAXIE, CHEMOATRACTANT; PROTEINE DE CHEMOTAXIE ACCEPTOARE DE METIL.

proteine de chemotaxie acceptoare de metil – V. PROTEINE DE CHEMOTAXIE.

proteine de „cofraj" – V. PROTEINE DE ASAMBLARE.

proteine de construcţie – V. PROTEINE DE ASAMBLARE.

proteine de cuplare – (*genet. microorg.*) familie de proteine cu rol esenţial în transferul de gene, asigurând sincronizarea formării perechilor de conjugare cu transferul de ADN şi, probabil, cu „pomparea" acestuia în celulele receptoare. Deşi au denumiri diferite în diferite sisteme, sunt asemănătoare familiei de proteine **TraG** de ATPaze şi sunt asociate cu membrana citoplasmică.

proteine de derulare (sin. proteine de destabilizare a dublului-helix; derulaze; E. *unwinding proteins*) – denumire generică pentru proteinele care se leagă specific şi destabilizează dublul-helix de ADN, în vederea replicării (de exemplu, PROTEINA GENEI 32 de la bacteriofagul T4).

proteine de eşafodaj – V. PROTEINE DE ASAMBLARE.

proteine de fază acută (sin. proteină C-reactivă: CRP) – (*imunol.*) proteine termosensibile acide (118 kDa), cristalizabile, din familia PENTRAXINELOR (alcătuite din cinci subunităţi globulare identice). Absente în mod normal din ser, sintetizate în fazele timpurii (acute) ale unor boli infecţioase, inflamaţii, leziuni tisulare, necroze, în hepatocite sub acţiunea stimulatoare a prostaglandinei E1 (IL-1 şi IL-6) şi a altor mediatori „de alarmă" de unde derivă şi denumirea de **reactanţi de fază acută**. Se leagă de capsula de la pneumococ, de componentul C1q al sistemului complement activând calea clasică a acestuia; acţionează ca opsonine prin interacţiune cu receptorii C1q ai fagocitelor. Prezente în infecţii, inflamaţii, necroze (infarct miocardic), hepatopatii. Au un rol benefic pentru organism: măresc rezistenţa gazdei, stimulează răspunsul imun faţă de bacterii, minimalizează leziunile tisulare, stimulează procesele reparatorii, în faza acută. Proteinele de fază acută includ, pe lângă proteina C-reactivă, fibrinogenul, alte proteine asociate cu coagularea, interferonii şi componenţi ai sistemului complement. Factor al răspunsului imun înnăscut; V. PROTEINA C-REACTIVĂ; REACŢIA DE FAZĂ ACUTĂ.

proteine de „intrare" – (*virol.*) denumire generică pentru proteinele care mediază pătrunderea virionilor (cu înveliş extern – PEPLOS – sau fără) în celulele-gazdă. Sunt proteine de legare de suprafaţa celulei sau de altă natură, care contribuie la infectarea celulelor sensibile. SPICULELE virale sunt alcătuite din acest tip de proteine.

proteine de înveliş – (*virol.*) uzual glicoproteine, componente structurale ale învelişurilor virale. Cea de la virusul imunodeficienţei umane dobândite (SIDA) de tip I are 855 de aminoacizi (97,33 kDa) dintre care aminoacizii 1-29 formează peptidul semnal, 30-509 glicoproteina gp120 extramembranară cu mare capacitate de variaţie antigenică, iar domeniul 510-855 glicoproteina transmembranară (gp41).

proteine de legare (E. *binding proteins*) – **1.** denumire generică pentru diferite proteine care se leagă mai mult sau mai puţin specific de alte molecule; **2.** proteine solubile prezente în SPAŢIUL PERIPLASMIC al bacteriilor Gram-negative, implicate în sistemele de transport dependente de proteine de legare. Unele au şi funcţia de CHEMORECEPTORI; **3.** proteine luminale specifice reticulului endoplasmic din familia proteinelor de şoc termic cu M_r 70000 (HSP70), modele de chaperone moleculare. Recunosc şi se leagă de proteinele pliate greşit; de asemenea, recunosc subunităţile proteice încă neasamblate în complexe oligomerice şi favorizează plierea corectă a acestora. Energia necesară este

furnizată prin hidroliza ATP la ADP şi fosfat anorganic.

proteine de legare de ADN – **1.** denumire generică pentru proteinele neenzimatice care leagă ADN monocatenar sau dublu-catenar (de exemplu, proteina-represor); **2.** proteine de legare de ADN m.c. (*Single Strand Binding Proteins*: SSBPs), prezente la bacterii şi în mitocondrii; leagă cu afinitate mai mare ADN m.c. decât ADN d.c. Implicate în replicarea, recombinarea şi reparaţia ADN. Descrise iniţial la bacteriofagul T4 şi la *Escherichia coli*. Se leagă ferm de ADN m.c. generat prin derularea ADN d.c. de către o HELICAZĂ (derulază) şi stabilizează molecula monocatenară într-o poziţie adecvată pentru a servi ca matriţă pentru replicare, împiedicând renaturarea şi formarea de legături de hidrogen intracatenare.

proteine de legare a penicilinei (E. *Penicillin-Binding Proteins*: PBPs) – grup de proteine localizate predominant în membrana plasmatică a bacteriilor Gram-pozitive şi Gram-negative având proprietatea de a lega covalent penicilinele şi alte antibiotice β-lactamice. Celulele bacteriene conţin între trei şi opt PBPs diferite, notate cu simbolul P, urmat de o cifră arabă (P-1, P-2 ş.a.m.d.). Ele au afinităţi diferite de legare a penicilinelor. Au fost descrise două categorii: 1) **proteinele de legare cu masă moleculară mică** (40-60 kDa) având *in vitro* rol de CARBOXILAZE şi/sau TRANSPEPTIDAZE, catalizează *in vivo* formarea legăturilor de interconectare a componenţilor PEPTIDOGLICANULUI, asigurând rezistenţa acestuia; 2) **proteinele de legare cu masă moleculară mare** (60-140 kDa) sensibile la peniciline şi ciclosporine au rol în inserţia componenţilor nou sintetizaţi şi în formarea septului transversal. PBPs de la *Escherichia coli* au activitate de TRANSGLICOZILAZE şi/sau TRANSPEPTIDAZE, determinând încorporarea peptidoglicanului în peretele celular şi creşterea acestuia. În ansamblu, PBPs catalizează ultimele etape în sinteza peretelui celular: inserţia componenţilor nou-sintetizaţi, interconectarea lor prin reacţii esenţiale de TRANSPEPTIDARE, determinarea formei, alungirea celulei, formarea septurilor de diviziune. Penicilinele şi alte antibiotice β-lactamice pot inactiva PBPs prin acilarea situsului lor catalitic. Acestea nu mai pot efectua reacţii de transpeptidare, dar sinteza peptidoglicanului continuă formând un perete lax, neinterconectat, lipsit de rezistenţă, autodegradabil: diferenţele dintre presiunea osmotică internă a celulei şi cea externă determină liza celulei.

proteine de legare de secvenţa TATA (E. *TATA box-Binding Proteins*: TBPs) – proteine descrise ca factori esenţiali de transcriere pentru ARN polimerazele I, II şi III. Se combină cu un număr variabil de proteine adiţionale pentru a forma factorul de transcriere TFIID. În prezent, s-a demonstrat că se pot lega şi de regiuni promotor lipsite de secvenţe TATA, în care caz specificitatea de legare ar putea fi determinată de interacţiunea cu proteinele asociate. Absente la bacterii; prezente la Archaea şi la eucariote, la care secvenţa aminoacizilor este asemănătoare, ceea ce sugerează că microorganismele arheane ar fi mai înrudite cu eucariotele decât cu bacteriile. Rol esenţial în transcrierea genetică prin legarea ARN polimerazei de ADN şi de secvenţe-ţintă pentru reglarea transcrierii.

proteine de „lux" (E. *luxury proteins*) – termenul defineşte proteinele produse în mod specific pentru funcţii particulare ale unor celule diferenţiate. Spre deosebire de GENELE DE „MENAJ" nu sunt necesare activităţilor esenţiale pentru menţinerea celulelor.

proteine de membrană – v. PROTEINE MEMBRANARE.

proteine de „menaj" (E. *house keeping proteins*) – seturi de proteine, codificate de GENELE DE „MENAJ", produse constitutiv în toate celulele, având funcţia esenţială de a asigura existenţa unei celule sau a diferitelor populaţii de celule din organism prin menţinerea activităţilor fundamentale ale acestora (sinteza şi prelucrarea ADN, ARN, a proteinelor, activitatea căilor metabolice esenţiale pentru viaţă).

proteine de nucleare (E. *ice nucleating proteins*) – **1.** proteine sintetizate de bacteriile epifite *Pseudomonas syringae* var. *syringae* şi *Erwinia herbicola*. Depuse pe suprafaţa frunzelor, iniţiază formarea cristalelor de gheaţă toamna, odată cu răcirea vremii, producând leziuni foliare şi pagube imense plantaţiilor de citrice. Bacteriile mutante prin deleţie (*ice-minus*) obţinute prin tehnici de inginerie genetică (din care gena pentru proteina de îngheţ a fost îndepărtată), dispersate în natură, competiţionează cu tulpinile sălbatice active (*ice-plus*), le domină numeric şi le împiedică să formeze cristale de gheaţă; **2.** tulpinile sălbatice (*ice-plus*), modificate prin tehnici de inginerie genetică pentru a produce mari cantităţi de proteine pentru îngheţ (prin legarea unor promotori foarte activi), pot fi folosite pentru a favoriza formarea şi prelungirea duratei de menţinere a zăpezii pe pârtiile artificiale de schi.

proteine de secreţie (E. *secretory proteins*) – proteine destinate exportului pentru a fi

active în afara celulelor, în spaţiul periplasmic şi extracelular la procariote sau ca enzime de digestie la eucariote. Sunt în general glicoproteine produse ca şi proteinele membranare la nivelul ribosomilor ataşaţi de RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS (RER), spre deosebire de proteinele active intracelular sintetizate pe ribosomii liberi. Sunt sintetizate având un peptid suplimentar N-terminal – SECVENŢA SEMNAL – ce conţine 15-20 de aminoacizi predominant hidrofobi care permit enzimelor să treacă prin dublul-strat lipidic hidrofob. Adesea ribosomii sunt legaţi de membrana plasmatică, în aşa fel încât secreţia se poate face simultan cu sinteza. După trecerea la exteriorul celulei o peptidază elimină secvenţa semnal în cadrul modificărilor consecutive traducerii. Un rol asemănător au veziculele de secreţie: proteinele sintetizate la nivelul RER sunt transferate şi prelucrate în complexul Golgi, repartizate în vezicule de secreţie, care ajunse pe faţa internă a membranei plasmatice fuzionează cu aceasta, eliberând conţinutul la exteriorul celulei.

proteine destabilizatoare ale helixului (E. *Helix-Destabilizing Proteins*: HDPs; *Single-Strand Binding Proteins*: SSBPs) – categorie de proteine neenzimatice, care se leagă specific preferenţial de ADN m.c. determinând o serie de efecte ca: induc o conformaţie a ADN m.c. optimă pentru a potenţa stabilizarea, protecţia şi funcţia sa de matriţă în replicare; protejează de acţiunea nucleazelor; împiedică refacerea moleculei de ADN d.c.; menţin stabilitatea ADN m.c. expunând bazele şi făcându-le mai accesibile formării de perechi de baze în cursul replicării. Interacţionează cu alte proteine (enzime) potenţând unele procese în care sunt implicate aceste proteine şi ADN m.c.. Implicate şi în procesele de recombinare şi reparatorii. Includ proteina I de la ESCHERICHIA COLI, proteina gp32 de la bacteriofagul T4, unele proteine codificate de plasmidele F etc.

proteine de stres – grup de proteine prezente la procariote şi la eucariote, induse tranzitoriu de unele condiţii neobişnuite de mediu (creştere bruscă de temperatură, UV, stres chimic, alcool, infecţii virale sau bacteriene). Unele sunt produse constitutiv. Termenul de proteine de stres este preferabil la eucariote celui de proteine de şoc termic, deoarece formarea lor este stimulată şi de alte tipuri de stres; v. PROTEINE DE ŞOC TERMIC.

proteine de şoc termic (E. *Heat-Shock Proteins*: HSPs) – **1.** grup de proteine de stres, prezente la procariote şi eucariote (levuri, plante, animale), induse în celule ca răspuns la ridicarea bruscă de temperatură (40-46°C). La ESCHERICHIA COLI au fost descrise 17 tipuri diferite, care apar la 5-10 min. după ridicarea rapidă de temperatură la 46°C, fiind sintetizate masiv (10% din proteinele totale) în dauna celor normale. Sinteza este controlată de un REGLON compus din mai mulţi OPERONI. Cele mai studiate sunt **GroEL** şi **GroEs**. Servesc pentru a stabiliza conformaţia anormală a proteinelor (rol în plierea şi deplierea, în asamblarea complexelor oligomere), rol de CHAPERONINE sau de enzime de reparare a structurilor de gradele III şi IV, modificate de încălzire (GroEL). Hsp70 (71 kDa), membră a familiei proteinelor de şoc termic 70K, prezentă în cantitate mare în citoplasma celulelor eucariote, are activitate ATPazică şi este implicată în „dezasamblarea" dependentă de ATP a VEZICULELOR acoperite (tapetate) cu CLATRINĂ; această proteină (*uncoating ATPase*), prezentă în exces considerabil faţă de clatrină, se leagă de capătul C-terminal al catenelor polipeptidice grele (H) ale trischelionului de clatrină; **2.** pentru supravieţuirea la temperaturi scăzute, bacteriile au adoptat strategii diferite. Astfel, bacteria *Deinococcus radiodurans* „relipeşte" molecula de ADN fragmentată de temperaturile foarte scăzute, ceea ce îi permite să reziste la –45°C. La *E. coli*, strategia constă în prevenire. Când temperatura scade sub 20°C, creşterea încetează şi se declanşează exprimarea a nouă gene implicate în rezistenţa la frig. Proteinele codificate fac parte din familia chaperonelor, sunt denumite *Cold-shock proteins* (Csp) şi se leagă de ADN şi ARN facilitând transcrierea şi, respectiv traducerea. Cea mai abundentă Csp la *E. coli*, este CspA care reprezintă circa 2% din totalul proteinelor prezente la temperaturi scăzute; la 37°C, CspA este instabilă şi se degradează. ARNm pentru CspA se stabilizează atunci când temperatura scade sub 20°C, prin expunerea unei regiuni de 160 de nucleotide de la extremitatea 5′ (UTR); această regiune care nu se traduce, dar este foarte importantă pentru ataşarea de ribozomi, la 37°C rămâne mascată. Practic, molecula de ARNm pentru CspA acţionează ca un senzor termic care permite menţinerea sintezei de proteine în *E. coli* la temperaturi scăzute.

proteine de transfer al fosfolipidelor (E. *phospholipid exchange proteins*) – mecanism intracelular de transfer sau de schimb al fosfolipidelor de la membranele reticulului endoplasmic la alte membrane celulare (mitocondriale, cloroplastice sau chiar la membrana plasmatică) realizat de proteine

prezente în citosol. Fiecare proteină de transfer recunoaşte un anumit tip specific de fosfolipide, îl îndepărtează de la o membrană şi îl transportă prin citosol la o alta.

proteine de transport – clasă de proteine transmembranare care permit transportul, adesea specific, al unei anumite molecule sau câtorva molecule strâns înrudite, prin membrana citoplasmică, mai repede decât ar fi posibil prin difuziune. Cele mai multe au nevoie de consum de energie pentru transportul activ (sunt ATPaze de transport). Sinteza proteinelor de transport este reglată de celulă în aşa fel încât setul de transportatori prezent în membrană este în funcţie de natura nutrienţilor din mediu şi de concentraţia lor: transportul unor nutrienţi este realizat de un anumit transportator, când sunt în concentraţii mari, şi de altul diferit şi cu afinitate mare de legare, când concentraţia lor este mică. La procariote există cel puţin trei sisteme de transport prin membrană: 1) **transportul simplu**, stimulat de energia furnizată de FORŢA PROTON-MOTRICE; 2) **translocaţia de grup** asociată cu modificarea chimică a substanţei transportate (SISTEMUL FOSFOTRANSFERAZEI); 3) **sistemul ABC**, în care sunt implicate proteinele periplasmice şi energia din ATP.

proteine Fe-S (proteine cu fier nonhem; E. *iron-sulfur proteins*) – categorie de proteine cu rol important în lanţul de respiraţie celulară, datorită funcţiei lor de transportori de electroni cu potenţial redox scăzut ($E^{0\prime} \approx 0{,}41$ V). Sunt proteine cu masă moleculară relativ mică (6 kDa), care conţin doi sau mai mulţi atomi de Fe (nonhem) legaţi între ei printr-un număr egal de atomi de sulf (**sulf acidolabil**). Cel mai frecvent au aranjamentul: Fe_2-S_2, Fe_4-S_4 sau Fe_8-S_8. Întregul set de atomi de Fe şi S formează unul sau mai multe situsuri active („clustere Fe-S") legate de proteină prin intermediul catenelor laterale ale unor cisteine. Complexul Fe-S al ferredoxinei, cea mai comună proteină Fe-S din sistemele biologice, are structura F_2S_2 cu o configuraţie spaţială în formă de cub. Potenţialul de reducere al proteinelor Fe-S variază în limite largi, în funcţie de numărul atomilor de Fe şi S prezenţi şi de modul în care atomii de Fe centrali sunt ataşaţi de proteine. De aceea, ele pot servi în diferite puncte ale lanţului transportor de electroni. Ca şi citocromii, proteinele FeS **transportă numai electroni**, nu şi protoni (H^+).

proteine fibrilare – alcătuite din catene polipeptidice individuale lungi, fibrilare, capabile de agregare în fibre sau filamente, unite lateral prin legături încrucişate pentru a forma o structură stabilă. Au, în general, masă mare şi structură repetitivă foarte ordonată. Structura secundară poate fi, după caz: α-helicală, planuri pliate (β-pliere) şi triplu-helicală. Exemple: FIBROINA (mătase), α- şi β-KERATINA (păr, lână) COLAGEN (piele, tendoane), ELASTINA (ligamente, vase de sânge). Secvenţa aminoacizilor favorizează un anumit tip de structură secundară care le conferă rezistenţă mecanică, elasticitate şi activităţi fiziologice (contracţia musculară) şi insolubilitate în apă. Rol structural.

proteine hibride – complexe proteice multimere mitocondriale, care conţin polipeptide codificate de ADNmt şi subunităţi codificate de genomul nuclear.

proteine himere – proteine recombinate rezultate prin traducerea informaţiei genetice de la o moleculă de ADN, ce conţine gene provenite de la două specii diferite; v. PROTEINĂ RECOMBINATĂ.

proteine H-NS – familie de proteine bacteriene izolate din extractele Subunităţilor Native ribosomale 30S, cu rol de legare a ADN şi funcţie probabilă de reglare a transcrierii genetice. Ar putea fi echivalente histonelor din cromatina eucariotelor. Cele de la *ESCHERICHIA COLI* sunt proteine dimere având 136 de aminoacizi (15,39 kDa).

proteine membranare – modelul de structură a biomembranelor (Singer şi Nicolson, 1972) propune o arhitectură moleculară care satisface exigenţele termodinamice şi explică proprietăţile generale ale acestora: fosfolipidele formează un film fluid, discontinuu, în care „plutesc" proteinele globulare, în timp ce glucidele interacţionează fie cu unele, fie cu altele. Proteinele aderă fie pe suprafaţa internă (endoplasmică) a membranelor, fie pe cea externă (exoplasmică). Ele diferă în afinitatea lor faţă de interiorul hidrofob al membranei plasmatice şi ca atare în gradul în care interacţionează cu stratul dublu-lipidic (în funcţie de acesta depinde uşurinţa/dificultatea de a le izola). Au fost descrise trei categorii: 1) PROTEINE MEMBRANARE INTEGRATE (proteine membranare intrinsece; proteine transmembranare; *integral membrane proteins*); inserţia acestora în stratul dublu-lipidic implică prezenţa în structura proteinei a unui **domeniu hidrofob** de fixare; 2) PROTEINE MEMBRANARE PERIFERICE (proteine membranare extrinsece; *peripheral membrane proteins*); 3) PROTEINE MEMBRANARE ANCORATE DE LIPIDE. Raportul proteine/lipide este variabil în funcţie

de natura celulelor. Proteinele au orientare asimetrică în raport cu stratul dublu-lipidic, în care la rândul lor, cele mai multe lipide sunt de asemenea distribuite asimetric în cele două monostraturi. Multe sunt glicozilate fie prin legarea unei componente glucidice (GALACTOZĂ, MANOZĂ, *N*-ACETILGLUCOZAMINĂ şi ACID SIALIC), fie de atomul de azot al grupării amino din asparagină (*N*-glicozilare), fie de atomul de oxigen al grupării hidroxil din serină sau treonină (*O*-glicozilare). **Funcţiile proteinelor membranare**: 1) enzime; 2) proteine transportoare de electroni; 3) proteine de transport (pentru glucide, aminoacizi etc.); 4) proteine „canal" care creează căi de tranzit hidrofile prin membrane hidrofobe; 5) ATPaze de transport; 6) receptori pentru recunoaşterea şi medierea unor semnale chimice. În plus, pot participa în procese de preluare sau secreţie a diferitelor substanţe prin endocitoză şi exocitoză, au rol în asigurarea unor structuri, a unor pori şi în stabilizarea şi formarea unei reţele citoscheletale situată sub membrana plasmatică pe care aceasta se sprijină. Asigură formarea unor legături între membrana plasmatică şi matricea extracelulară localizată în afara celulei. Proteinele periferice sunt asociate lax cu filamentele citoscheletale pe faţa citosolică a membranei asigurând un anumit suport acesteia şi participând în comunicarea dintre celulă şi exterior. Proteinele de pe suprafaţa externă şi domeniile exoplasmice ale proteinelor integrate sunt ataşate de componenţi ai matricei extracelulare sau ai peretelui celular la bacterii şi la plante.

proteine membranare ancorate de lipide – tip particular de proteine membranare situate pe una din suprafeţele dublului-strat fosfolipidic, citosolică sau exoplasmică, ancorate prin legarea covalentă de moleculele lipidice. Cele situate pe suprafaţa internă a membranei plasmatice sunt ancorate fie de un acid gras, fie de o grupare prenil derivată de la izopren. **Proteinele ancorate de un acid gras** sunt sintetizate în citosol şi legate covalent de un acid gras saturat (acidul miristic cu 14 atomi de carbon sau acidul palmitic cu 16 atomi de carbon). **Proteinele membranare prenilate** sunt sintetizate, de asemenea, în citosol ca proteine solubile şi sunt modificate prin adiţia unei **grupări prenil** (o grupare **farnesil** cu 15 atomi de carbon sau **geranil-geranil** cu 20 de atomi de carbon), care sunt inserate în dublul-strat lipidic. **Proteinele ancorate pe suprafaţa externă** a membranei plasmatice sunt legate covalent de glicozil-fosfatidilinozitol (GPI), glicolipid prezent pe suprafaţa externă a acesteia care le serveşte ca „ancoră".

proteine membranare integrate (proteine membranare intrinsece; proteine transmembranare; E. *integral membrane proteins*) – proteine care fac parte integrantă din membrana celulară, fiind legate strâns prin interacţiuni hidrofobe, asociate cu lipidele în grosimea membranei. Aproape totdeauna total insolubile în apă. Pot fi dizolvate uneori cu solvenţi organici (alcool, acetonă etc.), miscibile cu apa sau dispersate în soluţii tampon prin acţiunea detergenţilor. Unele traversează complet membrana şi proemină pe ambele suprafeţe ale acesteia, altele pot fi expuse fie numai pe suprafaţa internă (citoplasmatică), fie pe suprafaţa externă (**proteine monotopice**). Proteinele integrate conţin domenii α-helicale pliate care traversează membrana, inclavate prin interacţiuni hidrofobe cu lipidele specifice şi probabil prin interacţiuni ionice cu grupările polare ale fosfolipidelor. O proteină membranară integrată este caracterizată şi prin TOPOLOGIE, care se referă la de câte ori catena sa polipeptidică traversează membrana şi la orientarea acestor „segmente" cu structură de helice α în stratul dublu-lipidic. Segmentele care traversează stratul dublu-lipidic sunt, de fapt, secvenţe de ancorare; au mai fost numite şi **secvenţe topogenice**. Astfel, există patru **clase topologice** de proteine integrate numerotate cu cifre romane de la I la IV. Clasele I-III cuprind proteinele integrate a căror catenă polipeptidică traversează o singură dată membrana. Din clasa I fac parte proteinele integrate cu o secvenţă semnal eliminată de peptidaza-semnal din reticulul endoplasmic rugos (RER), care au capătul N-terminal pe faţa exoplasmică a membranei (în lumenul RER, lumenul complexului Golgi sau spaţiul extracelular) şi capătul C-terminal în citoplasmă (de exemplu: glicoforinele, receptorul pentru LDL – *low density lipoprotein*, proteina HA, hemaglutinină, din învelişul lipidic al virusului gripei, receptorul pentru insulină, receptorul pentru hormonul de creştere). În acest caz, după ce complexul ribozom-catenă polipeptidică în creştere se asociază cu TRANSLOCONUL din membrana RER, secvenţa semnal este eliminată. Clasa a II-a înglobează proteinele integrate fără secvenţă semnal al căror capăt N-terminal se află în citoplasmă, iar capătul C-terminal în spaţiul exoplasmic (de exemplu: receptorul pentru asialoglicoproteină, receptorul pentru

transferină, precursorul oligo-1,6-glucozidazei, galactozil-transferaza şi sialil-transferaza din complexul Golgi). Proteinele integrate din clasa a III-a au aceeaşi orientare ca proteinele din clasa I, dar nu conţin secvenţa semnal clivabilă (de exemplu, citocromul P_{450}). Clasa a IV-a include proteinele integrate a căror catenă polipeptidică traversează de mai multe ori stratul dublu-lipidic, iar capetele N- şi C-terminal au diferite orientări: la proteinele integrate IVA capătul N-terminal este în citoplasmă, iar la IVB în spaţiul exoplasmic. Exemple de proteine integrate clasa a IV-a: receptorii cuplaţi cu proteinele G (cum este receptorul β-adrenergic), rodopsina, BACTERIORODOPSINA, transportorii glucozei (cum este GLUT1), canalele de Ca^{2+} *voltage-gated*, pompele ABC pentru molecule mici, canalul CFTR (transportorul pentru Cl^-), Sec61, conexina etc. GLICOFORINA A din membrana plasmatică eritrocitară, cu o singură secvenţă α-helicală formată din 20-25 de aminoacizi hidrofobi ancorată în interiorul hidrofob al stratului dublu-lipidic, face parte din clasa I şi este o proteină *single-pass* sau *single-spanning*. Bacteriorodopsina, din clasa a IV-a, care funcţionează ca fotoreceptor la bacterii formând un canal ce facilitează transportul activ al protonilor şi pomparea lor activată de lumină, este o proteină *multi-pass* sau *multi-spanning* cu şapte regiuni α-helicale hidrofobe ce conţin fiecare 20 de aminoacizi; V. BACTERIORODOPSINĂ; SECVENŢĂ DE STOPARE A TRANSFERULUI ŞI DE ANCORARE ÎN MEMBRANĂ

proteine membranare periferice (proteine membranare extrinsece; E. *peripheral membrane proteins*) – proteine asociate fie cu faţa externă, fie cu cea internă (citosolică) a membranei celulare prin interacţiuni electrostatice slabe. Unele sunt lipoproteine care conţin o componentă lipidică la extremitatea amino-terminală a proteinei care o ancorează în membrană. Nu interacţionează cu regiunea hidrofobă a stratului dublu-lipidic. În general, solubile în apă chiar fără detergenţi; sunt uşor detaşate de membrană prin adăugare de tampon cu forţă ionică ridicată, cu agenţi chelatori, *p*H acid sau bazic.

proteine min. – familie de proteine descrise la *ESCHERICHIA COLI*, prezente la multe bacterii Gram-pozitive şi Gram-negative, având rol de control privind poziţia spaţială a septului transversal de diviziune. Ele menţin o concentraţie mare a inhibitorului formării acestuia aproape de extremităţile celulei şi o concentraţie mică în zona mediană a acesteia, în care se formează în mod normal peretele transversal de diviziune. Abaterile de la normal explică formarea MINICELULELOR. Sistemul min. este întâlnit şi în cloroplastele celulelor eucariote.

proteine „minimizate" – proteine reduse la domeniul sau situsul de activitate esenţial al moleculei originare, după îndepărtarea celor mai multe secvenţe neimplicate direct în funcţia acesteia. Conceptul oferă perspectiva unui mod de producere de substanţe terapeutice mimetice cu o „viaţă" mai îndelungată în organism, cu aceleaşi efecte ca şi proteina originară naturală (Cunningham şi Wells, 1995).

proteine motor – categorie de enzime mecano-chimice specializate care interacţionează cu citoscheletul pentru a produce motilitate la nivel molecular, utilizând energia din hidroliza ATP sau gradientul ionic H^+/Na^+ pentru a o converti în forţă mecanică (mişcare lineară: MIOZINE, KINEZINE, DINEINE, sau mişcare rotatorie la bacterii). Au trei particularităţi generale: 1) utilizează energia din ATP sau gradientul ionic pentru a-şi exercita forţa producând deplasarea structurilor ataşate; 2) leagă diferite „încărcături" („cargo"; vezicule sau structuri filamentoase) şi le translocă de-a lungul unui filament citoscheletal sau complex proteic; 3) produc mişcare netă într-o direcţie dată. **Proteinele de motor linear** (dineina şi kinezina) sunt asociate cu MICROTUBULII, în timp ce miozina I (monomeră) şi miozina II (filamentoasă) sunt asociate cu MICROFILAMENTELE (proteine de legare a actinei). În general, membrii familiei kinezinelor deplasează organitele sau veziculele de-a lungul microtubulilor spre extremităţile „plus" ale acestora, adică de la centrul celulei spre periferie. Dineinele le deplasează în direcţie opusă, spre extremitatea „minus" a microtubulilor, respectiv spre centrul celulei unde este localizat centrul organizator al microtubulilor. **Proteinele de motor rotativ** fac parte din motorul rotativ prezent la baza flagelilor bacterieni, capabil de circa 40 000 de rotaţii pe minut în sens orar şi antiorar, utilizând ca sursă de energie gradientul ionic (FORŢA PROTON-MOTRICE). Din aceeaşi categorie fac parte ATP SINTAZA (complexul F_OF_1) şi proteina motor care realizează „împachetarea" genomului viral în capsidă. Proteinele motor sunt implicate şi în alte activităţi celulare esenţiale: ADN şi ARN polimerazele sunt proteine de motor linear care se deplasează de-a lungul catenelor de ADN sau ARN în cursul replicării şi transcrierii informaţiei genetice. De asemenea, în cursul MITOZEI acţionează trei

grupuri de proteine motor în perioade diferite ale anafazei.

proteine „nod" – proteine de reglare descrise la *Rhizobium leguminosarum* biovar *viciae*, prezente la toate speciile genului. Coordonează transcrierea diferitelor gene *nod*, spectrul de gazde, sinteza FACTORILOR „NOD" şi a proteinelor de membrană active în exportul factorilor respectivi din celulă. Proteina NodM este o glucozamin-sintază implicată în sinteza porţiunii invariante a factorilor „nod"; V. FACTORI „NOD"; GENE *NOD*.

proteine non-ribosomale (E. *non-ribosomal proteins*) – proteine formate din aminoacizi care nu apar în structura proteinelor naturale (AMINOACIZI NON-PROTEICI) şi care sunt asamblaţi de enzime multimodulare, fără participarea unei matriţe (*TEMPLATE*) ARNm şi/sau fără formarea de legături peptidice la nivelul ribosomilor (de exemplu, cianotoxinele).

proteine periplasmice de legare – proteine specifice, neenzimatice, localizate în spaţiul periplasmic la bacteriile Gram-negative, apte să lege specific anumite molecule (zaharuri, aminoacizi) sau ioni anorganici, transportându-le până la nivelul proteinelor de transport legate de membrană. Unele acţionează ca receptori în procesele de chemotaxie bacteriană, interacţionând cu proteinele de chemotaxie acceptoare de metil (MCP) situate pe faţa internă a membranei.

proteine purtător (sin. transportori; permeaze; E. *carrier proteins*) – proteine membranare capabile să lege una sau mai multe molecule de substanţe dizolvate (SOLUŢI) pe o latură a membranei pentru a o transfera pe latura cealaltă, cu ajutorul unei modificări conformaţionale. Sunt proteine alosterice ce alternează între două stări conformaţionale, prezentând alternativ un situs de legare liber pe o parte a membranei şi ulterior pe cealaltă. Au proprietăţi analoage enzimelor prin cinetică şi specificitatea de acţiune. Pot transporta o singură moleculă (UNIPORTER) sau două (CO-TRANSPORT sau transport cuplat). Acesta poate fi un SIMPORT, când cei doi soluţi sunt transportaţi în aceeaşi direcţie, sau ANTIPORT, când sunt transportaţi în direcţii opuse.

proteine ribosomale – proteine prezente în structura ribosomilor. La ESCHERICHIA COLI sunt în număr de 55, dintre care 21 de proteine diferite (10,7 - 65 kDa) notate de la S1 la S21 (S = *Small*) fac parte din subunitatea mică (30S), iar 34, notate de la L1 la L34 (L = *Large*) fac parte din subunitatea mare (50S). Ribosomii de la eucariote conţin 33 de proteine S şi 49 de proteine L.

proteine secretate – V. PROTEINE DE SECREŢIE.

proteine SSB (E. *Single Strand Binding proteins*) – grup de proteine, lipsite de activitate enzimatică demonstrabilă (**proteine de legare de ADN m.c.**), codificate de cromosomul bacterian, de bacteriofagi (T4, fd) şi de unele plasmide conjugative (F), prezente şi în mitocondrii, având rolul de a stabiliza ADN m.c. şi de a-l proteja de acţiunea unor NUCLEAZE. Cea de la ESCHERICHIA COLI are 177 de aminoacizi şi 18,82 kDa. Rol important în replicarea, recombinarea şi reparaţia ADN; V. PROTEINE DE LEGARE DE ADN.

proteine: structură cuaternară – unele proteine sunt multimere, formate din mai multe subunităţi (monomeri) identice sau diferite, respectiv din mai multe polipeptide care au propria lor structură primară, secundară sau terţiară (fig. P34). Aranjamentul subunităţilor în spaţiu formează structura cuaternară finală a proteinelor respective, în care polipeptidele componente sunt menţinute împreună prin: LEGĂTURI DE HIDROGEN, INTERACŢIUNI VAN DER WAALS, INTERACŢIUNI HIDROFOBE şi frecvent prin LEGĂTURI DISULFIDICE intersubunitare. Unele proteine adoptă spontan o structură cuaternară, în timp ce altele sunt pliate activ de aparatul celular (CHAPERONINELE reduc la minimum numărul proteinelor pliate necorespunzător).

proteine: structură primară – primul nivel de organizare structurală a proteinelor este determinat de secvenţa lineară a aminoacizilor controlată genetic (fig. P34). Reprezintă structura cea mai importantă, având o semnificaţie esenţială pentru proprietăţile funcţionale ale macromoleculei şi pentru tipurile de structuri de nivel superior (în funcţie de particularităţile sale permite numai anumite tipuri de pliere).

proteine: structură secundară – al doilea nivel de organizare structurală a proteinelor, este rezultatul plierii polipeptidelor în structuri repetate regulat, create de legăturile de hidrogen între grupările >C=O şi >N–H ale diferiţilor aminoacizi. Structura secundară care are în anumită măsură un rol în determinarea funcţiei proteinelor prezintă două conformaţii (fig. P34): 1) **conformaţia α-helicală** corespunde unui polipeptid linear, răsucit în jurul unui cilindru imaginar, ca o spirală regulată, relativ flexibilă, în care grupările >C=O şi >N–H ale diferiţilor aminoacizi sunt dispuse suficient de apropiat pentru a permite formarea legăturilor de hidrogen intracatenare care

asigură stabilitatea α-helixului. În consecință, acestea se formează între gruparea >C=O a unui aminoacid și gruparea >N–H a celui de-al patrulea aminoacid următor din catenă. Catena poate fi comparată cu o scară în spirală, în care treptele sunt reprezentate de aminoacizii ce se succed la o distanță de 0,15 nm, de-a lungul axului helicei (cu 3,6 aminoacizi per tur de spiră); 2) **conformația tip β-pliere** (E. *β-sheet; β-plate;* F. *feuillets bêta*) corespunde unui mod de aranjare spațială rezultat din plierea polipeptidului înainte și înapoi, în mai multe segmente dispuse paralel, menținute prin legături extensive de hidrogen intracatenare (între segmente adiacente), care conferă o mare stabilitate acestui tip de structură. Rezultă un aspect (în zig-zag) asemănător cu un metru de tâmplărie incomplet strâns. β-plierea care conferă polipeptidului o structură mai rigidă (comparativ cu α-helicea) este caracteristică proteinelor fibrilare, în care catenele pot fi dispuse fie paralel (β-keratină), fie antiparalel (fibroină). Unele polipeptide conțin în structura lor secundară atât regiuni α-helicale cât și regiuni cu β-pliere, tipul de pliere fiind determinat de oportunitatea de formare de legături de hidrogen și de interacțiuni hidrofobe, care în ultimă instanță sunt dependente de structura primară. Segmentele respective sunt denumite domenii și corespund unor regiuni cu funcții specifice în proteina finală. Structura finală a proteinelor este determinată în mare măsură de secvența primară și structura secundară și de cantitățile relative de conformații α-helice și β-pliere. În cursul proceselor de prelucrare (*processing*), aminoacizii pot fi modificați în continuare prin acetilare, glicozilare, metilare, hidroxilare, adiție de nucleotide, iar polipeptidul poate pierde anumite secvențe sau se poate asocia și interacționa cu alte polipeptide etc.

proteine: structură terțiară – reprezintă o structură mai stabilă (fig. P34), rezultată din plierea structurii secundare în așa fel încât aminoacizii și grupările reactive (R) distanțate în secvența polipeptidului devin atât de apropiate încât apar posibilități de formare a unor LEGĂTURI COVALENTE, LEGĂTURI DE HIDROGEN, INTERACȚIUNI HIDROFOBE, care determină o modificare a conformației proteinei și o stabilizare corespunzătoare a structurii terțiare. Frecvent, prin pliere sunt expuse grupări SH aparținând unor molecule diferite de CISTEINĂ, care permit formarea de LEGĂTURI DISULFIDICE (-S-S-). Structura terțiară permite formarea de regiuni expuse sau de adâncituri, care se pot compacta cu situsuri de legare și interacțiune cu alte molecule (de exemplu, legarea enzimelor de substrat).

proteine tardive (E. *late proteins*) – proteine codificate de GENELE VIRALE „TARDIVE” produse în celulele infectate după ce a început replicarea genomului viral. Majoritatea sunt proteine structurale de CAPSIDĂ, proteine enzimatice și de reglare (care controlează exprimarea genelor timpurii), proteine active în morfogeneză, de exemplu, PROTEINELE DE ASAMBLARE (*scaffolding proteins*) la bacteriofagi, proteine de reglare și cu rol în eliberarea virusurilor din celulă. Numărul lor este mult mai mare decât cel al PROTEINELOR TIMPURII, deoarece sunt transcrise de la genomurile virale progene replicate (cele două faze se suprapun în mare parte).

proteine *Tau* – proteine stabilizatoare („asociate") a microtubulilor, cu localizare specifică în axoni și dendrite. Au 55-62 kDa și sunt prezente în mai multe izoforme rezultate din „ÎNNĂDIREA" (*splicing*) ALTERNATIVĂ a ARNm *tau*. Rol în polimerizarea tubulinei, asamblarea, stabilizarea și interconectarea microtubulilor, formarea de fascicule groase, compacte de microtubuli contribuind la stabilitatea acestora și a axonului. Rol în alungirea axonului. Polimerizarea aberantă a proteinelor *Tau* este asociată cu unele boli neurodegenerative de tip maladia ALZHEIMER.

proteine timpurii (E. *early proteins*) – studiile efectuate pe bacteriofagi au demonstrat că transcrierea informației genetice virale nu se face simultan ci după un program coordonat, valabil pentru replicarea virusurilor în general. Sinteza proteinelor timpurii care precede replicarea genomului viral este efectuată prin trancrierea genomurilor parentale, infectante, de către ARN polimeraza celulei bacteriene. Numărul proteinelor timpurii este limitat în cazul unor virusuri mici, dar poate ajunge la 30-50 în cazul *Poxvirus*. Funcțiile lor sunt variate: 1) în cazul infecțiilor fagice, proteine membranare care „astupă" leziunile peretelui celular rigid, perforat în cursul infecției; 2) proteine de reglare care inhibă sau stopează sintezele specifice celulei-gazdă (ADN, ARN, proteine), deviind metabolismul acesteia în direcția producerii de constituenți virali; 3) diferite nucleaze care creează breșe monocatenare în ADN celular, lărgesc aceste breșe creând scurte fragmente dublu-catenare și le degradează până la nucleotide (reutilizându-le ca materiale de construcție); 4) proteine care catalizează sinteza unor constituenți specifici virali (în cazul fagilor, 5-hidroximetil-citozina);

5) proteine care inițiază replicarea ADN, PROTEINE DE LEGARE A ADN (*DNA binding proteins*); 6) proteine implicate în replicare ca ADN POLIMERAZE, ARN POLIMERAZE, LIGAZE; 7) proteine care formează matricea „fabricilor" (*factories*) de virus, în care are loc replicarea genomului, sinteza proteinelor structurale şi morfogeneza virusurilor; 8) în mod excepțional, chiar unele proteine structurale de capsidă.

proteine transductor – V. PROTEINE DE CHEMOTAXIE.

proteine transmembranare – tip de proteine integrate, care străbat întreaga grosime a membranei citoplasmatice, fiind expuse pe ambele sale părți (externă şi internă – citosolică); V. PROTEINE MEMBRANARE INTEGRATE.

proteine virale nestructurale – proteine codificate de genomul viral, dar care nu fac parte din structura virionului. Pot fi enzime sau proteine cu alt rol funcțional în cursul replicării sau morfogenezei virusului (de exemplu, PROTEINE DE ASAMBLARE).

protein-fosfataze – enzime care îndepărtează o grupare fosfat de pe catena laterală a anumitor aminoacizi din structura proteinelor. Unele pot fi specifice pentru fosfotirozină, altele pentru fosfoserină sau fosfotreonină. În limfocite, sub forma de CD45, o protein-fosfotirozină reglează activitatea diferitelor molecule-semnal de transducție şi a factorilor de transcriere; esențială pentru semnalizări asupra receptorilor limfocitelor T. Împreună cu PROTEIN-KINAZELE, aceste enzime controlează gradul de fosforilare al proteinelor celulare, furnizând un mecanism important de reglare a activității celulare.

protein-kinaze – grup de enzime care catalizează transferul unei grupări fosfat de la ATP sau GTP la o grupare hidroxil a unui aminoacid din structura catenelor laterale ale unei proteine. Există trei clase principale de protein-kinaze, în ordinea frecvenței de acțiune şi după natura aminoacidului pe care îl fosforilează: **serin-protein-kinaze**, **treonin-protein-kinaze** şi **tirozin-protein-kinaze**. Active atât la procariote cât şi la eucariote, protein-kinazele acționează în procese de fosforilare/defosforilare, deoarece fosforilarea la nivelul unor situsuri specifice modifică activitatea biologică (activând-o sau inhibând-o dacă este o enzimă). Mai multe produse ale oncogenelor au activitate protein-kinazică.

protein-kinaze dependente de cicline (E. *cyclin-dependent protein kinase*: cdk) – familie de protein-kinaze dependente de cicline (**cdk**) sau pentru ciclul de diviziune celulară (**cdc**), care sunt active numai după formarea de complexe cu proteinele de reglare, CICLINE, care au rol de activator. Au un situs catalitic asemănător celui al kinazelor dependente de AMPc. Complexul protein-kinază/cicline amorsează diferitele etape ale ciclului celular prin fosforilarea proteinelor la situsuri țintă specifice. Fosforilarea (transferul de grupări fosfat de la ATP la anumite proteine-țintă) şi defosforilarea efectuată de fosfataze reprezintă mecanisme de reglare a activității proteinelor. În cursul ciclului celular la eucariote mai multe tipuri de molecule **cdk** interacționează cu forme multiple de cicline, determinând existența unei varietăți de **complexe cdk-cicline**.

protein-kinaze heterodimere – enzime ce controlează trecerea dintr-o etapă a ciclului celular în alta. Conțin o subunitate de reglare (CICLINA), în absența căreia sunt lipsite de activitate, şi una catalitică (kinaza dependentă de cicline: **cdk**). Fiecare kinază se leagă de anumite cicline, iar ciclina asociată determină natura proteinelor care sunt fosforilate. Există cdk pentru fazele G_1, S şi M ale ciclului celular. Concentrația ciclinelor creşte sau descreşte în cursul ciclului celular. Reglarea activității numeroaselor proteine implicate în ciclul celular, în particular în replicarea ADN şi în mitoză, se realizează prin fosforilare la situsuri de legare specifice, coordonându-le activitatea prin procese de activare sau de inhibare.

proteinoplast – organit al celulei vegetale, derivat de la PROPLASTIDE; locul de stocare a proteinelor.

protein splicing – proces neobişnuit de prelucrare a proteinelor, descris la mai multe organisme procariote şi eucariote, analog celui descris în cazul ARN pre-mesager, când are loc excizia enzimatică a intronilor şi legarea („înnădirea") exonilor pentru formarea moleculei de ARNm funcțional matur. În cazul proteinelor, sintetizate ca precursori inactivi, procesul constă în îndepărtarea (excizia) anumitor secvențe specifice de aminoacizi, denumite INTEINE şi „înnădirea" secvențelor rămase, EXTEINE, printr-un mecanism autocatalitic cu formarea unui polipeptid funcțional. Procesul este, de regulă, **intramolecular** (în cadrul unui singur polipeptid), dar poate fi şi **intermolecular**, dacă două polipeptide diferite se reunesc la nivelul secvențelor cu funcție de inteină, urmat de îndepărtarea acestora; V. PRELUCRAREA POLIPEPTIDELOR CONSECUTIVĂ TRADUCERII.

protein-tirozin-kinaze – V. TIROZIN-KINAZE.

Proteobacteria (denumire derivată de la zeul grec Proteus) – grup morfologic şi fiziologic

heterogen de bacterii înrudite filogenetic, pe baza secvenței ARNr 16S, având un ancestor comun fototrof (**bacteriile purpurii**), de la care au apărut în cursul evoluției datorită unor noi strategii de obținere a energiei (chemolito- şi CHEMOORGANOTROFE), specii mai bine adaptate pentru colonizarea de noi nişe ecologice. Filum format din bacterii Gram-negative, reuneşte cele mai importante genuri bacteriene cu importanță pentru agricultură, industrie şi medicină, desemnate cu literele greceşti alfa, beta, gama, delta şi epsilon: 1) **Grupul α** (alpha; clasa **Alphaproteobacteria**): *Acetobacter, Agrobacterium, Alcaligenes, Azospirillum, Bartonella, Beijerinckia, Bradyrhizobium,* BRUCELLA, *Caedibacter, Caulobacter, Derxia, Ehrlichia, Gluconobacter, Hyphomicrobium, Methylocystis, Magnetospirillum, Nevskia, Nitrobacter, Paracoccus, Rhizobium, Rhodobacter, Rhodomicrobium, Rhodopseudomonas,* RICKETTSIA, *Sfingomonas, Xanthobacter, Zymomonas;* 2. **Grupul β** (beta; clasa **Betaproteobacteria**): *Aquaspirillum,* BORDETELLA, *Burkholderia, Chromobacterium, Dechloromonas, Gallionella, Leptothrix, Methylobacillus, Neisseria, Nitrosomonas, Oxalobacter, Polaromonas, Ralstonea, Rhodoferax, Spirillum, Sphaerotilus, Thiobacillus, Zoogloea;* 3) **Grupul γ** (gamma; clasa **Gammaproteobacteria**): *Acinetobacter,* AZOTOBACTER, *Beggiatoa, Chromatium, Cellvibrio, Citrobacter, Coxiella, Ectothiorhodospira, Enterobacter,* ERWINIA, *Escherichia, Ewingella,* FRANCISELLA, *Haemophilus, Halomonas, Halfnia, Klebsiella, Kluyvera, Legionella, Leucothrix, Methylomonas, Methylococcus, Moraxella, Nitrosococcus, Oceanospirillum, Pasteurella, Photobacterium,* PROTEUS, *Providencia,* PSEUDOMONAS, *Rhizobacter, Rhodoferax,* SALMONELLA, *Serratia, Shigella, Thiocapsa, Thiocystis, Thiospirillum, Vibrio, Xanthomonas, Yersinia;* 4) **Grupul δ** (delta; clasa **Deltaproteobacteria**): *Aeromonas, Bdellovibrio, Chondromyces, Cystobacter, Desulfobacter, Desulfocapsa, Desulfococcus, Desulfomonas, Geobacter, Halomonas, Myxococcus, Pleobacter, Polyangium, Stigmatella, Synthrophobacter, Vampirivibrio;* 5) **Grupul ε** (epsilon; clasa **Epsilonproteobacteria**): *Caminibacter, Campylobacter, Helicobacter, Nautilia, Nitratifactor, Sulfuricurvum, Sulfurimonas, Sulfurospirillum, Sulfurovum, Thiomicrospira, Thiovulum, Wolinella.*

proteoglican (mucoproteină) – macromoleculă prezentă în matricea extracelulară a țesuturilor animale alcătuită din GLICOZAMINOGLICANI (GAG), lungi polimeri lineari de unități specifice dizaharidice repetate legate covalent de-a lungul unei proteine (*core protein*). Unul din monomeri este fie un acid uronic (acid D-glucuronic sau acid L-iduronic), fie D-galactoză; celălalt este *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINA sau *N*-acetil-D-galactozamina. Are un conținut ridicat de glucide (95%). Variază mult ca mărime în funcție de masa moleculară a proteinei (10-500 kDa), de lungimea (până la 800 de monozaharide) şi numărul catenelor glucidice (1-200 de molecule), de secvența aminoacizilor din componenta proteică şi de natura moleculelor de GAG. Conferă elasticitate şi pliabilitate. Proteoglicanii de suprafață celulară facilitează interacțiunile dintre celule şi matricea extracelulară, asigură prezentarea anumitor molecule-semnal externe la receptorii lor de suprafață celulară. Captează moleculele de apă asemenea unor „bureți" extracelulari, reținând de aproximativ 50 de ori mai multă apă decât greutatea lor. Rezistenți la compresie, revin rapid la forma inițială după ce au fost deformați. Ancorează celulele în matricea extracelulară. Proteoglicanii de suprafață celulară fac parte din plasmalemă, când proteinele speciale (*core proteins*) sunt inclavate în membrană sau legate covalent de fosfolipidele membranare ori de proteinele receptor specifice de pe suprafața externă a membranei plasmatice.

proteolipide – termen utilizat pentru unele proteine hidrofobe, în special proteine de membrană, care au o componentă lipidică ataşată covalent de unul sau mai mulți aminoacizi ai componentei proteice. Astfel de proteine sunt solubile într-un amestec cloroform-metanol; v. LIPOPROTEINE.

proteoliposomi – liposomi în care s-au inclus anumite proteine. Utilizați experimental pentru a reconstrui sisteme ce conțin proteine membranare (citocromi, receptori), active într-un mediu fosfolipidic.

proteoliză intracelulară – realizată de proteinaze endocelulare, în special de aminopeptidaze, implicată în procesul de *turnover* (regenerarea constantă a proteinelor celulare prin degradare şi resinteză) şi în cel de autoliză. Are loc chiar în culturi care cresc exponențial şi se manifestă cu intensitate maximă în cursul etapelor de diferențiere celulară, cum este, spre exemplu, cea de sporogeneză la bacterii. În celulele bacteriene pe cale de creştere ~1-3% din proteinele celulare sunt degradate la aminoacizi în fiecare oră. Sunt degradate mai uşor proteinele incomplet structurate, cele cu structură alterată şi cele libere (comparativ cu cele legate de un substrat) şi, în funcție de natura lor, unele proteine sunt

supuse unei rate de *turnover* mai rapid, iar altele uneia mai lente decât valoarea medie. La ESCHERICHIA COLI fracțiunea cu *turnover* rapid reprezintă 1-7% din proteinele celulare (timp de înjumătățire ~1 oră). În condiții de înfometare, ~30% din proteinele totale sunt supuse proteolizei intracelulare. Rata procesului de *turnover* proteic crește în celulele care se multiplică lent și în cele înfometate. În cazul creșterii rapide, proteoliza este limitată la subfracțiunea de proteine anormale sau lezate, în timp ce majoritatea celor normale sunt rezistente.

proteom (de la **proteine** + **genom**; Wilkins și Williams, 1996) – termenul se referă la setul de proteine caracteristic pentru o anumită celulă, identificat prin electroforeză bidimensională. El nu reflectă simplu toate proteinele codificate de genomul organismului, pentru că deși genele sunt prezente constant în celulele acestuia exprimarea lor este reglată: numărul și natura proteinelor prezente într-o celulă se schimbă permanent sub influența mediului sau a altor factori, cum este ciclul de viață. Aceștia reglează sinteza, prelucrarea, localizarea, degradarea anumitor proteine specifice, interacțiunea cu alte proteine etc.

proteomică (sin. genomică funcțională) – termenul se referă la ansamblul tehnologiilor complexe, disponibile în mod curent, pentru a analiza particularitățile globale (identificare, caracterizare, structură, funcție, reglare, cuantificare, stocare) de exprimare a genelor la nivel de proteine. Conceptual, această abordare are o serie de avantaje deoarece cele mai multe proteine fiind molecule funcționale permit reflectarea mai adecvată a activităților unei celule comparativ cu studiul genelor. Aceasta pentru că genele, deși existente pot prezenta diferențe în exprimare, nu sunt obligatoriu transcrise, pot prezenta mutații, iar numărul moleculelor de ARNm nu este concordant totdeauna cu cel al moleculelor de proteine funcționale. În plus, proteomica se referă și la probleme ce nu pot fi abordate prin analiza ADN, de exemplu, modificările consecutive traducerii, localizarea subcelulară, dinamica de *turnover*, interacția cu alte proteine, alte aspecte funcționale etc.

proteorodopsină – tip de rodopsină, similară celei de la *Halobacterium* spp. (Archaea), prezentă la bacteriile (Proteobacteria) care trăiesc în largul Oceanului (uneori până la adâncimi de 300 metri) și care o folosesc în metabolismul energetic pentru a supraviețui în condițiile unor surse de energie organice și anorganice rare. Ar reprezenta în realitate o formă mult mai răspândită decât s-a crezut, depășind limitele grupului Proteobacteria, prin faptul că acest mecanism dobândit probabil prin TRANSFER ORIZONTAL DE GENE ar fi comun multor bacterii care trăiesc în medii cu o concentrație foarte mică de donori de electroni, organici și anorganici, cum este mediul oceanic. Denumire derivată de la prezența inițială aproape exclusivă la grupul Proteobacteria.

proteosomi – (*imunol.*) adjuvant stimulator al imunogenității peptidelor sintetice (Lowell și colab., 1988), utilizând proteina purificată extrasă din membrana externă de la meningococi. Sunt structuri membranare hidrofobe, multimoleculare, cu tendința de a forma (datorită interacțiunilor hidrofobe proteină-proteină) vezicule membranare cu diametrul de 60-100 nm. Ca și liposomii, au activitate de adjuvanți pentru peptidele cu care sunt complexați. Rol de mitogeni pentru limfocitele B. Folosiți experimental, cu rezultate foarte bune, pentru creșterea imunogenității peptidelor sintetice corespunzătoare unor secvențe din sporozoitul de *Plasmodium falciparum*, după complexarea acestora cu proteosomii pe calea unei molecule de **lauril-cisteină** (cisteina este esențială pentru imunogenitatea complexului). Nu au efecte negative la om. Preconizați ca „purtători" de diferite peptide sintetice și ca adjuvanți pentru producerea unor vaccinuri multivalente (*cocktail vaccines*), inclusiv a vaccinului anti-malarie.

proteoză – produs de hidroliză a proteinelor, solubil, precipitabil cu $(NH_4)_2SO_4$, necoagulabil la cald. Utilizat în compoziția unor medii de cultură.

Proteromonadida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa Zoomastigophorea) cu celule având una sau două perechi de flageli heterodinamici, fără filament paraxial și fără membrană ondulantă. Au o singură mitocondrie situată la distanță de kinetosom, încurbată în jurul nucleului. Lipsite de kinetoplast Feulgen-pozitiv. Produc chiști cu un singur nucleu. Parazite la reptile, amfibieni și pești de apă dulce. Include două genuri: *Karotomorpha* și *Proteromonas*.

Proterozoic (Gr. *proteros* = anterior; *zoe* = viață) – al doilea EON al PRECAMBRIANULUI, care urmează după eonul ARHAIC (Archean), cuprins între 2,5 miliarde și 542 de milioane de ani înainte de perioada actuală, subdivizat în zece perioade, fiecare cu o durată de circa 200 milioane de ani, grupate în trei ere (Paleo-, Mezo- și Neoproterozoic). Oxigenul produs

de cianobacterii (apărute în Neoarhaic, acum ~2,7 miliarde de ani) începe să modifice drastic atmosfera Pământului şi compoziţia chimică a oceanelor. Eucariote unicelulare complexe evoluează din procariote simple. În Neoproterozic apar primele metazoare (acum ~580 milioane de ani), alge macroscopice şi organisme mari cu simetrie bilaterală (acum ~555 milioane de ani), metazoare slab calcificate (acum ~549 milioane de ani). Începe să se formeze stratul de ozon (acum ~2,32 miliarde de ani). Eon caracterizat prin mai multe glaciaţiuni şi evenimente tectonice şi sedimentare la scară mare. Istoria continentelor actuale poate fi reconstituită numai până la nivelul eonului Proterozoic; v. PRECAMBRIAN (fig. S2).

Proteus – **1.** gen de bacterii (familia ENTEROBACTERIACEAE) cu formă bacilară (0,4-0,8 × 1-3 μm), Gram-negative, foarte mobile, cu flageli peritrihi. Multe tulpini sunt capabile de ROIRE, producând zone concentrice caracteristice de creştere sau se răspândesc într-o peliculă continuă, uniformă pe suprafaţa mediilor umede, solidificate (cu agar sau gelatină). CHEMOORGANOTROFE, facultativ anaerobe cu metabolism respirator şi fermentativ. Proprietăţi biochimice caracteristice: produce urează (EC 3.5.1.5), enzimă ce catalizează hidroliza ureei la NH_3 şi CO_2. Prezente în intestinul uman şi al multor specii animale sănătoase, în sol, ape poluate, dejecţii. Specia tip: *Proteus vulgaris*. Alte specii: *P. mirabilis*, uneori patogen oportunist care produce infecţii urinare, pneumonii, septicemii; *P. myxofaciens*, patogen pentru unele nevertebrate; **2.** *Proteus anguinus* sau olm, una dintre cele mai primitive forme de batracieni, se înrudeşte cu salamandrele şi tritonii şi este perfect adaptat la viaţa din subteran. A fost menţionat de Charles Darwin în lucrarea sa „Despre originea speciilor". Corpul său este acoperit cu o piele subţire aproape transparentă de culoare foarte asemănătoare cu pielea umană (de unde şi denumirea de „peştele om"), comun în peşterile din nord-estul Italiei, Slovenia (Peştera Postojna) şi Croaţia. În zona din spate a capului are, de fiecare parte, câte trei branhii externe puternic vascularizate. Plămânii atrofiaţi sunt nefuncţionali, fiind reminiscenţe ale vieţii pe uscat. Membrele anterioare prezintă trei degete în loc de patru, iar cele posterioare două în loc de cinci.

Protista – v. PROTOCTISTA.

Protistologie – domeniu al ştiinţei care studiază biologia Protistelor.

protium – simbol ^{1}H; izotop stabil al hidrogenului (cu masa atomică relativă 1,008), reprezentând 99,98% din hidrogenul natural.

proto+ (Gr. *protos* = primul în timp, primitiv;) – element de combinare cu semnificaţia „primul", de exemplu: protozoare, protocariot, Protista.

protocariot – termen, **în prezent nerecomandat**, utilizat iniţial pentru procariot.

protocooperare – relaţie nespecifică de mutualism neobligatoriu, dintre două sau mai multe microorganisme, în care fiecare partener beneficiază de prezenţa şi activităţile celuilalt (de exemplu, cianobacteriile şi bacteriile heterotrofe localizate în teaca lor gelatinoasă pericelulară).

Protoctista (sin. Protista) – regn aparţinând domeniului EUCARYA (împreună cu regnurile FUNGI, PLANTAE şi ANIMALIA), propus de Haeckel (1866) pentru a reuni toate organismele care nu pot fi clasificate ca plante sau animale. Importanţă istorică deosebită, pentru că sesizează pentru prima dată caracterul special al bacteriilor, considerate în acea perioadă plante inferioare. Regn foarte heterogen, greu de delimitat, lipsit de unitate, reuneşte organisme unicelulare, cenocite şi multicelulare cu o mare varietate morfologică, diversitate ultrastructurală, biochimică şi fiziologică. Menţinut şi în sistemele moderne de clasificare, inclusiv în cel al lui Whittaker (1969). Divizat de Stanier (1970) în **protiste inferioare** (unicelulare) şi **protiste superioare** (pluricelulare). Include organisme, în principal, unicelulare sau unicelular-coloniale (unele grupuri includ organisme simple sau stadii multinucleate ale ciclului de viaţă) şi multicelulare simple, cu organizare celulară de tip eucariot, cu membrană nucleară, mitocondrii şi, la unele, plastide; imobile sau mobile prin cili sau flageli de tip eucariot (9+2). Nutriţie diferită: fotosinteză, absorbţie, ingestie sau combinaţii ale acestora. Ciclu reproductiv variabil cu diviziune asexuată la nivel haploid sau procese sexuale adevărate cu cariogamie şi meioză. Greu de definit deoarece include organisme foarte diferite, care nu formează o unitate coerentă. Este probabil că, pe măsură ce va fi mai bine cunoscut, va fi divizat în mai multe regnuri (Mayr, 1998). Conform ultimelor clasificări au fost caracterizate 27 de filumuri mai importante care includ organisme descrise tradiţional ca alge, fungi sau protozoare.

protoeucariot – ultimul ancestor comun al eucariotelor, în care s-a produs formarea membranelor în jurul materialului nuclear.

protofilament – **1.** subunitate de structură a MICROTUBULILOR, care sunt alcătuiți, de regulă, din 13 protofilamente – șiruri adiacente de molecule de TUBULINĂ; **2.** în cazul FILAMENTELOR INTERMEDIARE, două unități structurale de bază (doi dimeri) se asociază pentru a forma un tetramer lung de 48 nm care se numește protofilament; opt protofilamente se asociază cap la cap și „latură la latură" și formează un filament intermediar.

protolizosom – lizosom primar neimplicat în fuziunea cu altă veziculă și nici în activitate degradativă.

protomer – **1.** termenul definește o subunitate (catenă) polipeptidică dintr-o proteină formată prin asamblarea mai multor catene în aceeași structură. De exemplu: hemoglobina este o proteină multimeră formată din patru protomere, două catene α și două β; heterodimerul de tubulină este protomer pentru asamblarea microtubulilor; în cazul ENZIMELOR ALOSTERICE un protomer este cea mai mică subunitate care posedă, cel puțin potențial, toate structurile necesare pentru a permite adaptarea LIGANZILOR stereospecifici ce se pot lega de enzima nativă; **2.** unitate structurală din capsida picornavirusurilor, derivată din clivarea proteolitică a unui precursor unic poliproteinic.

proton (sin. ion hidrogen; cation hidrogen; simbol H^+) – particulă elementară cu o singură sarcină electrică pozitivă (egală și opusă celei a unui electron), cu o masă de ~1837 de ori mai mare decât a electronilor; nucleul unui atom de hidrogen ușor sau obișnuit. Numărul atomic al unui atom (simbol Z) este egal cu numărul protonilor din nucleul său.

proton ATPaza (sin. H^+-ATPaza; ATPaza de tip F) – v. ATP SINTAZE.

protonim – în taxonomie, nume utilizat fără a fi publicat ca valid sau care trebuie validat și eventual reutilizat ulterior ca valid.

protonofor – IONOFOR care pătrunde prin membranele celulare făcându-le permeabile la PROTONI. Frecvent aparțin categoriei agenților decuplanți.

protooncogene – gene celulare reprezentând echivalentul celular (omolog) al unor gene din genomul unui RETROVIRUS **oncogen**. Evidențiate la toate vertebratele examinate și chiar la *Drosophila* sau *SACCHAROMYCES* ssp. Reprezintă structuri bine conservate în cursul evoluției. Convențional sunt notate cu trei litere precedate de litera „c" (celular), de exemplu, *c-myc* și *c-fes* pentru a fi deosebite de genele omoloage din structura unor retrovirusuri (*v-myc*, pentru virusul mielocitomatozei, sau *v-fes*, virusul sarcomului felinelor). În celulele animale normale au rol important în cursul dezvoltării embrionare, în procesul de diferențiere, după care sunt represate sau slab activate funcționând foarte lent în reglarea creșterii celulare prin producerea unei cantități mici de proteină **pp60c-src**. Genele *c-onc* (respectiv *c-src* sau *src* endogene) au fost izolate prin tehnici de inginerie genetică (Bishop, 1982), demonstrându-se capacitatea lor de transformare malignă a celulelor normale din culturi în care sunt introduse. Potențialul oncogen *in vivo* se poate manifesta dacă activitatea lor este amplificată în mod anormal cu producerea de **proteine transformante** în exces, prin intervenția unor virusuri neoncogene care le furnizează un PROMOTOR foarte activ, sau a unor agenți fizici sau chimici asociați cu substanțe „promotoare" care le intensifică activitatea. Se consideră că, în cursul evoluției, protooncogenele au dat naștere genelor oncogene virale ce au fost preluate prin recombinare de un virus care accidental a infectat și a fost temporar inserat în cromosomii celulelor purtătoare de gene *c-onc*. Genele oncogene celulare ar face parte dintr-o rețea foarte fin echilibrată de mecanisme de control, care reglează creșterea și dezvoltarea celulelor normale, iar funcționarea lor anormală sau prea intensă poate altera echilibrul reglării, favorizând trecerea de la creșterea normală la creștere și multiplicare excesivă.

protoplast – **1.** ansamblul structurilor celulare rămase după îndepărtarea integrală a peretelui celular al unei bacterii Gram-pozitive, prin acțiune enzimatică (LIZOZIM). Delimitați de membrana plasmatică, protoplaștii se mențin în medii izotonice sau hipertonice ca formațiuni aproximativ sferice care păstrează, în general, proprietățile și activitățile biologice ale celulei din care provin (activitatea respiratorie normală, sinteza proteinelor și acizilor nucleici, viabilitatea în culturi și, în anumite condiții, capacitatea de diviziune). Sunt rezistenți la infecția bacteriofagică, dar permit replicarea bacteriofagilor dacă genomul acestora preexista în celulă în momentul pierderii peretelui celular. Nu pot reface peretele celular dacă acesta a fost complet îndepărtat. În medii hipotone se lizează. Prezenți probabil și în natură la marginea coloniilor bătrâne. Utilizați în ingineria genetică (sub acțiunea unui AGENT DE FUZIUNE fuzionează cu alți protoplaști, favorizând apariția de genomuri recombinate); **2.** protoplastul celulei vegetale reprezintă

corpul celulei delimitat de membrana citoplasmică. Este foarte fragil, rămânând intact numai într-un mediu izotonic. Peretele celular este dezintegrat enzimatic (celulaze, pectinaze etc.), dar protoplastul vegetal în suspensie are capacitatea de a sintetiza altul nou.

protosexualitate (sin. parasexualitate) – fenomen propriu bacteriilor, la care au loc procese de CONJUGARE cu aport genetic inegal al celor două celule parentale (donator şi receptor) şi formarea unui MEROZIGOT (zigot parţial). Prin extensie, folosit de unii autori pentru toate procesele de transfer de informaţie genetică la bacterii.

Protosteliia – subclasă de protozoare (clasa Eumycetozoea), descrisă în sistematica micologică ca o clasă de mixomicete primitive, Protosteliomycetes, din diviziunea Myxocota, având celule vegetative care variază ca formă de la mici amoebe la PLASMODII lipsite de CURENŢI CITOPLASMICI. Unele specii pot prezenta unul sau mai mulţi flageli. Produc corpi fructiferi ce conţin unul sau mai mulţi spori, cu un peduncul scurt tubular. Unele specii (*Protostelium balistum*) produc balistospori. Include un singur ordin, Protosteliida, cu mai multe genuri: *Ceratiomyxella*, *Endostelium*, *Nematostelium*, *Protostelium* ş.a.

prototrof – **1.** microorganism ale cărui exigenţe de nutriţie corespund celor ale tulpinilor „sălbatice" respective, prezente în natură; **2.** în concepţia clasică, microorganism capabil să-şi sintetizeze singur toate moleculele complexe şi ca atare capabil să se dezvolte pe un MEDIU MINIMAL (sau mediu de cultură de bază), care conţine numai câteva substanţe simple şi este lipsit de factori de creştere.

Protozoa – grup heterogen de microorganisme eucariote cu mare varietate de forme, structuri şi mod de viaţă incluzând ~65000 de specii identificate (jumătate fosile; circa 10000 parazite) şi mai multe zeci de mii neidentificate. Considerate iniţial ca subregn al regnului Animalia, sunt în prezent clasate ca subregn al regnului Protoctista. Includ mai multe genuri şi specii cu o poziţie sistematică controversată (Phytomastigophorea) incluse şi în sistematica botanică. Apărute în PRECAMBRIAN, descoperite de Leeuwenhoek (1774). În prezent, se consideră că formează şapte filumuri: Apicomplexa, Ascetospora, Ciliophora, Labyrinthomorpha, Microspora, Myxozoa, Sarcomastigophora. Sunt organisme unicelulare, cu dimensiuni medii de 5-250 μm (cu limite între 10 μm şi 750 μm – *Amoeba* – sau chiar câţiva mm în cazul celor plasmodiale, care sunt un fel de colonii de organisme asociate). Formele cele mai mici sunt parazite intracelular sau intratisular, care pot astfel pătrunde prin spaţiile mici din celule. Morfologia este foarte diversă, de la mase de citoplasmă fără formă stabilă până la forme cu aspect geometric elaborat cu schelet intern sau extern, calcaros, silicios şi/sau organic protector care poate încorpora substanţe străine din mediu (granulaţii de nisip etc.). Citoplasma este un amestec coloidal neomogen cu un strat dens, aproape omogen periferic – ECTOPLASMA – şi altul intern, mai fluid – ENDOPLASMA – bogată în incluziuni. Capacitatea de reversie alternativă de la starea de sol la cea de gel are rol în mobilitate la unele protozoare (amoebe). Corpul celular este acoperit de o peliculă (CUTICULA, PERIPLASMA), vizibilă sau invizibilă la microscopul fotonic, uneori diferenţiată morfologic şi fiziologic, cu structuri externe în relief, aspecte reticulare, plăci, brazde, noduli, protuberanţe sau cu TESTE, în unele cazuri cu ornamentaţii deosebite, cu pori prin care protozoarele pot emite PSEUDOPODE pentru a se hrăni. Aceste substanţe protectoare sunt secretate de celule şi depuse la suprafaţă putând încorpora substanţe anorganice străine (XENOSOMI) din mediu. Sunt uni- sau multinucleate, având un număr de cromosomi variabil în funcţie de specie: *Giardia intestinalis* – 4; *Entamoeba histolytica* – 6; *Naegleria* – 16-18; *Stentor coeruleus* (diploid) – 28; *Paramecium aurelia* – 30-40. Unele protozoare conţin un MICRONUCLEU, cu rol în reproducerea sexuată, şi un MACRONUCLEU poliploid (conţine de 40-500 de ori mai mult ADN decât micronucleul), cu rol în metabolismul celular şi în creştere, a cărui îndepărtare are efect letal rapid. Protozoarele conţin una sau mai multe VACUOLE DIGESTIVE (*food vacuoles*), în care înmagazinează hrana particulată şi care după fuziunea cu lizosomii devin bogate în PROTEINAZE, NUCLEAZE, ESTERAZE, AMILAZE, FOSFATAZE etc. Produşii de digestie trec în citoplasmă prin pinocitoză (prin membrana vacuolei), iar hrana nedigerată este eliminată când membrana vacuolară se uneşte cu cea celulară la CITOPROCT sau prin pori anali permanenţi. Protozoarele din apele dulci conţin VACUOLE CONTRACTILE (pulsatile) cu rol de îndepărtare a excesului de apă din celule (la cele marine nu sunt necesare deoarece concentraţia în săruri este egală de cele două părţi ale membranei). Unele protozoare sunt sedentare sau unite printr-un peduncul; altele sunt mobile prin pseudopode (mobilitate amoebiană), cili sau flageli de tip eucariot (9+2), contracţii sau flexiuni celulare, alunecare, mobilitatea unor membrane etc. Nutriţia este

diferită: substanțele solubile sunt preluate prin pinocitoză, prin fagocitoză (invaginarea membranei celulare în cazul hranei particulate) sau prin structuri specializate (CITOFARINGE). Metabolism cel mai frecvent CHEMOORGANOTROF dar şi cu specii prădătoare (*Vampirella*), care găuresc peretele celulozic al algelor pentru a se hrăni cu conținutul lor, sau procese de canibalism (*Haemophrys procera*, ciliat ce atacă *Vorticella citrina* sugând citoplasma şi în final îl înghite rămânând la exterior doar pedunculul, sau **suctorienii** care utilizează organitele tubulare – tentaculele – pentru a extrage citoplasma din ciliatele-victime). Respirația este de tip aerob, microaerofil sau anaerob. Numeroase specii sunt parazite şi patogene: *Babesia, Cryptosporidia, Cyclospora, Eimeriorina, Entamoeba histolytica, Giardia, Naegleria, Nosema, Plasmodium, Toxoplasma, Trypanosoma* ş.a. Reproducerea se realizează asexuat: diviziune binară izomorfă, diviziune multiplă (precedată de diviziunea nucleilor parentali), înmugurire (diviziune heteromorfă). Diviziune sexuată prin AUTOGAMIE sau CONJUGARE. Unele protozoare prezintă tipuri de conjugare (reproducere prin conjugare între două celule cu tip opus de conjugare). **Habitat**: protozoarele sunt prezente în apele dulci, salmastre sau marine, în stațiile de tratare a apelor uzate, în sol şi în intestinul vertebratelor şi nevertebratelor. Relativ recent, Cavalier-Smith (1993) propune un nou sistem de clasificare pentru regnul (subregnul) Protozoa, care include 18 filumuri.

protozoare – v. PROTOZOA.

protrombină – precursor inactiv al **trombinei**, prezentă în plasma sangvină. Rol în coagularea sângelui.

Providencia – gen de bacterii Gram-negative cu formă de bacili drepți (0,6-0,8 × 1,5-2,5 μm), mobili cu flageli peritrihi, facultativ anaerobi, CHEMOORGANOTROFI cu metabolism respirator şi fermentativ. Utilizează D-glucoza şi alte glucide cu producere de acid; unele tulpini produc şi gaze. Fermentează manoza şi o serie de alcooli polihidrici (adonitol, D-arabitol, eritritol, D-manitol etc.). Izolați din intestin uman diareic (rar la persoane sănătoase), infecții urinare, arsuri, răni. Patogeni oportunişti pentru om. Specia tip: *Providencia alcalifaciens*; %GC: 39-42. Alte specii: *P. rettgeri, P. stuartii, P. heimbachae, P. nestigianii*.

provirus – genom viral integrat ca ADN în genomul celulei-gazdă, cu care se replică sincron. Poate să rămână integrat latent sau poate fi activat „spontan" sau ca răspuns la anumiți stimuli, când genele sale se pot exprima (replicare şi producere de virus vegetativ progen). În cazul virusurilor oncogene PAPOVA cu genom ADN integrarea poate duce la transformarea malignă a celulelor. În cazul retrovirusurilor oncogene, integrarea ca provirus implică transcrierea prealabilă a genomului lor (ARN) la ADN sub acțiunea transcriptazei inverse.

provitamine – precursori ai unor vitamine, prezenți în natură (de exemplu, carotenii), care sunt convertiți la vitamine biologic active în organism prin transformare chimică.

prozenchim (sin. prosoplectenchim) – (*micol.*) tip de PLECTENCHIM în care hifele dispuse în grupuri mai mult sau mai puțin paralele sau întrețesute lax sunt uşor de recunoscut. Țesuturile prozenchimatoase sunt asociate, în special, cu structurile reproducătoare de la Ascomycetes şi Basidiomycetes.

prozonă – fenomen observat în cursul reacțiilor serologice, când concentrația anticorpilor este atât de mare (diluția prea mică a serului imun) încât INTERACȚIUNILE SECUNDARE antigen-anticorp sunt inhibate total sau parțial. Anticorpii în exces se depun pe suprafața antigenelor, mărind valoarea forțelor electrostatice de respingere a celulelor. Acțiunea se manifestă evident în reacțiile de aglutinare, de precipitare, de fixare a complexului şi reflectă necesitatea unui raport adecvat antigen-anticorp în reacțiile serologice care dau rezultate optime numai în zona de echivalență a celor doi reactanți.

PrP – abreviere pentru toate tipurile de proteine prionice fără nicio diferențiere între diferitele izoforme.

PrP 27-30 – abreviere pentru regiunea „centrală" (*CORE*) a proteinei prionice rezistentă la proteinaze. Reprezintă secvența care rămâne după tratarea cu proteinaze a **PrP^{Sc}** sau **PrP^{res}**. Include ultimele ~2/3 din proteina prionică.

PrP^{C} (abrev. pentru proteina prionică celulară normală) – glicoproteină codificată de gena *Prnp*, prezentă în mod normal pe suprafața celulelor sistemului nervos central şi ale sistemului imunitar, ataşată pe suprafața externă a membranelor plasmatice printr-o „ancoră" de glicozil-fosfatidil-inozitol. Bogată în regiuni α-helicale, conține numai o mică structură β-pliată. Rolul normal este necunoscut. Ar fi implicată în imunoreglare, transducția de semnale, transmiterea sinaptică, inducția apoptozei sau protecția față de aceasta etc.

PrP^{res} – abreviere pentru proteina prionică rezistentă la acțiunea proteinazelor, bogată în regiuni cu conformație de β-pliere. Poate fi

identică cu PrP^{Sc} sau nu. Defineşte moleculele de proteină rezistente la proteinaze, produse *in vitro,* a căror patogenitate nu a fost încă demonstrată; V. PRION.

PrP^{Sc} – versiune anormal pliată (izoformă) a proteinei prionice celulare normale (PrP^{C}), detectată constant în celulele şi ţesuturile organismelor infectate cu agentul patogen al encefalopatiilor spongiforme transmisibile (maladii asociate cu plierea anormală a proteinelor). Prezintă un segment proximal, carboxi-terminal de 140 de aminoacizi, rezistent la digestia cu proteinază K. Când PrP^{Sc} întâlneşte proteine prionice normale în curs de pliere, determină plierea lor eronată şi favorizează agregarea acestora. Chiar o cantitate foarte mică de PrP^{Sc} poate amorsa plierea anormală şi agregarea unui număr mare de proteine prionice (în curs de pliere) la starea patogenă şi infecţioasă, fapt care explică „replicarea" prionilor fără participarea ADN sau ARN. PrP^{Sc} reprezintă componentul principal al agentului patogen transmisibil al bolilor prionice.

PrP^{sen} – proteină prionică sensibilă la degradarea de către proteinaze. Poate fi o **PrP^{C}** sau recombinată.

PRUSINER, Stanley B. (1942) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1997) pentru descoperirea prionilor, un nou principiu biologic al infecţiei.

Prymnesiida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa PHYTOMASTIGOPHOREA) confirmat de *Comitetul de Sistematică şi Evoluţie al Societăţii Protozoologilor* (Levine şi colab., 1980) încadrat în sistematica algologică în clasa Prymnesiophyceae (Haptophyceae, diviziunea CHRYSOPHYTA) cu celule acoperite de scvame organice fine cu importanţă pentru diagnostic sau calcifiate pentru a forma cocoliţi în cocolitoforide. Cloroplaste aurii-brune, doi flageli netezi (egali sau subegali) inseraţi lateral sau anterior, separaţi de o HAPTONEMĂ prezentă între ei. Stochează grăsimi şi probabil CHRIZOLAMINARINĂ. Include genurile: *Chrysochromulina, Coccolitus, Prymnesium* etc.

psamobiont – (*ecol. microorg.*) organism care trăieşte în spaţiul interstiţial dintre particulele de nisip sau ataşat de acestea.

Pseudoaltermonas haloplanktis tetraodonis – specie bacteriană producătoare a TETRODOTOXINEI, implicată anual în intoxicarea a 30-50 de japonezi amatori de *sushi* foarte special preparat din peştele balon (în japoneză, *fugu* sau *torafugu*), peşte teleostean oceanic din familia Tetraodontidae; numele ştiinţific al acestui peşte este *Fugu rubripes.*

Pseudoanabaena – gen de CIANOBACTERII (subgrupa 3; ordinul Oscillatoriales) format din organisme filamentoase (diametru 1-3 μm), uzual drepte, scurte (uneori numai câteva celule) cu constricţii foarte evidente la nivelul pereţilor transversali. La cele mai multe tulpini, adânciturile la nivelul acestor constricţii măsoară jumătate (sau mai mult) din diametrul filamentului. Celulele componente pot fi izodiametrice sau alungite. Septul transversal implică o creştere parţial centripetă a tuturor structurilor parietale, în care stratul peptidoglicanic este de 3-6 ori mai gros decât cel care acoperă restul celulei. Mobile prin alunecare, nu produc celule specializate (heterochişti sau akineţi). Obligat fotoautotrofe. Conţin TILACOIDE periferice dispuse paralel cu pereţii celulelor. În apropierea peretelui transversal, continuitatea lor este întreruptă de grupuri de vacuole cu gaze; unele prezintă activitate nitrogenazică în anaerobioză. Multiplicare exclusiv prin diviziune binară într-un singur plan; %GC: 42-48. Prezente în mâlul de apă dulce, mări, izvoare calde (>55°C), medii anoxice cu sulfuri, adesea incluse în mucilagiul care înconjoară alte cianobacterii planctonice.

Pseudocaedibacter (particula Mu) – gen de bacterii Gram-negative în formă de bacili fini, alungiţi (0,2-0,7 × 0,5-4 μm). Unele specii au efect letal, condiţionat de contactul intercelular asociat cu conjugarea. Altele sunt netoxigene şi neletale. Specia tip: *Pseudocaedibacter conjugatus* (particula μ). Alte specii: *P. falsus* (particula υ), *P. minutus* (particula γ) cu efect *killer.*

pseudoextincţie – dispariţia unui taxon datorită faptului că a evoluat prin ANAGENEZĂ într-un alt taxon.

pseudofilament – lanţ de celule (Cyanobacteria) în care toate componentele care îl formează sunt separate unele de altele prin material din teacă sau printr-un strat fibros.

pseudogene – secvenţe nefuncţionale de ADN, prezente la eucariote, foarte asemănătoare unor gene normale codificatoare, de exemplu, cele prezente în grupul de gene pentru α şi β-globine. Ar rezulta, probabil, din duplicarea unor gene existente care au devenit nefuncţionale datorită pierderii promotorilor, a unor secvenţe esenţiale pentru transcriere, acumulării de codoni-stop sau de mutaţii punctiforme, mici inserţii sau deleţii dăunătoare care împiedică prelucrarea informaţiei lor. Flancate de repetiţii directe de 10-20 de

nucleotide. De regulă, adiacente şi asociate genelor funcţionale respective. Multe seamănă cu copii de ADNc faţă de ARNm celular. Conţin scurte secvenţe AT la extremitatea 3' a ARNm (corespunzător secvenţei 3'-poliA). Unele nu au INTRONI. Au luat naştere, probabil, prin transcrierea inversă a ARNm celular la ADN, care a fost integrat în genom. Considerate ca prezente numai la organisme superioare (la om 20 de pseudogene derivate de la ARNm pentru actină şi β-tubulină) au fost descrise şi la microorganisme, atât la procariote cât şi eucariote. De exemplu, pseudogena *ilvG* de la ESCHERICHIA COLI K12.

pseudoknot (E. *knot* = buclă, nod) – tip de structură terţiară a unei molecule de ADN sau ARN monocatenar rezultată din interacţiunea cooperantă a structurilor secundare (*hairpin* şi *stem-and-loop*) şi producerea de perechi de baze la nivelul secvenţelor complementare.

pseudolizogenie – (*virol.*) tip de relaţie bacteriofag/bacterie descris la *Shigella dysenteriae* şi bacteriofagul T7, *Bacillus subtilis* şi bacteriofagul PBS1 etc. care mimează particularităţile lizogeniei, dar care are la bază mecanisme diferite: 1) incapacitatea genomului fagic de a se replica şi transmiterea lui doar la celulele-fiice rezultate din diviziune, în aşa fel încât numai o mică proporţie din celulele bacteriene sunt purtătoare de bacteriofagi. Periodic, bacteriofagul devine litic, este replicat, bacteriofagii progeni infectează alte celule care devin „purtătoare" de bacteriofag, deoarece – probabil – în celulele-gazdă anumite funcţii necesare pentru liză sunt represate; 2) în alte cazuri, bacteriofagii au doar o slabă capacitate de replicare în aşa fel încât doar unele celule bacteriene permit evoluţia ciclului litic. Când se lizează, ele eliberează enzime care distrug receptorii de bacteriofag de pe suprafaţa altor bacterii din populaţie ce devin temporar rezistente la bacteriofag (rezistenţa fenotipică). Receptorii sunt redobândiţi după cultivare în absenţa bacteriofagilor.

pseudomiceliu (sin. miceliu de înmugurire; Gr. *pseudo* = fals + miceliu; E. *sprout mycelium*) – (*micol.*) lanţ de celule aderente, una lângă alta („cap la cap"), care rămân asociate o perioadă de timp datorită dezvoltării incomplete a peretelui celular după înmugurire succesivă. Prezent la LEVURI, se deosebeşte de miceliul adevărat în care diferitele compartimente celulare sunt separate prin formarea unui perete (sept) transversal format înapoia apexului hifei care creşte.

Pseudomonas – gen de bacterii Gram-negative (familia Pseudomonadaceae), incluzând peste 265 de specii, prezente ca bacili drepţi sau uşor încurbaţi (0,5-1,0 × 1,5-5,0 μm), nesporulaţi, izolaţi sau dispuşi în perechi sau lanţuri, cel mai frecvent mobili, cu unul sau mai mulţi flageli polari. Tulpinile fimbriate polar prezintă mobilitate de tip convulsiv. Multe specii acumulează POLI-β-HIDROXIBUTIRAT, ca rezervă de carbon, în incluziuni sudanofile. Metabolism foarte versatil. Unele specii utilizează peste 100 de nutrienţi diferiţi. Cresc pe soluţii anorganice cu carbon organic. Unele specii necesită factori de creştere (biotină, pantotenat, cianocobalamină). Aerob strict cu metabolism de tip respirator, utilizând O_2 drept acceptor final de electroni. Unele specii pot reduce nitratul la nitriţi, NH_3 sau N_2 liber. Câteva specii facultativ chemolitotrofe utilizează H_2 sau CO ca sursă de energie. Se dezvoltă la 28-30°C şi *p*H 7,0-8,5. Nu cresc sub *p*H 4,5. Au activităţi metabolice importante dependente de plasmide, degradând camforul, salicilaţii, toluenul, xilenul şi alte substanţe xenobiotice. Produc BACTERIOCINE (PIOCINE) şi diferiţi pigmenţi difuzibili ca: PIOCIANINA (albastru), **pioverdina** (verde), **piomelanina** (brun) şi **piorubina** (roşu). Unele tulpini izolate de la cazuri de fibroză chistică (mucoviscidoză) produc colonii mucoide şi alginat. Specia tip: *Pseudomonas aerogenes* (*P. pyocyanea*); %GC: 67. Patogen oportunist la om (infecţii intraspitaliceşti urinare, după arsuri etc.) şi ocazional la plante. Alte specii: pe baza datelor de analiză a ARNr au fost clasificate în cinci grupuri: **grupul I** include speciile fluorescente ca: *P. aeruginosa*, *P. aerofaciens*, *P. syringae*, *P. putida* ş.a. şi nefluorescente *P. alcaligenes*, *P. pseudoalcaligenes*, *P. stutzeri*; **grupul II** include speciile patogene: *P. cepacia*, *P. mallei*, *P. solanacearum* ş.a.; **grupul III** speciile nepatogene: *P. acidovorans*, *P. testosteroni* şi câteva autotrofe care cresc chemolitotrof: *P. flora*, *P. facilis*, *P. saccharophila*; **grupul IV**: *P. diminuta* şi *P. vesicularis*; **grupul V**: *P. maltophila*. Se adaugă o serie de specii *incertae sedis* ca: *P. agarici*, *P. amygdali*, *P. aurantiaca*, *P. fragi*, *P. fulva*, *P. marina*, *P. nautica*, *P. spinosa*, *P. woodii*, ale căror înrudiri determinate pe baza ARNr sunt nesigure. Răspândire largă în sol, ape dulci şi marine, ape sărate sau poluate. Degradează substanţele solubile provenite din descompunerea materialelor vegetale sau animale dar şi compuşi xenobiotici toxici (pesticide). Agenţi importanţi pentru bioremedierea mediului natural. Unele specii patogene pentru plante, om şi animale.

pseudomureină – V. PSEUDOPEPTIDOGLICAN.

pseudoparenchim – (*micol.*) tip de PLECTENCHIM asemănător cu parenchimul plantelor, constând din celule ovale sau izodiametrice strâns „împachetate", în timp ce hifele şi-au pierdut individualitatea. Asociate, în special, cu organele reproductive şi cu structurile de latenţă la Ascomycetes şi Basidiomycetes.

pseudopeptidoglican (sin. pseudomureină) – heteropolizaharid structural complex, caracteristic, prezent în componenţa peretelui celular la Archaea, de exemplu, la *Methanobacterium*, *Methanobrevibacter*, *Methanosarcina* etc. ca înlocuitor al mureinei. Alcătuit din molecule alternante de *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ şi de acid *N*-acetil-L-talozaminouronic, în proporţii echimoleculare (spre deosebire de prima moleculă, care face parte şi din „scheletul" moleculei de MUREINĂ parietală de la Bacteria, cel din urmă este specific pentru Archaea, nefiind întâlnit până în prezent la alte organisme). Cele două molecule sunt legate de peptide scurte conţinând aminoacizii: lizină, alanină, treonină şi acid glutamic în formă L (în loc de forma D, ca în PEPTIDOGLICANUL adevărat). Legăturile glicozidice sunt în poziţia $\beta 1 \rightarrow 3$ (în loc de $\beta 1 \rightarrow 4$) ca în peptidoglicanul de la bacterii, ceea ce face ca peretele celular de la Archaea să fie rezistent la acţiunea lizozimului.

pseudoplancton – V. TIHOPLANCTON.

pseudoplasmodiu (sin. *slug* sau *grex*) – **1.** (*micol.*) agregate de ~100-100000 de celule „amibiene" de *Dictyostelium discoideum* – Myxomycetes (*cellular slime molds*). Microorganisme înrudite cu protozoarele amiboide – au asemănări şi cu fungii prin ciclul de viaţă şi producerea de spori – care îşi pierd parţial din individualitate, dar nu fuzionează. Agregarea este indusă de AMPc şi o glicoproteină specifică. Primele celule care sintetizează aceste substanţe chemotactice devin centru de atracţie pentru celelalte amibe „înfometate" care se asociază (HOMOTAXIE) pentru a forma, timp mai multe zile, o masă mucoasă, migratoare, asemănătoare ca aspect şi ca mod de deplasare cu un limax (*slug*), drept rezultat al activităţii colective a amibelor ce cooperează ca membri ai unei colectivităţi bine organizate, lăsând o urmă caracteristică pe suprafaţa mediului. Când mobilitatea încetează se formează corpi fructiferi cu structură complexă şi spori care pot genera noi celule vegetative. Pseudoplasmodiul prezintă foto-, termo- şi chemotaxie; V. HOMOTAXIE; **2.** (*bacteriol.*) celule individuale de Myxobacterales inclavate într-o matrice mucoidă; V. PLASMODIU.

pseudopod (sin. „picior fals") – extensii celulare delimitate de plasmalemă, unice sau multiple, cu apariţie aleatorie sau orientată, ce apar la unele protozoare (SARCODINA) şi la alte diferite celule eucariote (în special, studiate la polimorfonucleare), care au un strat extern gros, gelatinos – ECTOPLASMA – şi altul mult mai fluid intern – ENDOPLASMA. Formarea pseudopodelor este asociată cu „scurgerea" endoplasmei fluide în direcţia de formare a pseudopodului, în timp ce în regiunea posterioară a celulei, ectoplasma este convertită în endoplasmă, care la rândul său este dirijată în pseudopod. Extinderea membranei plasmatice în regiunea de formare a pseudopodelor este realizată printr-un mecanism de polimerizare a ACTINEI, care adaugă subunităţi ale acestei molecule la extremităţile filamentelor din imediata vecinătate a membranei. Presiunea exercitată asupra endoplasmei este datorată contracţiei reţelei de actomiozină, care împinge endoplasma în direcţia formării pseudopodului, la extremitatea căruia se gelifică. Formarea pseudopodelor este realizată prin modificările vâscozităţii citosolului, format în realitate de un ansamblu bine structurat, datorită unei matrice proteice fibrilare care traversează celula de la nucleu la suprafaţa internă a membranei plasmatice, influenţând forma, structura, locomoţia, diviziunea şi chiar unele proprietăţi metabolice. Componentul dominant cantitativ este reprezentat de o reţea extinsă de actină, legată de o serie de **proteine de legare a actinei**. Ele asigură o alternanţă gel/sol a stării citosolului, prin procese de asamblare şi dezasamblare alternativă a reţelei de microfilamente din citosol. Unele (FILAMINA, α-actinina etc.) stimulează polimerizarea actinei şi gelificarea la ectoplasmă mai solidificată, în timp ce altele (COFILINA, GELSOLINA) au efect invers de depolimerizare a filamentelor de actină cu formare de endoplasmă mai fluidă. Formarea pseudopodelor are rol în **mobilitatea amoeboidală**, în nutriţie (amoebe) şi în fagocitoza agenţilor patogeni şi, în general, a particulelor străine. În funcţie de formarea lor, pseudopodele pot fi lobulare (LOBOPODE), filiforme sau filamentoase (FILOPODE) sau fine, filamentoase, care se ramifică şi se anastomozează ca o reţea (RETICULOPODE sau **rizopode**). Celulele animale nemusculare se deplasează cu ajutorul unor structuri funcţional asemănătoare numite LAMELIPODE.

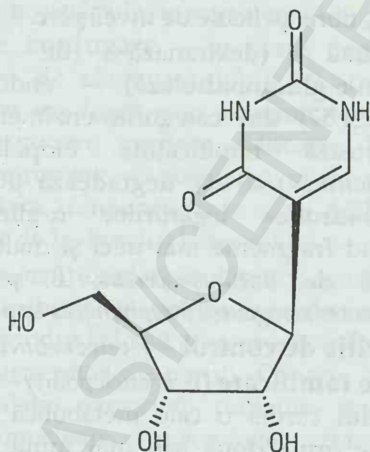
pseudorecombinare – (*virol.*) fenomen prezent la virusurile cu genom fragmentat (virusul gripal), la care în cursul infecţiilor mixte cu alte

virusuri gripale are loc o simplă „reasortare" a fragmentelor de genom şi nu un schimb de material genetic prin „rupere şi reunire" ca în cazul recombinării. Ca urmare, pot apare noi variante de virus modificate antigenic (DERIVĂ ANTIGENICĂ) care pot declanşa epidemii grave deoarece sunt insensibile la mecanismele imunitare determinate de infecţiile anterioare cu virus gripal; v. *INFLUENZAVIRUS*.

pseudosept (Gr. *pseudo* = fals; L. *septum* = gard) – (*micol.*) prezenţa granulaţiilor de CELULINĂ sau a altor substanţe într-o hifă, cu aspectul unui dop, realizând un aspect asemănător cu un sept. Are o compoziţie chimică diferită de septul adevărat (**eusept**).

pseudotip – **1.** (*virol.*) particulă virală rezultată în urma infecţiilor mixte ale unei celule (AMESTEC FENOTIPIC), cu proprietăţi provenite de la ambele virusuri parentale, respectiv având genomul unuia dintre acestea şi capsida codificată de virusul asociat. Datorită proprietăţilor noi de suprafaţă (capsidă, proteine virale ale învelişului extern) pseudotipul are frecvent un spectru diferit de gazde, proprietate utilizată în practică pentru introducerea genomului viral în celule pe care nu le infectează în mod normal sau, în cazul genomurilor recombinate, ca markeri importanţi pentru clonarea acestora în anumite celule; **2.** (*biosistem.*) tip desemnat din greşeală, fiind în realitate fals.

pseudouridină (simbol ψ) – 5-β-D-ribofuranozil-uracil, bază rară, neobişnuită, prezentă în unele molecule de ARNt. Formată prin modificarea



uridinei, printr-un mecanism necunoscut. Când este prezentă în structura anticodonului unei molecule de ARNt, formează perechi de baze cu adenina.

Pseudoviridae (Gr. *pseudo* = fals; exprimă o oarecare nesiguranţă privind natura lor) – familie de virusuri ce infectează fungii, plantele şi unele nevertebrate, având capside sferice cu diametrul de 30-50 nm, SIMETRIE ICOSAEDRICĂ; sunt lipsite de înveliş extern. Au **genom monopartit ARN m.c. tip «+»** (4,2-9,7 kb). Codifică proteine structurale şi nestructurale ca: transcriptaza inversă, replicaze, ARN polimeraza dependentă de ADN. Se integrează în genomul celulei-gazdă şi este transcris de enzimele acesteia, de exemplu, de ARN polimeraza II nucleară. Replicare şi morfogeneză în nucleu sau în citoplasmă. **Trei genuri:** 1) *Hemivirus* cu „specia" tip: *Drosophila melanogaster copia virus* (DmeCV) care infectează în plus: *Saccharomyces paradoxus, Candida albicans, Volvox carteri, Aedes aegypti* ş.a.; 2) *Pseudovirus* cu „specia" tip: *Saccharomyces cerevisiae Ty1 virus* (SceTy1V) care infectează fungi ca: *Saccharomyces cerevisiae, Physarum polycephalum*, plante ca: *Arabidopsis thaliana, Nicotiana tabacum, Hordeum vulgare, Triticum aestivum, Zea mays, Glicine max* ş.a.; 3) *Sirevirus* cu „specia" tip: *Glycine max SIRE 1 virus* (GmaSIRE-1V) care infectează şi *Zea mays, Lycopersicum esculentum, Arabidopsis thaliana.*

pseudovirion – particulă virală care conţine numai acid nucleic provenit din celula-gazdă, în loc de acid nucleic genomic viral. Reprezintă un tip de „VIRION" defectiv.

psi (simbol ψ, Ψ) – a douăzeci şi treia literă a alfabetului grec.

psihrofil adevărat – v. STENOPSIHROFIL.

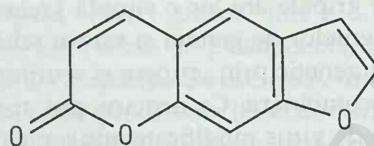
psihrofile (sin. criofile; „glaciale"; termofobe) – microorganisme cu largă răspândire, în particular în solul îngheţat, zăpada şi gheaţa din regiunile polare, pe suprafaţa şi în intestinul peştilor marini, dar şi în izvoare, lacuri, râuri şi în solul din regiunile temperate. După temperatura de dezvoltare pot fi: 1) **obligate** (cresc numai sub 10°C; unele se dezvoltă la –40°C şi supravieţuiesc la –45°C); 2) **facultative** (cresc la 0°C şi au temperatura optimă 10-30°C); 3) **psihrotolerante** (cresc la 0°C şi au temperatura optimă de 18-20°C). Principalele exemple: *Achromobacter gracilis, Bacillus insolitus, B. psychrophilus, Cytophaga psychrophila, Flavobacterium* spp., *Micrococcus cryophilus*, PSEUDOMONAS spp., *Vibrio fischerii (marinus), V. psychroerythreus, Candida gelidis* (levură) şi algele *Chlamydomonas nivalis* şi *Fragillaria sublinearis* (temperatura maximă 12°C). Alga verde *Chlamydomonas nivalis* se dezvoltă pe suprafaţa zăpezilor permanente şi a gheţarilor, pe care le colorează în verde (celulele vegetative) sau mai ales în roşu strălucitor (în cazul sporilor). Colorarea în roşu este evidentă mai ales în perioada topirii zăpezilor,

care favorizează concentrarea sporilor în zonele însorite şi uscate. Alte alge pot colora în oranj, brun sau purpuriu. Deşi se dezvoltă lent (*Methanogenium frigidum* 0,1 generaţii/zi; *Methanococcoides burtonii* 0,3 generaţii/zi) au o importanţă deosebită: 75% din biosferă corespunde mediilor reci (alpine, polare, adâncul oceanelor – sub 1 000 m cu temperaturi între –5°C şi 1°C), peşteri, subsuprafaţa terestră şi marină, atmosfera superioară etc., în care microorganismele psihrofile sunt abundente. Apele oceanice conţin 1,3 × 10^{28} celule arheane şi 3,1 × 10^{28} bacterii. Psihrofilia este determinată, în mare măsură, de natura enzimelor care au o structură specială ce le conferă o mare flexibilitate la temperaturi scăzute, în comparaţie cu enzimele microorganismelor ce se dezvoltă la temperaturi moderate. Aceasta este determinată de structura secundară predominant α-helicală (structura β-pliată este mai rigidă la temperaturi scăzute), de prezenţa unei concentraţii mai mari de aminoacizi polari în dauna celor hidrofobi, a unui nivel scăzut de legături slabe şi a diminuării interacţiunilor dintre domeniile structurale. În plus, membrana citoplasmică are, de asemenea, unele particularităţi care asigură funcţionarea optimă a proceselor de transport la temperaturi scăzute: are o stare semifluidă datorită prezenţei în cantităţi mari a acizilor graşi nesaturaţi şi polinesaturaţi cu catene lungi şi legături duble multiple (de exemplu, C_{31} şi 9 legături duble la *Psychroflexus*), care rămân în stare fluidă la temperaturi scăzute, spre deosebire de acizii saturaţi care au tendinţa de a dobândi o stare ceroasă, nefuncţională.

psihrotolerante – (*ecol. microorg.*) microorganisme (bacterii, fungi, microalge, protozoare) care au temperatura optimă de dezvoltare la 18-20°C, dar care suportă şi/sau cresc foarte lent şi la temperaturi scăzute (0°C; se divid la câteva zile sau săptămâni). Prezente în sol, ape şi în produse alimentare păstrate la +4°C; v. EURIPSIHROFIL.

psihrotrof (criotrof) – (*ecol. microorg.*) organism care se dezvoltă la temperaturi joase (0-5°C). Au ca temperaturi optime >15°C şi limite superioare 25°C. Includ bacterii, fungi şi alge. Importante deoarece produc degradarea produselor conservate prin frig; v. EURIPSIHROFIL.

psoralen (sin. ficusin; *furocoumarin*) – δ-lactona acidului 6-hidroxi-5-benzofuranacrilic, cel mai reprezentativ membru al familiei furocumarinelor, substanţe heterociclice prezente în fungi, fructe tropicale, seminţe de *Psoralea corylifolia*, ţelină, pătrunjel (sub numele



de FITOALEXINE) cu proprietăţi de agenţi alkilanţi bifuncţionali, având efect fotosensibilizant şi fototoxic pentru om şi animale sub influenţa energiei adiţionale furnizate de radiaţiile UV. Psoralenul, considerat derivat al umbeliferonei, se intercalează în structura ADN formând legături chimice încrucişate covalente de tipul „punţilor" intermoleculare între baze situate pe catene opuse. Efectul mutagen este puternic deoarece împiedică replicarea ADN, diviziunea celulară şi nu permite reparaţia leziunilor. În asociere cu expunerea la radiaţii UV A este utilizat în tratamentul psoriazisului şi mai puţin al eczemelor, vitiligo, alopeciei şi limfomului cutanat cu celule T (*PUVA treatment*). Totuşi, datorită puternicului efect mutagen, în terapia PUVA, s-a constatat apariţia cancerului de piele cu o frecvenţă foarte mare.

Pu – abreviere pentru bazele purinice (adenină sau guanină).

pululan – homopolimer linear (D-glucan) extracelular, hidrosolubil, format din molecule de glucoză polimerizate în unităţi repetate de maltotrioză, legate prin punţi α1→4-D- şi α 1→6-D-glicozidice. Produs comercial în culturi de *Aureobasidium (Pullularia) pullulans*. Formează pelicule rezistente şi fibre care pot fi modelate. Utilizat pentru producerea de adezivi, fibre, pelicule de înveliş etc.

pululanază (dextranază de limită; pullulan-6-glucanhidrolază) – endoenzimă (EC 3.2.1.57) din categoria enzimelor care îndepărtează ramificaţiile biopolimerilor (DEBRANCHING ENZYME), degradează pululanul prin hidroliza legăturilor α-glicozidice, eliberând fragmente mai mici şi maltotrioză. Produsă de *Bacillus cereus*, *B. polymyxa*, *Enterobacter aerogenes*, *Streptomyces* spp.

punct critic de control – v. CHECKPOINT.

punct de ramificare (E. *branch point*) – 1. punct la nivelul căruia o cale metabolică diverge şi poate urma două sau mai multe direcţii alternative spre tot atâţia produşi finali; 2. punct în lanţul principal al unui polimer unde are loc ramificarea; 3. în cursul prelucrării ARN PRE-MESAGER (ARNm precursor), eliminarea unui INTRON este precedată de apariţia unei structuri lasou (*lariat*), care ia naştere prin formarea unei legături fosfodiesterice 2′-5′ între GUANOZINA de la capătul 5′ al intronului

şi ADENOZINA dinspre capătul 3′ al acestuia; această adenozină se numeşte punct de ramificare pentru că în acest punct se formează o ramură de ARN, esenţială pentru structura lasou.

punct izoelectric (acron. pI) – valoare de *p*H a unei soluţii, în care o macromoleculă dată sau o suspensie de particule virale nu se deplasează în câmpul electric deoarece sarcina electrică de suprafaţă este zero. Acest fenomen se întâmplă când sarcinile electrice pozitive şi cele negative ale moleculei se anulează reciproc (se află în echilibru). Proteinele, de exemplu, poartă un număr de grupări electropozitive ($-NH_3^+$) şi de grupări electronegative ($-COO^-$). Cum proporţia relativă a acestora variază de la o proteină la alta, punctele izoelectrice ale diferitelor proteine sunt diferite.

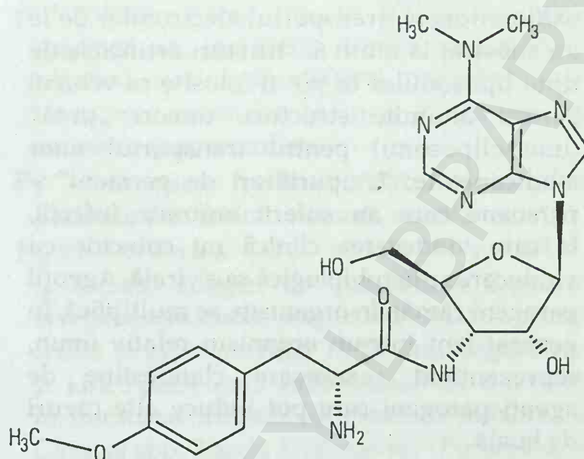
punct termic de inactivare – (*virol.*) temperatura la care un preparat viral este inactivat într-o durată de timp standard (10 min). Ea variază, în funcţie de natura virusurilor şi a mediului în care se găsesc, între 50°C şi peste 90°C.

punct termic mortal – reprezintă temperatura la care sunt omorâte, de exemplu, în 10 minute toate celulele unei specii date. Se determină expunând microorganismele la diferite temperaturi (de exemplu, 50, 60, 70°C...), timpul de expunere rămânând invariabil de 10 minute. Inexact ca terminologie, deoarece nu toate celulele mor în acelaşi timp în cursul acestui interval, exprimă în realitate timpul la care moare ultimul supravieţuitor dintr-o populaţie (al cărui număr de indivizi a scăzut continuu în perioada de expunere).

punte de conjugare – în cazul cuplurilor bacteriene de conjugare (♂ × ♀), retracţia pilului de sex legat prin extremitatea sa de celula-receptoare permite aducerea lor în strânsă apropiere cu formarea unei „punţi" intercelulare tranzitorii, prin care ADN este transferat de la donator la receptor.

puroi – (*imunol.*) exudat patologic cu consistenţă lichidă, tulbure şi opalescent, de culoare galbenă, produs la locul unui proces inflamator piogen (generator de puroi). Conţine exudat din circulaţia sangvină, proteine, leucocite polimorfonucleare, macrofage, fragmente celulare, bacterii vii sau moarte. În unele infecţii (*Pseudomonas aeruginosa*) este colorat caracteristic în albastru datorită PIOCIANINEI.

puromicină – antibiotic nucleozidic (6-dimetil-3′-dezoxi-3′-*p*-metoxifenilalanin-adenozină), sintetizat de *Streptomyces alboniger* sau pe cale chimică. Activ asupra celulelor procariote şi eucariote. Inhibă sinteza proteinelor, acţionând



ca analog al porţiunii aminoacil a ARNt; se leagă la situsul A (aminoacil) ribosomal, determinând formarea unei legături peptidice cu gruparea C-terminală a polipeptidului pe cale de formare, producând terminarea prematură a sintezei şi eliberarea complexului puromicină/peptid de la ribosom.

purpura (L.) – leziune hemoragică elementară a pielii, rezultată din rupturi capilare şi extravazare a sângelui. Prezentă în diferite sindroame (purpura reumatoidă, purpura trombocitopenică, purpura hemoragică etc.), în care poate reprezenta simptomul principal.

purtător (E. *carrier*) – **1.** proteină alosterică membranară („transportor") care transportă specific fie numai o anumită substanţă solvită (solut), fie un grup de substanţe înrudite prin membrane legându-se de acestea pe o parte a membranei, suferind o primă modificare conformaţională care permite transferul moleculei respective de partea opusă a acesteia, pentru a suferi o a doua modificare conformaţională cu revenire la forma iniţială normală capabilă să reia acest proces ciclic (Kaback, 1972). Procesul permite o acumulare maximă a soluţilor în celule, împotriva unui gradient de concentraţie; **2.** (*imunol.*) macromoleculă, în general proteină care cuplată cu o HAPTENĂ (grupare determinantă de antigenitate; EPITOP) îi conferă caracterul de imunogenitate; **3.** moleculă care se poate combina cu un anumit metabolit sau hormon transportându-l dintr-o regiune a organismului în alta; **4.** în sinteza polimerilor, stadiu prealabil de activare a monomerilor prin combinarea lor cu o moleculă-purtător, cu consum de energie rezultată din hidroliza ATP sau a altei molecule macroergice; **5.** substanţă care se combină reversibil cu un metabolit pentru a-l transporta la alt purtător sau, în reacţiile reversibile de

oxidoreducere, transportul electronilor de la un substrat la altul; 6. structuri artificiale de tipul liposomilor ce pot fi folosite ca vehicul pentru anumite structuri, uneori „țintă" (imunoliposomi) pentru transportul unor medicamente; 7. „purtători de germeni" – persoane care au suferit anumite infecții, la care vindecarea clinică nu coincide cu vindecarea microbiologică sau virală. Agenții patogeni rămân în organism, se multiplică, în general lent într-un organism relativ imun, reprezentând rezervoare clandestine de agenți patogeni care pot induce alte cazuri de boală.

pustulă (Gr. *pus* = puroi) – leziune cutanată circumscrisă, uşor proeminentă, a epidermei care conține un lichid purulent. Pustula malignă – leziunea cutanată specifică infecției cu *Bacillus anthracis* (cărbune cutanat).

puterea energetică a compuşilor macroergici ai adenozinei (E. *adenylate energy charge*) – „unitate" de măsură a puterii de fosforilare a rezervei de compuşi macroergici ai adenozinei dintr-o celulă, egală cu jumătate din numărul mediu de grupări fosfat (existent în rezervă) legate de adenozină. Poate fi exprimată prin raportul concentrațiilor AMP, ADP şi ATP:

{[ATP]+0,5[ADP]} / {[ATP]+[ADP]+[AMP]}.

putere de mărire (E. *magnification*) – în cazul unui sistem optic este reprezentată de raportul dintre mărimea imaginii obținute şi mărimea reală a obiectului. În cazul microscopului fotonic mărirea totală a unui obiect este egală cu puterea de mărire a lentilelor obiectivului, înmulțită cu cea a ocularului şi este în funcție de distanțele focale ale lentilelor respective. Mărirea maximă utilă obținută este de ~1000 de ori APERTURA NUMERICĂ şi se înscrie în jurul unei măriri de circa 1000-1200 diametre. Dacă depăşeşte aceste limite, imaginea încetează să mai aibă un caracter clar, în mare parte datorită ochiului ca sistem optic receptor al imaginii (apariția defectelor endooptice datorate unor neregularități de structură ale umorii apoase).

putere de rezoluție (E. *resolving power*) – 1. criteriu definitoriu pentru calitatea unui sistem optic, puterea de rezoluție sau puterea de separare reprezintă capacitatea de a evidenția detaliile fine ale unui preparat microscopic. Puterea de rezoluție (rezolvare) este egală cu valoarea inversă a distanței de separare (d_{min}) a sistemului optic, reprezentată de cea mai mică distanță la care două puncte sau linii pot da imagini distincte şi este definită de relația:

$$d_{min} = n \times \sin\alpha / 0,61 \times \lambda$$

în care n este indicele de refracție relativ al mediului dintre obiectiv şi planul preparatului (n = 1 în cazul aerului; 1,33 în cazul apei şi 1,515 pentru uleiul de cedru); α = 1/2 din apertura unghiulară a obiectivului; $n \cdot \sin\alpha$ = APERTURA NUMERICĂ (*Numerical Aperture*: NA) a obiectivului. Din această relație se deduce că puterea de rezoluție este direct proporțională cu apertura numerică şi invers proporțională cu lungimea de undă (λ) a luminii folosite, dar depinde însă şi de contrastul dintre obiecte, de forma lor şi de fondul preparatului. De asemenea, este evident că puterea de rezoluție a unui sistem optic poate fi mărită prin construirea unor microscoape cu NA cât mai mare sau λ cât mai mică. Cu sistemele actuale puterea de rezoluție a microscopului fotonic este de 200 nm, a celui cu radiații UV 130 nm, iar a microscopului electronic 0,5 nm; 2. cea mai mică distanță de pe harta genetică măsurabilă experimental prin intermediul unui anumit număr de progeni recombinanți.

putere de rezolvare – V. PUTERE DE REZOLUȚIE.

putere de separare – V. PUTERE DE REZOLUȚIE.

putrefacție – proces complex de degradare a diferitelor proteine de origine animală sau vegetală indus de microorganisme producătoare de mari cantități de proteinaze extracelulare. Include bacterii strict aerobe (*Bacillus* spp.; PSEUDOMONAS spp.), facultativ anaerobe (PROTEUS, *Sarcina*) şi anaerobe stricte (*Welchia*, *Clostridium*). Procesul este asociat cu formarea de amine rău mirositoare, CADAVERINA şi PUTRESCINA, produse prin decarboxilarea lizinei şi, respectiv a ornitinei, precum şi cu eliberarea de H_2S şi metil-mercaptan, derivați din degradarea aminoacizilor cu sulf. Microorganismele de putrefacție produc mai multe tipuri de proteinaze. Spre exemplu, *Clostridium histolyticum* produce două proteinaze distincte, active pe o gamă largă de proteine, mai multe peptidaze şi o colagenază specifică, răspunzătoare de distrugerea țesuturilor musculare afectate de gangrena gazoasă, cu eliberarea de mici peptide (masa moleculară 500-700 Da).

putregai alb (E. *white rot*) – (*ecol. microorg.*) principală formă de degradare a lemnului în natură datorită unor fungi care atacă asociat,

cu viteze diferite, în funcție de specia lor și de condițiile de mediu, celuloza, hemicelulozele și ligninele. Sunt în număr de câteva sute formând un grup heterogen care include Basidiomycetes și Ascomycetes: Agaricaceae, Corticiaceae, Hydraceae, Polyporaceae, Telephoraceae, Sphaeriales etc. Cel mai studiat – *Phanerochaeta chrysosporium* (*Sporotrichum pulverulantum*) invadează lumenul lemnului, secretă enzime și degradează simultan componenții majori ai lemnului la CO_2 și H_2O. Marea lor eficiență ține de capacitatea de a produce agenți oxidanți (H_2O_2), anion superoxid ($O_2^{-}\cdot$), radicalul hidroxil (-OH·) și oxigen singlet ($^1O_2$) care rup legăturile dintre subunitățile componente ale ligninei determinând depolimerizarea acesteia. Unele specii fungice (*Xylaria, Libertella, Hypoxylon* etc.) atacă preferențial lignina de la angiosperme, nu însă și pe cea de la gimnosperme.

putregai brun (E. *brown rot*) – (*ecol. microorg.*) 1. tip de degradare a lemnului produsă de o serie de fungi (*Paria monticola, P. cocos, P. placenta, Lentinus* spp., *Polyporus* spp., *Gloeophyllum traheum* etc.) care invadează celulele lemnului, sintetizează enzime și degradează preferențial celuloza și hemicelulozele, în timp ce lignina mai rezistentă este doar modificată chimic, colorată în brun și descompusă mai slab dinspre interior spre suprafață. Un rol important în acest proces are H_2O_2 produsă prin oxidarea hexozei de către glucozo-oxidază, care în combinație cu Fe^{2+} din lemn oxidează resturile de glucopiranozil favorizând ruperea catenelor de celuloză; 2. putregaiul brun poate afecta fructele (mere, pere, prune etc.) înainte și după ce au fost culese (*Sclerotinia fructigena* sau *S. laxa*).

putregai moale (E. *soft rot*) – (*ecol. microorg.*) 1. tip de atac extensiv al lemnului, inițial la suprafață, apoi progresiv spre profunzime, în condiții de umiditate și aerare. Fungii cu activitate ligninazică și celulazică (*Chaetomium globosum, C. piluliferum, Cephalosporium, Allecheria, Grashium, Poecylomyces, Papulosporium, Monodictys, Thielaria, Preussia, Stachybotrys* etc.) formează cavități în care se dezvoltă hifele determinând o înmuiere a țesutului lemnos și o pierdere importantă în greutate; 2. putregaiul moale al fructelor și legumelor este produs de microorganisme pectinolitice: fungi (*Penicillium, Rhizopus, Botrytis* etc.) în cazul celor acide (mere, tomate), bacterii (ERWINIA, PSEUDOMONAS, *Clostridium* etc.) în cazul celor neacide (cartofi).

putrescină – amină dibazică, $H_2N\text{-}(CH_2)_4\text{-}NH_2$, prezentă în țesuturile expuse putrefacției, rezultată din decarboxilarea ornitinei. Este precursor metabolic al unor poliamine ca SPERMINA și **spermidina**.

Py – abreviere pentru oricare din bazele pirimidinice (timină, citozină, uracil).

Pycnomonas (Gr. *pykno* = gros) – (*protozool.*) subgen de protozoare flagelate (Trypanosomatidae, grupul Salivaria) cu celule scurte și groase, având 15-20 μm, flagel liber și kinetoplast mic, subterminal. Se dezvoltă în intestinul mijlociu și glandele salivare la *Glossina* spp. Specia *Trypanosoma* (*Pycnomonas*) *suis* – parazit la porcine.

Pyrobaculum (Gr. *pyr* = foc; *baculum* = baston) – gen de microorganisme arheane (Crenarchaeota) cu celule bacilare care formează sfere terminale (0,5-0,6 × 1,5-8 μm), dispuse în V sau X, Gram-negative, cu lipide izoprenil-eter în membrana celulară, mobile. Strict anaerobe, facultativ aerobe, hipertermofile (100-104°C), minim 74°C; %GC: 45-52. Specia tip *Pyrobaculum islandicum*. Alte specii: *P. aerophilum, P. organotrophum*. Prezente în solfatare continentale cu salinitate redusă, ape geotermale supraîncălzite (*Bergey's Manual Trust*, 2001).

Pyrococcus (Gr. *pyr* = foc) – gen de microorganisme arheane (Euryarchaea; Thermococci) în formă de coci neregulați (0,8-2,5 μm), izolați sau în perechi. Strict anaerobi, heterotrofi. Temperatura de creștere 67-103°C; temperatura optimă 100°C, *p*H 7. Gram-negative. Necesită NaCl 2-3% (maxim 5%); %GC: 38-74. Specia tip *Pyrococcus furiosus*. Alte specii: *P. glycovorans, P. horikoshii, P. abyssi, P. woesei*. Izolate din izvoare hidrotermale oceanice, solfatare marine, „fumegătorii" din adâncul oceanelor.

Pyrodictium (Gr. *pyr* = foc; *diktion* = rețea) – gen de microorganisme arheane (Crenarchaeota) cu celule discoidale, cu diametru foarte variabil (0,3-2,5 μm), frecvent cu suprafețe ultraplate (0,1-0,2 μm grosime). Prezintă structuri în formă de tubuli (*canulae*) cu grosimea de 0,025 μm care formează rețele ce conectează celulele. Înveliș celular format din subunități proteice, dispuse hexagonal. Strict anaerobe. Temperatura optimă 97-105°C; maximă 110°C; minimă 80-82°C. Specia tip: *Pyrodictium occultum*. Alte specii: *P. abyssi, P. brockii*. Izolate din „fumegătorii" negri, din izvoarele hipertermale abisale și din apropierea vulcanilor (*Bergey's Manual Trust*, 2001).

Q

„Cuvintele sunt fortăreţele gândirii."
Sir William HAMILTON (1788-1856)

q – simbol pentru chintal (100 litri).

Q – simbol pentru: 1. aminoacidul L-GLUTAMINĂ (alternativ la Gln); 2. pseudouridină (înlocuind litera grecească Ψ); 3. COENZIMA Q (ubicvinona), denumire nerecomandată.

quencher (E. *quencher* = stingător Q) – denumire ce reflectă proprietatea CLOROFILEI *aII* oxidată de a nu emite lumină fluorescentă. Acceptorul Q care captează electronul clorofilei a „stins" fluorescenţa acestui pigment.

quantasom – component al membranei tilacoide, reprezentând cea mai mică unitate structurală activă a FOTOSINTEZEI. Prezent în grana cloroplastelor, are o formă elipsoidală aplatizată, cu axe de 10 şi 20 nm. Conţine clorofilă şi citocromi.

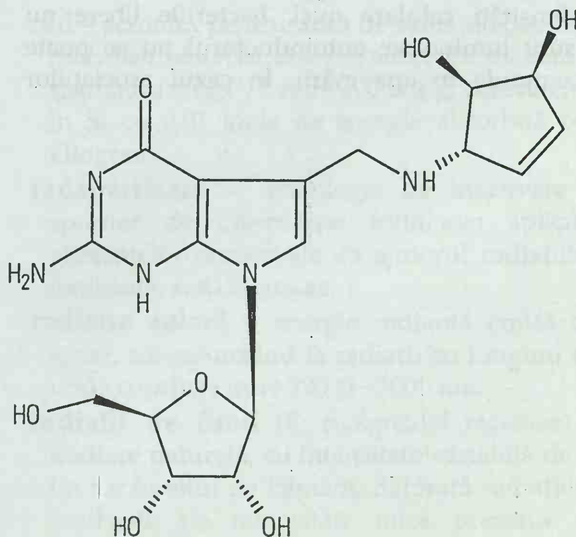
quantum dots (F. *points quantiques; boîtes quantiques*) – (*bionanotehnol.*) particule cu dimensiuni de 10 nm (mai mici decât nanoparticulele cu dimensiuni intermediare între moleculele izolate şi particulele de latex). Reprezintă grupuri de câteva zeci sau sute de atomi care se comportă ca molecule-gigant uşoare sau ca nanocristale. Prezintă mai multe proprietăţi optice foarte importante pentru imagistica de fluorescenţă. De exemplu, coeficienţii de absorbţie sunt mult mai mari decât în cazul fluorocromilor organici, iar randamentele de fluorescenţă sunt foarte bune (până la 80%). Astfel, semnalul fluorescent este mult mai luminos şi mai stabil. În ultimii ani, s-au făcut progrese importante în solubilizarea acestor nanocristale în apă şi conjugarea lor cu diferite biomolecule: ADN, proteine etc. De exemplu, s-au pus la punct tehnici foarte sensibile de detectare a cantităţilor foarte mici de ADN sau de urmărire a traficului de proteine individuale într-o celulă permiţând punerea în evidenţă a diferitelor faze de tranzit la nivelul receptorilor din membrane. De asemenea, posibilitatea de detectare simultană a mai multor sonde de culori diferite va ameliora şi accelera dezvoltarea a numeroase teste de diagnostic medical în imunologie, virologie (identificarea şi cuantificarea virusurilor) etc.

quasispecies – termenul defineşte anumite molecule de ARN genomic viral, care diferă puţin la fiecare din secvenţele nucleotidice şi care s-au format prin mutaţii mici în molecula parentală. Termenul a fost folosit pentru diferitele variante ale virusurilor SIDA (HIV), care apar în cursul infecţiei cronice, precum ca şi pentru variantele de acizi nucleici produşi *in vitro* în studiile experimentale de evoluţionism; V. CVASISPECIE VIRALĂ; „SPECIE" VIRALĂ.

Quellkörper (G. *quellen* = a se umfla; *Körper* = corp) – (*micol.*) masă gelatinoasă de celule în interiorul regiunii apicale a ascocarpului la unii fungi (*Coronophorales*) cu rol în ruperea învelişului parietal şi eliberarea sporilor.

quellung reaction (reacţia Neufeld) – V. REACŢIA DE UMFLARE A CAPSULEI.

queuosine (sin. nucleozidul Q) – nucleozid neobişnuit, hipermodificat, prezent în structura ARNt, având un ciclu adiţional pentenil adăugat pe calea unei grupări NH la gruparea metil a 7-metilguanozinei. Localizat în poziţia *wobble* a ARNt pentru acid aspartic, asparagină, histidină şi tirozină. La cele mai



multe microorganisme procariote şi eucariote, formează perechi de baze fie cu citozina, fie cu uracilul.

quorum sensing (acron. q.s.; L. *quorum* = număr suficient) – sistem de comunicare intercelulară şi de reglare a activităţii, prezent la bacterii şi la unele microorganisme arheane, a cărui funcţionare necesită o anumită densitate de celule pentru a afecta comportamentul microorganismelor din aceeaşi specie. Răspândit la bacteriile Gram-negative, la care este acţionat de o serie de molecule-semnal inductoare din categoria **homoserinlactonei acilate** (HLA). În mod normal, celulele ce pot fi reglate prin *quorum sensing*, transcriu şi traduc genele ce codifică HLA la un nivel de bază şi produc numai cantităţi foarte mici. După sinteză, moleculele HLA difuzează liber din celulă. Numai când numărul celulelor care sintetizează HLA depăşeşte o anumită densitate (*quorum*), substanţa autoinductoare depăşeşte o anumită concentraţie-prag şi se combină cu o proteină specifică activator, declanşând transcrierea genelor specifice şi sinteza proteinelor controlate prin *quorum sensing*. Fenomenul a fost descris iniţial la diferitele specii de „peşti luminoşi" (*flashlight fishes*) marini, care poartă bacterii simbiotice luminescente. În reglarea bioluminescenţei (sistemul LuxIR), bacteria *Vibrio fischeri* (*Photobacterium fischeri*) contaminează peştii pe cale orală şi colonizează criptele organelor luminoase. Zilnic ~90% sunt eliminate dimineaţa, pentru ca numărul lor să fie refăcut până seara prin proliferare. Sinteza enzimei LUCIFERAZĂ este reglată de un autoinductor, derivat al HLA, *N*-β-cetocaproil-homoserin-lactona, codificată de gena *luxI*, care se leagă de proteina activator LuxR, pentru a activa transcrierea genelor *quorum sensing*. La densităţi celulare mici, bacteriile libere nu sunt luminoase: autoinductorul nu se poate acumula în apa mării. În cazul asociaţiilor simbiotice, bacteriile ce se dezvoltă în organele luminoase au o densitate care depăşeşte o anumită valoare-prag: 10^{11} bacterii/ml la *Photoblepharon palpebratus*. Autoinductorul acumulat se leagă de proteina activator LuxR şi activează sinteza luciferazei. Reglarea *quorum sensing* este implicată în diferite procese esenţiale la unele bacterii ca: replicarea, transcrierea şi traducerea informaţiei genetice, diviziunea celulară, sinteza aminoacizilor, controlând 6-10% din totalitatea genelor. La *Agrobacterium tumefaciens*, reglează virulenţa, numărul plasmidelor/celulă şi transferul prin conjugare, iar la *Erwinia carotorova* subsp. *carotorova* producerea de exoenzime şi sinteza de antibiotice carbapeneme. La *Rhizobium leguminosarum* controlează transferul plasmidelor şi eficienţa nodozităţilor, iar la *Pseudomonas aeruginosa* virulenţa, prin formarea unui biofilm polizaharidic ca o matrice solidă pericelulară, care împiedică şi accesul antibioticelor la ţintele intracelulare. La *Natronococcus ocultus* (Archaea), sistemul de reglare este condiţionat de atingerea unei densităţi celulare minime (*quorum sensing*); reglează sinteza proteinazelor extracelulare.

q.v. – abreviere pentru expresia *quod vide* (din latină), cu semnificaţia „vezi...". Utilizată în dicţionare şi lucrări ştiinţifice, pentru a exprima ideea că înţelegerea mai corectă a unei explicaţii implică utilizarea unei informaţii adiţionale furnizată de alt termen. De exemplu, Coenzima A acetilată are un rol major în CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI (*q.v.*).

quasi-self – termen creat de Melchers (1980), pentru a explica una din funcţiile fiziologice ale microbiotei gastrointestinale, care în ansamblu reprezintă o sursă de antigene *quasi-self* („ca şi cum ar fi proprii") cu rol în procesul de diferenţiere a limfocitelor B secretoare de anticorpi, de la nivelul sistemului limfoid asociat cu intestinul (GALT – *Gastric Associated Lymphoid Tissue*).

R

„Contează, înainte de toate, să dăm cuvintelor greutatea lor exactă."
CONFUCIUS (550-470)

ρ (ro; majusculă: Ρ) – a şaptesprezecea literă a alfabetului grec.

r – simbol pentru: 1. ribo (utilizat ca prefix); 2. reacţie.

R – simbol pentru: 1. roentgen (unitate de măsură, ieşită din uz, pentru măsurarea dozei de radiaţii sau a gradului de expunere la radiaţii X şi/sau γ); 2. aminoacidul L-ARGININĂ (alternativ la Arg); 3. bază incomplet specificată în secvenţa unui acid nucleic (poate fi ADENINĂ sau GUANINĂ); 4. nucleozid purinic nespecificat (poate fi adenozină sau guanozină); 5. PLASMIDA R (de rezistenţă); 6. radical chimic.

R – simbol pentru gruparea chimică legată ca o catenă laterală în structura unui aminoacid, cu formula generală NH_2–CH(R)–COOH. Are o importanţă deosebită, deoarece conferă fiecărui aminoacid proprietăţile caracteristice.

rabie (sin. turbare) – (*virol.*) maladie infecţioasă virală acută produsă de virusul rabic (*Rabies virus*), „specia" tip a genului *Lyssavirus* (familia *Rhabdoviridae*, ordinul *Mononegavirales*), care afectează omul şi numeroase specii animale (câini, pisici, vulpi, urşi, bovine, cai, rozătoare, lilieci-vampir – *Eptesicus serotinus* – care transmit rabia la om în mai multe state vest-europene), cu sfârşit inevitabil letal. Transmitere prin muşcătură. Incubaţie de la 10 zile la 6 luni; la om de la 15 zile la 5 luni, în funcţie de distanţa dintre locul pătrunderii virusului şi sistemul nervos central (SNC). Virusul rămâne o perioadă de timp localizat, după care ajunge în nervii periferici, circulând de-a lungul acestora până la SNC. Evoluează cu un debut nespecific urmat de simptome nervoase cu hiperexcitabilitate, hiperestezie, spasme, alternând cu perioade de normalitate. La om, spasm faringeal (hidrofobie la băut sau numai la vederea apei), convulsii, în final paralizie şi moarte; prezintă două forme clinice: turbarea „mută" (paralitică; 20% din cazuri) sau „furioasă". Diagnostic: prezenţa virusului în salivă; post mortem prezenţa CORPUSCULILOR BABEŞ-NEGRI în SNC; V. *RHABDOVIRIDAE*; VIRUSUL RABIC.

racemaze – enzime (izomeraze; EC 5.12.5.1), care catalizează interconversia formelor D şi L ale unui substrat (formele D şi L ale aminoacizilor), respectiv conversia a doi enantiomeri ai unei molecule chirale. De exemplu, alanin-racemaza converteşte D-alanina la L-alanină. Rol important în metabolism, în conversia substanţelor provenite din alimente în forme L (de exemplu, aminoacizii) sau D (de exemplu, monozaharidele), singurele utilizate de organism.

racemic (simbol DL- sau (±) sau (*RS*); L. *racemus* = ciorchine de strugure) – compus sau amestec (racemat), optic inactiv, format din cantităţi echimoleculare a doi ENANTIOMERI (forme dextro- şi levorotatoare; V. RACEMIZARE.

racemizare – denumirea derivă de la amestecul racemic (optic inactiv) de acid tartric «+» şi «–», prezent în mustul supus fermentaţiei: transformarea unor molecule ale unui compus optic activ în molecule cu configuraţia opusă, însoţită de pierderea completă a proprietăţii rotatorii datorită cantităţilor echimoleculare de molecule dextro- şi levogire. Se pot racemiza numai substanţele care conţin atomi de carbon asimetrici; V. RACEMIC.

rad – acronim pentru doza de radiaţii absorbită (*radiation absorbed dose*). Unitate de măsură a sistemului „cgs", 1 rad= 100 erg/g, echivalentă în SI cu 0,01 joule de energie absorbită per kilogram.

radapertizare – tehnologie de inactivare a sporilor de *Clostridium botulinum* aplicată alimentelor conservate cu ajutorul radiaţiilor ionizante; V. RADICIDARE.

radiaţie solară – energie radiantă emisă de soare, corespunzând la radiaţii cu lungimi de undă cuprinse între 290 şi ~3000 nm.

radiaţii de fond (E. *background radiation*) – iradiere naturală, cu intensitate variabilă de la un loc la altul pe Pământ, datorată radiaţiilor ionizante de intensitate mică prezente în

mediile naturale, parțial produse de anumiți constituenți din sol (atomii unor metale nu foarte comune: uraniu, toriu etc., dar larg răspândite în numeroase minerale), care emit constant (prin dezintegrare foarte lentă) radiații α, β sau γ. În plus, Pământul este bombardat din spațiu cu raze cosmice și cu fascicule de particule cu energie înaltă de la Soare. Intensitatea este măsurată prin unități R (roentgen) sau, mai convenabil, RAD. Rol în producerea mutațiilor spontane.

radiații electromagnetice – reprezintă unde de energie rezultate din accelerarea sarcinilor electrice, asociată cu câmpuri electrice și variabile propagate în spațiu fără a necesita un mediu-suport (fig. R1). Pot fi **neionizante**, de exemplu, în cazul luminii vizibile (detectabilă direct și cu mare sensibilitate), a radiațiilor UV, a radiațiilor mai puțin energetice decât lumina (radiații infraroșii și microunde) care sunt convertite în căldură când sunt absorbite de țesutul viu. Lumina și radiațiile UV produc reacții fotochimice. RADIAȚIILE IONIZANTE, care determină reacții radiochimice, cuprind domeniul energetic superior al spectrului radiațiilor electromagnetice, și anume radiațiile X și γ. Proprietățile diferitelor radiații variază în funcție de lungimea de undă (λ). Ansamblul limitelor posibile ale frecvențelor (sau lungimilor de undă) ale radiațiilor electromagnetice de la cele mai mici până la cele mai mari reprezintă spectrul electromagnetic.

radiații ionizante – radiații cu energii înalte (includ radiațiile cosmice, protonii, neutronii, radiațiile X, α, β și γ) care lezează grav, direct, moleculele de ADN, când particulele cu energie mare vin în contact cu acestea. Cel mai frecvent efectul este indirect, determinat de capacitatea radiațiilor ionizante de a determina ionizarea moleculelor cu care se ciocnesc (apă sau alte substanțe), prin pierderea unui electron și transformarea lor în **radicali liberi** (specii reactive ale oxigenului) cu o înaltă reactivitate față de alte molecule. Aceștia pătrund în țesuturile vii lăsând o „coloană” de radicali liberi pe traseul lor, pe care îi creează când se ciocnesc cu alte molecule. Radicalii liberi sunt puternic mutageni deoarece atacă și modifică bazele din structura ADN (rup legăturile fosfodiester). Mutageneza indusă de radiațiile

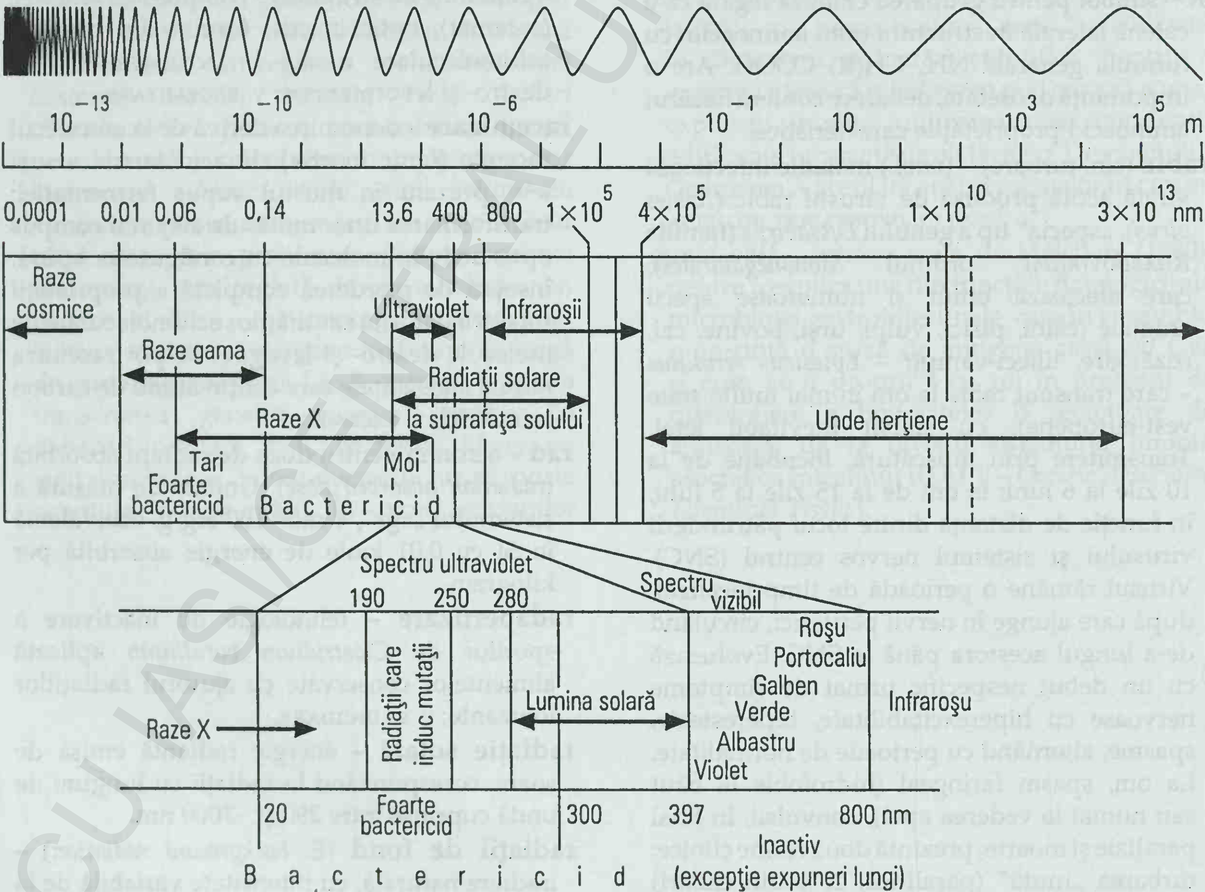


Fig. R1. Reprezentare detaliată a unei părți a spectrului electromagnetic, incluzând radiațiile cu efecte importante din punct de vedere biologic.

ionizante este în special indirectă (datorită radicalilor liberi).

radiații naturale – v. RADIAȚII DE FOND.

radiații ultraviolete – spectru continuu de radiații neionizante, parte din spectrul solar invizibil, alcătuite din fotoni cu energie joasă (3-5 × 10^{-7} J/m^2) şi lungimi de undă (λ) mai mari de 13,6 nm (raze X) şi inferioare celor ale spectrului vizibil (400 nm). Putere de penetrație redusă; sunt absorbite de sticlă, de aceea sistemele optice cu raze UV sunt construite din cuarț. Cele mai active din punct de vedere biologic sunt cele cu λ = 230-280 nm, efectele fiind corelate cu lungimea de undă şi durata de expunere. Produc inactivări reversibile ale unor procese metabolice sau ireversibile cu efect letal. Capacitatea mutagenă maximă este determinată de UV cu λ = 258 nm (unde ADN are absorbția maximă). Lămpile UV bactericide (sterilizante) au λ = 253,7 nm. Efectul mutagen este determinat de două tipuri de modificări chimice: 1) hidratarea citozinei la nivelul dublei legături dintre atomii de carbon, care *in vivo* poate persista suficient pentru a slăbi legătura localizată a catenei lezate şi apariția unor mutații de tranziție; 2) formarea de legături covalente între pirimidinele adiacente pe aceeaşi catenă (dimeri de pirimidină), care distorsionează forma moleculei de ADN, interferând cu împerecherea normală a bazelor.

radical – grup de atomi, cu sau fără sarcină electrică, prezent în stare liberă sau într-un compus, care rămâne neschimbat într-o reacție chimică. De exemplu, radicalii metil ($-CH_3$), etil ($-C_2H_5$), fenil ($-C_6H_5$) etc. Caracterul de radical este indicat într-o formulă de un punct (·) centrat, care simbolizează existența unui electron nepereche plasat, dacă este posibil, alături de atomul cu cea mai mare densitate de spin: $\cdot CH_3$, $HOO\cdot$ etc. În reacțiile chimice se comportă ca un element unic.

radical liber (E. *free radical*) – moleculă sau fragment de moleculă foarte reactivă, în general cu viață scurtă, instabilă, având unul sau mai mulți electroni neîmperecheați care „atacă" nespecific o varietate de structuri şi molecule, inclusiv ADN. Interacțiunea radiațiilor ionizante cu apa generează apariția unor grupări hidroxil sau hidroperoxil – radicali liberi – cu mare putere de agenți oxidanți.

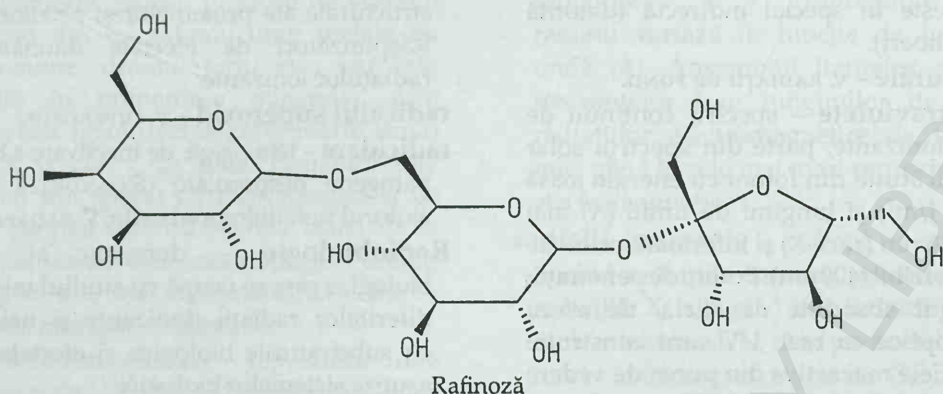
radical oxigen – orice specie de oxigen (exceptând oxigenul liber) care poartă un electron neîmperecheat. De exemplu, radicalii hidroxil ($\cdot OH$) sau anionul superoxid ($O_2^{-}\cdot$). Puternic oxidanți, produc denaturări structurale ale proteinelor şi acizilor nucleici. Răspunzători de efectele dăunătoare ale radiațiilor ionizante.

radicalul superoxid – v. SUPEROXID.

radicidare – tehnologie de inactivare a bacteriilor patogene nesporulate (*Salmonella* spp.) cu ajutorul radiațiilor ionizante; v. RADAPERTIZARE.

Radiobiologie – domeniu al ştiințelor biologice care se ocupă cu studiul interacțiunii diferitelor radiații (ionizante şi neionizante) cu substraturile biologice şi efectele acestora asupra sistemelor biologice.

radioizotop (sin. izotop radioactiv) – formă (izotop) a unui element chimic având un nucleu instabil şi care suferă dezintegrare nucleară spontană, cu emitere de particule subatomice (α, β, uneori şi γ), pe măsură ce suferă conversia spre o formă de izotop stabil. Are o **activitate specifică** foarte diferită în funcție de probabilitatea de dezintegrare a radioizotopului (definită prin cantitatea de radioactivitate per unități de material, măsurată prin numărul de dezintegrări per minut şi per milimol; în SI unitatea de măsură pentru radioactivitate este **bequerel**-ul, simbol **Bq**; 1 Bq = 1 dezintegrare/s). Timpul de înjumătățire (*half-life*) este timpul necesar pentru ca 50% dintre atomi să sufere dezintegrare radioactivă. În general, cu cât timpul de înjumătățire este mai scurt cu atât activitatea specifică a radioizotopului este mai mare. Radioizotopii au numeroase aplicații în biologie: urmărirea prezenței unor atomi sau molecule într-o cale metabolică, localizarea unui anumit metabolit (**autoradiografie**), estimarea ratei relative a sintezei unor compuşi din precursori radioactivi, marcarea antigenelor sau anticorpilor (**testele radioimune**) etc. Tehnicile se bazează pe capacitatea compuşilor marcați cu radioizotopi de a înlocui atomii normali nemarcați din componența moleculelor normale, cărora le conferă proprietatea de radioactivitate ce poate fi decelată cu mare sensibilitate, în măsura în care activitatea lor specifică este suficient de mare pentru a putea fi corect detectată. Radioizotopii utilizați uzual în biologie sunt **P-32** (^{32}P cu timpul de înjumătățire de 14,3 zile), **I-125** (^{125}I; 60,4 zile), **S-35** (^{35}S; 87,5 zile), **Tritiu** (^{3}H; 12,4 ani) şi **C-14** (^{14}C, cu timpul de înjumătățire 5730,4 ani). În prezent, diferite molecule marcate radioactiv (aminoacizi, nucleozide, intermediari metabolici etc.) sunt produşi comercial de firme de specialitate.



Rafinoză

Radiolaria – (*protozool.*) grup de protozoare libere planctonice marine cu celule mai mult sau mai puţin sferice (cu dimensiuni de la 100 µm la câţiva mm), având un schelet silicios caracteristic, care constituie un important caracter taxonomic atât prin aspectul cât şi prin compoziţia sa chimică (siliciu sau sulfat de stronţiu). Sunt organisme, în general solitare, capabile să se agrege în colonii cu diametrul de 10 mm. Celula conţine o capsulă centrală, cu structura de membrană sferică subţire, simplă sau dublă adaptată formei corpului (sferică sau elipsoidală) a protozoarului, prevăzută fie cu un număr mic de pori mari, fie cu numeroşi pori mici. Ea delimitează citoplasma în două compartimente distincte, intercomunicante datorită porilor. **Zona intracapsulară** (endoplasma) include nucleul sau nucleii cu formă, număr, structură variabile (în funcţie de specie), mitocondriile, pigmenţii şi substanţele de rezervă. **Zona extracapsulară** (ectoplasma) este alcătuită din trei regiuni distincte: 1) **sarcomatricea** (*sarcomatrix*), cea mai apropiată de capsulă, bogată în vacuole alimentare fiind sediul proceselor de digestie; 2) **calima** (*calymma*), regiune foarte vacuolată cu funcţia de control a poziţiei radiolarilor în mediul acvatic prin turtirea şi regenerarea alternativă a vacuolelor; 3) **zona periferică a ectoplasmei** în care se formează axopodele radiare şi/sau reţeaua rizopodală mai complicată, formată prin ramificarea şi anastomozarea filamentelor protoplasmice. Radiolarii se hrănesc cu microplancton, copepode, diatomee mici şi alte protozoare. Unele poartă alge endosimbiotice pe care le digeră în condiţii de întuneric prelungit. Reproducerea are loc în zona endoplasmică (intracapsulară) prin diviziune binară, multiplă sau înmugurire. Unele specii produc celule flagelate (flagelospori) a căror semnificaţie nu este cunoscută. Fosilele testelor radiolarilor formează un mâl de radiolari (*radiolarian ooze*) care conţin ~30% teste şi care prin compactare intră în structura anumitor roci sedimentare din Precambrian. În sistemele de clasificare tradiţionale, radiolarii formau ordinul Radiolaria din clasa Rhizopoda. În clasificările actuale, formează două clase: Phaeodarea şi Polycystinea din superclasa Actinopoda.

radula – organ prezent la gasteropode, la nivelul faringelui, ca o bandă acoperită cu „dinţi" cornoşi încurbaţi, care este mobilizată „înainte şi înapoi" de muşchi situaţi în jurul unui suport cartilaginos. Proiectată prin orificiul bucal radula se comportă ca o „răzătoare", preluând fragmente de ţesut vegetal şi eventual, animal, pe care le transferă prin esofag în stomac.

rafinoză (sin. melitrioză) – trizaharid nereducător ($C_{18}H_{32}O_{16}\cdot 5H_2O$; α-D-galactopiranozil-(1→6)-α-D-glucopiranozil-(1→2)-β-D-fructofuranozid) cel mai abundent glucid, după zaharoză, din plante. Prezent în sfecla de zahăr, cereale, legume, diferite seminţe. Utilizat în metabolism de numeroase bacterii şi fungi. Folosită în teste biochimice pentru identificarea microorganismelor.

RAG-1 (acron. pentru *Recombination Activating Gene* 1) – (*imunol.*) proteină componentă a moleculelor din categoria V(D)J recombinazelor specifice limfocitelor, codificată de gena 1 pentru activarea recombinărilor. Proteina dimeră RAG-1 este activă enzimatic numai complexată cu RAG-2, când funcţionează ca o endonuclează, care se leagă şi clivează moleculele de ADN. Rolul lor în recombinarea somatică a genelor pentru imunoglobuline şi pentru receptorul de antigen T este demonstrat de lipsa acestora la şoarecele *knockout* la care una din aceste proteine este absentă. Sunt prezente numai în limfocitele B şi T imature. Lipsesc în celulele mature. Sunt exprimate în stadiile G_0 şi G_1 ale ciclului celular, nu şi în celulele proliferante. Aceeaşi enzimă catalizează recombinările atât în limfocitele B cât şi în limfocitele T. Recombinările genelor

pentru imunoglobuline au loc numai în LIMFOCITELE B, iar cele pentru receptorul de antigen TCR numai în LIMFOCITELE T, probabil sub acțiunea unor mecanisme care controlează specificitatea recombinării; v. RAG-2; V(D)J RECOMBINAZE.

RAG-2 (acron. pentru *Recombination Activating Gene* 2) – (*imunol.*) proteină componentă a moleculelor din categoria **V(D)J recombinazelor** specifice limfocitelor, codificată de gena 2 pentru activarea recombinărilor. Proteina dimeră RAG-1 este activă enzimatic numai complexată cu RAG-2, când funcționează ca o endonuclează care se leagă de moleculele de ADN și le clivează; v. RAG-1; V(D)J RECOMBINAZE.

Rahnella – gen de bacterii Gram-negative (ENTEROBACTERIACEAE) cu formă de bacili mici (0,5-0,7 × 2-3 μm), mobili, peritrihi la 25°C, imobili la 36°C. Catabolizează D-glucoza și diferite alte glucide cu producere de acid și frecvent gaze. Fermentează: L-arabinoza, celobioza, dulcitolul, lactoza, maltoza, D-manitolul, sucroza, trehaloza etc. Prezent în ape dulci, ocazional la om. Specia tip: *Rahnella aquatilis*.

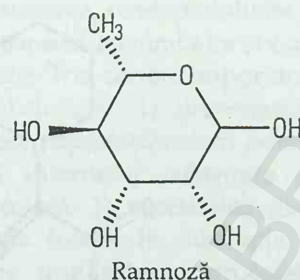
RAMAKRISHNAN, Venkatraman (1952) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2009), împreună cu Thomas A. STEITZ și Ada E. YONATH pentru studiile referitoare la structura tridimesională a ribosomilor determinată prin cristalografie cu raze X, care au deschis calea obținerii unor noi antibiotice.

ramificare adevărată (E. *true branch*) – ramificare formată prin diviziunea laterală sau oblică a unei celule dintr-un trihom.

ramificare falsă (E. *false branch*) – ramificare formată prin alunecarea unei porțiuni dintr-un trihom prin teacă; ramificare care nu este rezultatul diviziunii laterale a unei celule.

ramnogalacturonan (E. *rhamnogalacturonan*) – polizaharid prezent în structura peretelui celulei vegetale, ca parte majoră a pectinei din peretele celular primar. Format, în principal, din ramnoză și acid galacturonic. Este prezent sub două forme diferite: 1) ramnogalacturonan tip I (RG-I), cantitativ major, format din ramnoză, acid galacturonic, arabinoză și galactoză; 2) ramnogalacturonan tip II (RG-II) care pe lângă ramnoză și acid galacturonic conține cel puțin alte patru glucide diferite.

ramnoză (simbol Rha; E. *rhamnose*) – aldohexoză (6-dezoxi-L-manoză; $C_6H_{12}O_5$) prezentă în glicozidele plantelor, în manani, în mucoproteine și în mucolipide. Sub formă de 6-dezoxi-D-manoză este prezentă în polizaharidele capsulare ale unor bacterii.

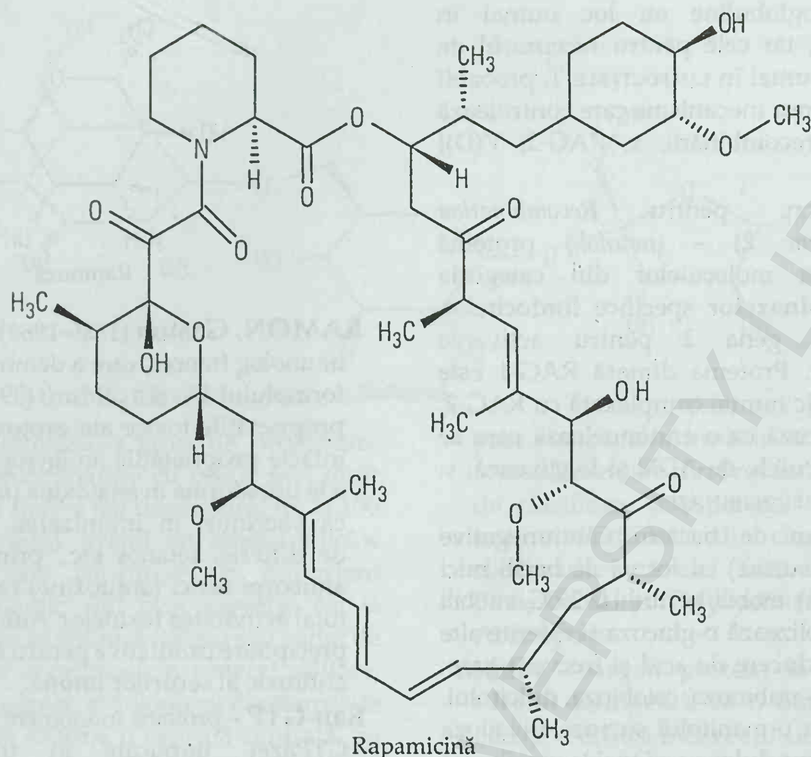


Ramnoză

RAMON, Gaston (1886-1963) – microbiolog și imunolog francez, care a demonstrat capacitatea formolului 4‰ și a căldurii (39-40°C) de a anula proprietățile toxice ale exotoxinelor, păstrând intacte proprietățile antigenice specifice, și de a le transforma în anatoxine (toxoid) utilizabile ca vaccinuri în imunizarea profilactică față de difterie, tetanos etc., prin producerea de anticorpi serici (antitoxine) care neutralizează total activitatea toxinelor. Autorul tehnicilor de precipitare cantitativă pentru evaluarea titrului antitoxic al serurilor imune.

Ran-GTP – proteină monomeră din superfamilia GTPazei, implicată în transportul prin complexul porului nuclear, prezentă în două conformații, una activă, complexată cu GTP, și alta inactivă, când GTP este hidrolizat la GDP. Proteinele destinate utilizării în nucleu poartă o scurtă secvență de 8-30 de aminoacizi (Pro, Arg, Lys) numită **semnal de localizare nucleară** (SLN). Transportul se realizează în trei faze: 1) proteina-SLN *cargo* se leagă în citosol de proteina-receptor, IMPORTINĂ, împreună cu care trece prin porul nuclear în nucleu; 2) Ran-GTP se leagă de importină și determină eliberarea proteinei-SLN în nucleu; 3) complexul importină-Ran-GTP este translocat înapoi în citosol, unde importina este eliberată din asocierea cu Ran-GTP după hidroliza GTP la GDP, pentru a relua un alt ciclu de transport. Un mecanism similar funcționează în cazul proteinelor și al ARN, în general asociat cu proteine care sunt exportate din nucleu. Proteinele destinate să fie exportate din nucleu prezintă scurte secvențe de aminoacizi, **semnale de export nuclear** (SEN), care sunt recunoscute de EXPORTINE, proteine ce mediază transportul în citosol prin porul nuclear. Exportinele sunt eliberate în citosol după legare de Ran-GTP și hidroliza GTP la GDP. Direcția transportului „în nucleu" sau „din nucleu" este determinată de secvențele specifice SLN și, respectiv SEN.

rapamicină (E. *rapamycine*) – antibiotic macrolidic antifungic produs de *Streptomyces hygroscopicus* cu rol imunosupresor utilizat în terapia de protecție a transplantelor pentru



Rapamicină

a evita fenomenele de respingere. Blochează proliferarea limfocitelor T şi B prin inhibarea semnalelor IL-2.

rapel (F. *rappel*) – procedeu de declanşare a unui răspuns imun secundar (RĂSPUNS ANAMNESTIC), generat de celulele cu memorie folosit în tehnicile de vaccinare şi de imunizare, în general prin administrarea repetată a aceluiaşi antigen, la anumite intervale de timp după imunizarea primară (injecţie de „redeşteptare" a imunităţii).

raport de bioacumulare (acron. RBA; sin. raport de bioconcentrare) – (*ecol.*) raport care exprimă gradul în care un anumit compus, în general xenobiotic, prezent în mediul acvatic este acumulat în biomasa organismelor (alge, plante), care trăiesc în mediul respectiv. RBA = C_0/C_w, în care C_0 = concentraţia substanţei în organism, iar C_w = concentraţia în apă.

raport GC – cantitatea relativă a celor patru baze (A, T, C şi G) în moleculele de ADN variază în funcţie de sursa de la care provin şi se exprimă, în general, prin compoziţia în baze G+C (moli%), după formula: 100 × (G+C)/(A+T+G+C). Poate fi determinat pe mai multe căi, între care măsurarea temperaturii de „topire" a ADN (*melting temperature*) sau prin metode cromatografice. Deşi este variabil de la o specie la alta, raportul GC este constant şi foarte caracteristic pentru un organism dat şi poate fi folosit ca un caracter taxonomic, pornind de la ideea că două organisme care au un fenotip similar (asemănări morfologice, fiziologice, antigenice etc.) au cel mai adesea (dar nu întotdeauna) un raport GC similar. Acest raport variază în natură în limite foarte largi (20-75%). El este lipsit de relevanţă taxonomică pentru plante şi animale la care variază în limite foarte apropiate (33-48% şi, respectiv 33-45%), dar este important pentru microorganisme la care variază în limite foarte largi: 20-78% la bacterii; 25-62% la Archaea; 34-68% la microalge; 20-62% la fungi şi 20-65% la protozoare, cu valori caracteristice pentru fiecare specie. Compoziţia GC este un caracter de excludere în clasificarea bacteriilor, în sensul că tulpinile care diferă cu mai mult de 4-5% moli GC nu pot fi încadrate în aceeaşi specie, iar cele care diferă cu 10% nu aparţin aceluiaşi gen. Compoziţia în baze a ADN este una din caracteristicile incluse obligatoriu, conform normelor internaţionale, pe lista minimală a datelor necesare pentru descrierea unei specii bacteriene noi. Compararea raportului GC la numeroase organisme cunoscute ca foarte înrudite (pe alte criterii) a furnizat, adeseori, rezultate concordante în sensul că valorile acestuia sunt similare sau identice. Rezultatele trebuie interpretate cu precauţie: asemănarea în compoziţia bazelor nu semnifică, în mod obligatoriu, existenţa unei omologii a ADN, deoarece organismele analizate pot diferi prin secvenţa bazelor (două organisme cu acelaşi GC%, deci cu compoziţie identică a bazelor,

pot avea secvențe foarte diferite. În plus, organisme cu un fenotip asemănător nu au totdeauna GC similar, iar unele organisme pot avea GC identic fără să fie înrudite). Testul GC este un test care **indică lipsa de înrudire atunci când valorile sale sunt diferite**. Compoziția GC *per se* nu este un marker filogenetic. Ca regulă generală însă, o divergență substanțială între două organisme sub raportul compoziției în baze reflectă un număr semnificativ de diferențe individuale între secvențele de baze în moleculele de ADN și exclude posibilitatea unei legături evolutive între ele. Cu toate aceste limite, compoziția GC reprezintă un test semnificativ în taxonomia microorganismelor permițând, în asociere cu alte caracteristici (particularități fenotipice, genetice, fiziologice și markeri citotaxonomici), definirea corectă a speciei bacteriene.

raport suprafață/volum – spre deosebire de celulele eucariote care au dimensiuni medii cuprinse între 10 și 50 µm, procariotele au dimensiuni mai mici (1,0-5,0 µm) dar și diferențe foarte mari între anumite specii (0,2 µm-750 µm, adică 0,75 mm). Raportul între zona de suprafață a unei celule (zonă de schimb, de pătrundere a nutrienților și de eliminare a substanțelor secretate și reziduale) și volumul acesteia (care determină cantitatea de nutrienți ce trebuie importate și de cataboliți ce trebuie eliminați) are importanță fundamentală în lumea vie. Existența unui raport optim este esențială pentru a asigura funcționarea normală a celulei. Acest raport scade pe măsură ce dimensiunea celulelor crește, creând dificultăți deoarece suprafața crește cu o rație pătratică în timp ce volumul se mărește cu o rație cubică, ceea ce determină o diminuare relativă a suprafeței celulare (un cub cu latura de 20 µm are o suprafață de 2400 μm^2, un volum de 8000 μm^3 și un raport s/v = 0,3; divizat în 1000 de cuburi cu latura de 2 µm rezultă o suprafață totală de 24000 μm^2, un volum total de 8000 μm^3 și un raport s/v = 3,0; fiecare cub cu latura de 2 µm are o suprafață de 24 μm^2, un volum de 8 μm^3 și un raport s/v = 3,0). Dimensiunile mici ale procariotelor reprezintă un important avantaj biologic. Transferul metaboliților în celulă și al produșilor de uzură din acestea la exterior se face cu o mai mare ușurință, ceea ce asigură o activitate metabolică mai intensă, o creștere mai rapidă a biomasei celulare, acumularea unor populații celulare mai mari. Frecvența globală mai mare a mutațiilor benefice și structura genetică haploidă permit exprimarea mai ușoară a acestora, o adaptabilitate mai mare a celulelor la mediul schimbător și exploatarea de noi habitate. Trei factori importanți limitează mărimea celulelor: 1) necesitatea existenței unui raport suprafață/volum adecvat; 2) rata difuziunii diferitelor substanțe „în" celulă și „din" celulă; 3) necesitatea de a menține concentrația locală de substanțe specifice și de enzime implicate în procesele celulare. Disproporția dintre suprafață și volum la bacterii are un rol important: aportul de nutrienți este inferior exigențelor metabolice, circulația diferiților compuși în ambele sensuri spre interior și spre exterior este alterată profund: concentrația unora scade, iar alți compuși se acumulează. Raportul normal suprafață/volum se restabilește prin diviziunea celulară. Celulele a căror activitate principală este absorbția au dezvoltat în cursul evoluției structuri specifice care maximizează zona de suprafață fie prin invaginări, fie prin prelungiri exterioare de tipul microvilozităților.

rata evoluției (E *evolutionary rate*) – termenul se referă la viteza modificărilor evolutive, respectiv la durata de timp necesară pentru apariția unor anumite modificări evolutive într-un organism sau populație. Procesul este influențat de o serie de factori ca: rata mutațiilor și procentul celor fixate, variabilitatea genetică, structura populației etc. În general, rata netă cu care organismele acumulează mutații este mică (în cazul fibrinopeptidelor substituirea unui aminoacid s-ar realiza o dată la 600000 de ani, iar în cel al citocromului *c* odată la 23-25 milioane de ani; Margoliash și Finch 1967; Dickinson, 1980). În realitate, rata mutațiilor este mai mare dar cel mai adesea ele sunt „reparate" de mecanismele celulare, la scurt timp după ce au apărut. În plus, cele mai multe afectează celulele somatice și nu pe cele sexuale și ca atare nu se transmit la descendenți. Rata mare a evoluției poate fi consecința unei rate mai mari a mutațiilor și/sau a fixării unui număr mare de modificări induse de acestea. Ca urmare, rata evoluției este foarte diversă nu numai între grupuri diferite de organisme care trăiesc în medii diferite, dar chiar în același mediu și în aceeași linie de evoluție în perioade diferite ale istoriei sale evolutive. În general, populațiile mari de specii cu distribuție largă au o mare inerție evolutivă, deoarece complexul de gene co-adaptate este mai rezistent la încorporarea de gene noi. În schimb, populațiile de **organisme „fondatoare"** pot suferi o evoluție genetică într-un timp mult mai scurt, înlocuind 30-50% din „locusuri" în 5000-10000 de ani. În funcție

de viteza cu care se realizează rata evoluției poate fi **tahitelică** (rapidă), **horotelică** (medie) sau **braditelică** (lentă).

rata mutațiilor – (*genet.*) definită ca probabilitatea apariției unui eveniment mutațional/genă/celulă/unitate de timp, reprezintă un indicator mai exact decât frecvența mutațiilor. Când fiecare ciclu de diviziune sau de generație are aceeași durată de timp, ca în cazul bacteriilor cultivate în condiții optime, rata mutațiilor poate fi calculată luând ca unitate de timp durata unei generații (Novick și Szilard, 1951). Frecvența mutațiilor reprezintă proporția finală a mutațiilor detectabile într-o populație, indiferent de modul în care au apărut. **Indicele de frecvență** (a), care se calculează raportând numărul total al mutațiilor (M) la numărul total al bacteriilor (N) din populație (a = M/N), are o valoare ce depinde de o serie de factori și, în primul rând, de momentul timpuriu sau tardiv al apariției acestora. De aceea frecvența exprimă o valoare mai relativă privind „mutabilitatea" unei gene sau grup de gene (Zamenhof, 1967). Rata la care apar diferitele mutații este foarte variată. Unele apar frecvent, altele atât de rar încât sunt greu de detectat. Erorile ce apar în structura ADN sunt de 10^{-7}-10^{-11} în cursul unei singure runde de replicare. Cum o genă tipică are ~1000 pb, se poate deduce că rata medie a unei mutații la nivelul unei gene este de 10^{-4}-10^{-8}. Această rată poate fi mărită prin tratarea cu mutageni. Microorganismele au o rată globală a mutațiilor per genom și per generație remarcabil de constantă, deși prezintă variații de ordinul a 1000 de ori în mărimea genomului. Rata mutațiilor spontane ar fi controlată genetic și adaptată la nivel optim de către forțele evoluției. O rată prea ridicată ar reprezenta o povară pentru specie și ar putea duce la incapacitatea de a produce descendenți viabili. O rată prea scăzută ar împiedica emergența de noi variante necesare pentru a asigura supraviețuirea speciei respective într-un mediu schimbător.

răspândire epidemică (plasmide) – fenomen observat în conjugarea $F^+ \times F^-$ prin amestecul celor două tipuri de populații bacteriene, când o mică parte din celulele F^+ sunt derepresate și cedează celulelor F^-(♀) plasmide cu o frecvență de transfer mică. Ajunse în celulele F^- lipsite de represor, plasmidele F nou transferate sunt transmise cu „mare frecvență de transfer": caracterul F^+ se răspândește rapid în populație și proporția celulelor F^- scade progresiv. După aproximativ o oră de contact, peste 50% din celulele F^- devin F^+. Factorul F și „sexualitatea masculă" au un caracter infecțios la procariote și determină o „masculinizare epidemică" a populației bacteriene F^- expuse.

răspuns anamnestic (Gr. *ana* + *mnesis* = a-și reaminti) – (*imunol.*) în imunologia clasică, termenul reflectă capacitatea unui organism sau a unor celule imunocompetente de a răspunde modificat la o nouă stimulare cu un antigen întâlnit anterior. Corespunde răspunsului imun secundar, expresie a memoriei imunitare. Răspunsul anamnestic este mult mai rapid, mai intens, cu durată mai mare (persistență îndelungată), determinat de prezența unor concentrații mari de anticorpi (inițial IgM, ulterior IgG) și a unor receptori de antigen pe limfocitele B cu afinitate mai mare pentru antigenul specific etc. Proprietate utilizată curent în practica vaccinării, prin injecția de RAPEL (de „redeșteptare" a imunității); v. REACȚIE ANAMNESTICĂ.

răspuns apoptotic – (*ecol. microorg.*) modificare fenotipică ce apare în cursul morții celulare programate a celulelor eucariote, de exemplu, ratatinare celulară. Evident în cazul bacteriei *Chromobacterium violaceum* care, ingerată de un flagelat, produce o toxină (**violaceina**) capabilă să inducă un efect apoptotic cu final letal pentru prădător.

răspuns imun – la modul general, reprezintă răspunsul organismului la pătrunderea unor substanțe străine inclusiv virusuri sau microorganisme, proteine și polizaharide, indiferent de consecințele fiziologice sau patologice. Inițial, apărarea față de agenții infecțioși este asigurată de mecanismele imunității înnăscute (naturale) reprezentate de bariere fizice și chimice, de celulele fagocitare (neutrofile și macrofage), de proteinele din sânge (sistemul complement și mediatorii inflamației), de proteinele de reglare (citokine) care coordonează activitatea celulelor sistemului de răspuns înnăscut. Este un sistem lipsit de memorie cu diversitate limitată, codificat de structura genetică de bază a organismului, areactiv la *SELF*. Filogenetic, reprezintă cel mai vechi tip de sistem de răspuns imun prezent în forme specifice și la nevertebrate. Imunitatea adaptativă (dobândită) este reprezentată de ansamblul fenomenelor declanșate de interacțiunea specifică a celulelor sistemului imunitar cu antigenele, ca urmare a recunoașterii markerilor biochimici care deosebesc *SELF* de *nonself*. Implică punerea în acțiune a celulelor imunocompetente reactive la antigen, capabile de proliferare și diferențiere, și apariția de celule efectoare și cu

memorie asociată cu participarea unor celule zise „accesorii" (macrofage, celule dendritice, celule fixe, diferite celule sangvine), în realitate cu rol esențial în prelucrarea și „prezentarea" antigenelor, precum și în producerea și eliberarea unor substanțe (mediatori chimici) ce influențează diferitele manifestări ale răspunsului imun. Răspunsul imun are un caracter **adaptativ**, în sensul că este orientat față de anumite substanțe *nonself*, dobândit prin experiență, este **specific** și dotat cu **memorie.** Cele două tipuri de răspuns imunitar formează la adult un sistem integrat de apărare a gazdei, în care moleculele și celulele funcționează cooperant influențându-se reciproc: răspunsul adaptativ utilizează frecvent mecanismele efectoare ale răspunsului înnăscut sau intensifică activitatea acestora; răspunsul înnăscut stimulează răspunsul adaptativ și influențează natura acestuia. Răspunsul imun este rezultatul interacțiunii cooperante dintre celulele și moleculele sistemului imunitar. În funcție de predominanța uneia din cele două componente, au fost descrise două tipuri de răspuns: mediat humoral și mediat celular.

răspuns imun mediat celular – implică mobilizarea celulelor specializate care atacă antigenul-țintă fie prin contact celular direct cu LIMFOCITELE T efectoare, fie prin mediatori moleculari. Declanșat de antigene de suprafață celulare, este implicat în răspunsul față de antigene virale de suprafață (în special, infecția virală primară), antigene fungice, antigene tumorale și antigene celulare din grefele de țesuturi și organe, antigene de suprafață ale bacteriilor cu localizare obligat intracelulară (RICKETTSIA, *Coxiella*, *Chlamydia*) sau facultativ intracelulare (*Mycobacterium tuberculosis*, *M. leprae*, BRUCELLA spp., *Lysteria monocytogenes*, *Francisella tularensis*, în special în macrofage). Formă de răspuns imun adaptativ mediat de limfocitele T față de microorganismele intracelulare care supraviețuiesc în fagocite sau infectează celule nefagocitare. Transmisibilă de la organismele imunizate la cele „virgine" prin intermediul limfocitelor T, nu și de către anticorpi. Limfocitele T recunosc antigenele proteice ale microorganismelor intracelulare prezentate pe suprafața celulelor infectate ca peptide asociate cu moleculele CMH clasa I și clasa a II-a. Prima etapă este reprezentată de fagocitoza în macrofage stimulate de diferite citokine, produse și de limfocitele T, dar care nu este întotdeauna eficientă. Unele microorganisme au dezvoltat mecanisme care le permit să supraviețuiască și chiar să se replice în fagocite. Limfocitele $T_H CD4^+$ se diferențiază sub acțiunea citokinelor produse de celulele care prezintă antigenele (APC), dar și de limfocitele T „în" și „la" forme efectoare: forma T_H1 care stimulează activitatea fagocitelor și forma T_H2 care stimulează producerea de IgE și activează eozinofilele și mastocitele ce se leagă de diferiții paraziți (helminți) acoperiți de IgE și îi distrug. Celulele $TCD8^+$ se diferențiază la limfocite efectoare citotoxice sau citolitice T_{CL} care dobândesc capacitatea de a omorî celulele-țintă infectate. Distrugerea substanțelor străine (virusuri, microorganisme etc.) este rezultatul cooperării mecanismelor celulare specifice (limfocitele T) aparținând sistemului imunitar adaptativ (dobândit) cu cele nespecifice ale sistemului înnăscut (fagocitele mononucleare).

răspuns imun mediat humoral – caracterizat prin producerea anticorpilor specifici ca molecule efectoare, are ca rezultat neutralizarea toxinelor și a infecțiozității virale, opsonizarea antigenelor celulare (bacterii, eucariote), legarea antigenelor moleculare în complexe antigen-anticorp și eliminarea lor. Imunitatea de acest tip este transferabilă de la un organism la altul prin intermediul serului sangvin. Rol protector față de infecțiile bacteriene, reinfecțiile virale și față de antigenele moleculare pe care le neutralizează. Are la bază recunoașterea și legarea antigenelor de către receptorii IgM și IgD de pe suprafața LIMFOCITELOR B „naive", aparținând unei anumite subpopulații specifice, activarea, proliferarea (expansiunea clonală a acestora) și diferențierea la celule efectoare (plasmocite), care secretă activ imunoglobuline, și la celule cu memorie. Unele limfocite B activate produc anticorpi de alt tip decât IgM și IgD printr-un proces de comutare a clasei (izotipului) catenei H (*class switching*), precum și anticorpi care au o afinitate din ce în ce mai mare pentru antigen (maturarea afinității). Se estimează că un singur limfocit B activat poate produce în cursul unei săptămâni circa 4000 de plasmocite, ce produc fiecare peste 10^{12} molecule de anticorpi. Răspunsul imun humoral față de antigenele proteice necesită intervenția limfocitelor T_H, care recunosc antigenele (timus-dependente) și au rol esențial în activare. Antigenele polizaharidice și cele lipidice sunt „timus-independente" și nu necesită intervenția limfocitelor T_H.

răspuns imun primar (E. *primary immune response*) – răspuns imun dobândit după prima expunere a unui organism la un antigen străin. Apare după o perioadă de latență variabilă în

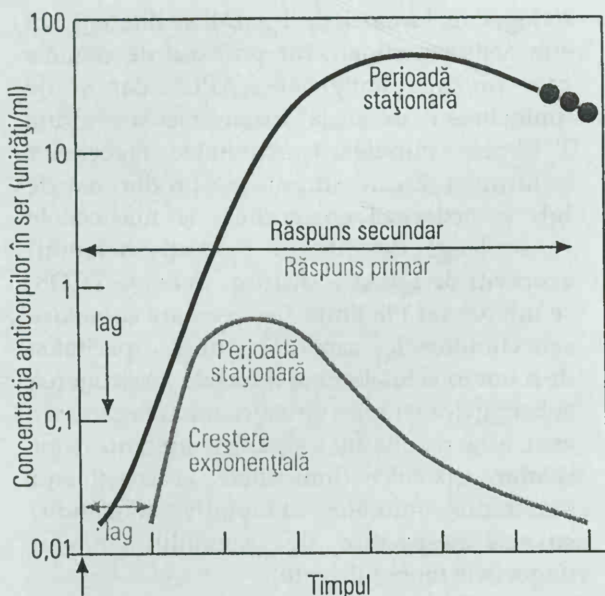


Fig. R2. Creşterea titrului anticorpilor circulanţi în cazul primului contact cu un antigen (răspuns primar) şi al repetării contactului cu acelaşi antigen (răspuns secundar). Pentru exprimarea concentraţiei anticorpilor s-a folosit o scară logaritmică.

funcţie de calităţile imunogene ale acestuia (5-10 zile), are o cinetică lentă şi ajunge la un nivel maxim mai mic decât cel al răspunsului secundar. Este asociat cu producerea de anticorpi IgM > IgG, cu afinitate variabilă, dar, în general, inferioară celei din răspunsul secundar. Necesită o cantitate relativ mare de antigen şi evoluează optim dacă antigenul proteic este asociat cu un adjuvant. Persistenţă relativ moderată (scădere iniţial lentă, apoi rapidă şi constantă), în funcţie de titrul maxim atins şi de viteza de catabolism a imunoglobulinelor (IgG scade mai lent şi persistă mai mult timp).

răspuns imun secundar – tip de răspuns caracteristic reîntâlnirii organismului cu acelaşi antigen proteic T-dependent după 2-4 săptămâni de la răspunsul primar (fig R2). Apare la un interval scurt după imunizare (1-3 zile), doza de antigen inductoare este mult mai mică. Are o cinetică rapidă şi atinge un nivel maxim superior celui din răspunsul primar. Este determinat de producerea de anticorpi IgG şi, uneori de IgA şi IgE, cu mare afinitate pentru antigen; persistă o perioadă mai îndelungată. Este o expresie a memoriei imunitare, datorită căreia numărul limfocitelor B imunocompetente care reacţionează cu antigenul respectiv este mărit. După răspunsul primar, numărul celulelor cu memorie creşte brusc (o singură celulă precursoare poate produce ~1000 de celule cu memorie, iar diferenţierea limfocitelor B la plasmocite este mai rapidă).

răspuns stringent (E. *stringent control*) – mecanism de reglare globală, declanşat de înfometarea de aminoacizi, descris la *Escherichia coli*, în cursul trecerii bruşte de la un mediu nutritiv bogat într-altul complet lipsit de aminoacizi, având o singură sursă simplă de carbon. Este controlat de molecule de tipul **alarmonilor** – ppGpp şi pppGpp – şi constă într-un răspuns complex de adaptare a maşinăriei biosintetice a celulei la condiţiile de limitare a prezenţei aminoacizilor în mediu şi stabilirea unui nou echilibru între anabolism şi catabolism. Primele modificări de metabolism: încetarea temporară a sintezei ARNr, ARNt şi a ribosomilor, a sintezei proteinelor şi a ADN, declanşează unele semnale care determină sinteza alarmonilor. Aceştia se acumulează rapid în celule după dispariţia aminoacizilor şi preiau procesul de reglare metabolică menţinând o perioadă modificările amintite, care în final sunt urmate de sinteza aminoacizilor absenţi din mediu, sinteza de ARNr şi de noi ribosomi cu o rată adaptată la rata de creştere redusă a celulei. Fenomenul este deosebit de important deoarece frecvent, în condiţii naturale, nutrienţii nu sunt prezenţi continuu ci apar intermitent, în aşa fel încât adaptarea stării metabolice a celulei la disponibilităţile efective de aminoacizi este periodic necesară pentru a asigura competitivitatea cu alte specii; v. ALARMONI.

reabilitarea ecosistemului – (*ecol.*) proces de revenire a unui ecosistem sau habitat degradat la structura originară a comunităţii, la populaţiile naturale de specii cu recuperarea funcţiilor sale specifice.

reactanţi de fază acută – (*imunol.*) termenul se referă la o serie de substanţe ca: proteina C-reactivă, fibrinogenul, amiloidul A seric etc. a căror concentraţie în plasmă creşte la scurt timp după declanşarea unei infecţii. Sunt sintetizate în ficat sub controlul unor citokine inflamatorii (IL-6, TNF) ca un component al răspunsului inflamator sistemic. Au rol în răspunsul imun înnăscut.

reactiv Benedict – utilizat pentru evidenţierea prezenţei zaharurilor reducătoare. Conţine sulfat de cupru 0,07 M, citrat de Na 0,67 M, carbonat de calciu 0,94 M în apă distilată. Încălzit în prezenţa unui zahăr reducător (de exemplu, glucoza) este redus la un precipitat roşu de oxid cupros.

reactiv Ehrlich – reactiv utilizat pentru detectarea indolului, hidroxiprolinei şi aminelor aromatice cu care formează complexe colorate. Conţine *p*-dimetilamino-benzaldehidă 1,0 g;

alcool etilic 95 ml; HCl concentrat 20 ml (se păstrează la 4°C şi la întuneric).

reactiv Fehling – utilizat pentru evidenţierea prezenţei glucozei sau a altor substanţe reducătoare. Înainte de testare se amestecă în cantităţi egale **soluţia A**: sulfat de cupru (II) 0,278 M, şi **soluţia B**: tartrat de sodiu şi potasiu 1,65 M + hidroxid de potasiu 4,3 M. În prezenţa unei substanţe reducătoare, la fierbere, formează un precipitat galben sau roşu de oxid de cupru (I).

reactiv Kovacs pentru oxidaze – utilizat în testul citocrom-oxidazei, reactivul Kovacs este o soluţie de dihidroclorură de tetrametil-*p*-fenilendiamină în apă distilată. Dacă este depus pe o cultură bacteriană, în caz de reacţie pozitivă, determină apariţia unei culori purpurii.

reactiv Schiff – FUCHSINA BAZICĂ decolorată (**leucofuchsina**) cu acid sulfuros reacţionează cu grupările aldehidice dând culoarea roşu-purpuriu, în timp ce cetonele aromatice nu au niciun efect. Utilizat în **reacţia Feulgen** şi în reacţia PAS (acid periodic Schiff) pentru colorarea glucidelor *in situ*. Acidul periodic (HIO_4) oxidează grupările hidroxil adiacente la aldehide, care reacţionează cu reactivul Schiff pentru a da culoarea roşu-purpuriu.

reactogen – V. ALERGEN.

reacţia antigen-anticorp – reacţie de combinare specifică dintre situsul de combinare (situsul activ sau de legare) al moleculei de anticorp, care funcţionează ca un centru de recunoaştere, şi determinantul antigenic corespunzător; bazată pe specificitatea de legare tip „lacăt-cheie", în care „cheia" (determinantul antigenic) „se potriveşte" exact în „lacăt" (situsul activ al anticorpului) pe baza complementarităţii sterice a grupărilor chimice şi electrochimice care definesc cele două molecule. Pot fi de trei grade: 1) **reacţiile primare** de recunoaştere specifică a celor doi reactanţi (pot fi evidenţiate prin tehnica dializei la echilibru şi testele de radioimunodozare); 2) reacţiile **secundare**, manifestate *in vitro* prin aglutinare, precipitare etc. în funcţie de natura antigenului, ca o consecinţă directă a reacţiilor primare; 3) **reacţiile terţiare**, consecinţe *in vivo* ale reacţiilor primare cu caracter complex, datorită influenţelor exercitate de factori din organism (concentraţia complementului, a unor mediatori chimici produşi de celule etc.). Pot avea efect benefic, protector (neutralizarea unor virusuri sau toxine, imobilizarea bacteriilor etc.) sau nocive (şoc anafilactic, hemoliză intravasculară etc.).

reacţia Ascoli – test serologic de termoprecipitare pentru detectarea antigenelor de la *Bacillus anthracis* în diferite ţesuturi animale (splină, piele), după extracţia acestora cu soluţie salină la fierbere. Extractul este depus într-o eprubetă peste un antiser cunoscut. În reacţiile pozitive se formează un inel de precipitat la limita de separare.

reacţia biuretului – test pentru determinarea calitativă şi cantitativă a proteinelor (la modul general, a compuşilor care au două sau mai multe legături peptidice adiacente), când reacţionează cu sulfatul de cupru în soluţie alcalină. Reacţia pozitivă corespunde apariţiei unui inel colorat în violet. Biuretul (carbamoilurea; $H_2N–CO–NH–CO–NH_2$) nu apare în prezenţa aminoacizilor liberi.

reacţia Bordet-Wassermann – reacţie clasică de fixare a complementului pentru diagnosticul serologic al sifilisului. Prezenţa anticorpilor (reagine) este evidenţiată cu ajutorul unui antigen cardiolipinică/lecitină/colesterol (extract alcoolic purificat de cord de bovine). În cazul rezultatelor pozitive sau slab-pozitive se recomandă repetarea unor teste specifice cu antigene treponemice (*TREPONEMA PALLIDUM* patogenă, Nichols, vie, inactivată sau sub formă de extracte), cu lizat total sau cu extracte proteice din *Treponema reiter*. Ţinând seamă de limitele şi imperfecţiunile reacţiilor de diagnostic serologic în sifilis, se recomandă executarea a două teste la fiecare ser.

reacţia de fază acută (E. *acute phase reaction*) – creşterea neobişnuită a concentraţiei plasmatice a mai multor proteine ca răspuns la inflamaţiile acute; parte integrantă a apărării înnăscute faţă de microorganisme. Este mediată de o serie de proteine (reactanţi de fază acută), a căror sinteză este amplificată sub acţiunea citokinelor proinflamatorii IL-6 şi TNF (FACTORUL NECROZANT AL TUMORILOR). Includ PROTEINA C-REACTIVĂ, fibrinogenul, alfa-1-glicoproteina acidă, haptoglobina, ceruloplasmina, alfa-1-antitripsina ş.a.

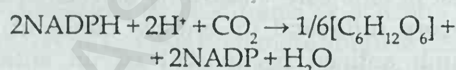
reacţia de fixare a complementului (RFC) – test *in vitro* care vizează fie detectarea unui anticorp (utilizând un antigen cunoscut), fie a unui antigen necunoscut cu un anticorp cunoscut, cu ajutorul complementului. Aplicată pe scară largă o perioadă îndelungată de timp pentru dignosticul sifilisului (reacţia Bordet-Wasserman) a fost adaptată şi pentru diagnosticul altor infecţii bacteriene: în mod curent, în diagnosticul infecţiilor rickettsiene se foloseşte un antigen corpuscular (celule de *Rickettsia* sau *Coxiella*) şi ser sangvin de

la persoanele suspectate ca bolnavi sau foști bolnavi. Testul evidențiază prezența anticorpilor fixatori de complement. Practic, diluții de ser sangvin inactivat sunt puse în contact cu cantități fixe de antigen și cantități fixe de complement (alexină). După incubare, se testează indirect existența unei reacții specifice antigen-anticorp prin detectarea prezenței și eventual cuantificarea complementului rămas nefixat, cu ajutorul unui al doilea sistem, eritrocite de berbec + hemolizină (ser de iepure antioaie), care dă reacții vizibile. Complementul a fost titrat, în prealabil, în vederea stabilirii concentrației necesare pentru a liza 90% din eritrocite, în cazul în care complementul nu a fost fixat. Dacă serul studiat conține anticorpi față de antigenul folosit, liza hematiilor este absentă (reacția este **pozitivă**, serul testat conține anticorpi fixatori de complement). Hematiile intacte se depun la fundul eprubetei. Dacă serul nu conține anticorpi specifici antigenului folosit (reacția este **negativă**), complementul acționează asupra sistemului indicator (eritrocite/hemolizină) producând liza eritrocitelor.

reacția Dick – test cutanat, **ieșit din uz**, pentru detectarea sensibilității la scarlatină. Injecția intradermică a toxinei eritrogene de la *Streptococcus pyogenes* determină o reacție inflamatoare locală la persoanele sensibile. La indivizii imuni, toxina este neutralizată de anticorpi și reacția este negativă.

reacția Feulgen – reacție specifică de colorare a ADN *in situ*: hidroliza „menajată" acidă cu HCl 1N îndepărtează bazele purinice, făcând accesibile grupările aldehidice ale dezoxiribozei, care reacționează cu reactivul Schiff, pentru a da culoarea roșu-purpuriu.

reacția la întuneric (independentă de lumină) – reacție de asimilare a carbonului în cursul fotosintezei, care apare după producerea de NADPH și ATP, în stroma cloroplastelor și prin care energia stocată în NADPH și ATP este utilizată pentru a converti CO_2 și H^+ la glucoză și H_2O după formula:



$$2NADPH + 2H^+ + CO_2 \rightarrow 1/6[C_6H_{12}O_6] + + 2NADP + H_2O$$



$$ATP + H_2O \rightarrow ADP + Pi$$

În această reacție NADPH furnizează toți electronii și jumătate din H^+ necesari. Denumită astfel deoarece ciclul Calvin – calea principală a fixării CO_2 – la cele mai multe fototrofe poate opera la întuneric cât timp celula dispune de ATP și NADH, dar termenul nu este riguros exact deoarece în natură atât transducția energiei cât și ciclul Calvin acționează numai când lumina este disponibilă (fig. R3).

reacția limfocitară mixtă (E. *mixed lymphocyte reaction*) – reacție *in vitro* utilizată pentru detectarea compatibilității dintre un organism potențial receptor de grefă și un donator potențial de țesuturi sau organe. Se realizează prin co-cultivarea leucocitelor mononucleare (LIMFOCITE T, B, NK, fagocite mononucleare, CELULE DENDRITICE) izolate din sângele periferic al unui individ cu leucocitele mononucleare ale celuilalt și este bazată pe rolul moleculelor CMH clasa I și clasa a II-a alogene și interacțiunile limfocitelor $CD4^+$ și $CD8^+$ în respingerea grefelor de țesuturi și organe. Interacțiunea dintre limfocitele T provenite de la doi indivizi diferiți, cultivate în amestec, este urmată de transformare blastică și proliferare asociate cu secreția de CITOKINE de către limfocitele $TCD4^+$ și $TCD8^+$. Reacția măsoară gradul de compatibilitate dintre antigenele CMH de pe celulele sangvine ale celor două organisme. Test inițial de estimare a compatibilității înainte de transplantul de țesuturi și organe, care trebuie completat cu tehnici mai sensibile și mai fiabile.

reacția Nagler – metodă standard pentru identificarea tulpinilor de *Clostridium perfringens*, care produc o α-toxină difuzibilă (lecitinază). Coloniile dezvoltate pe agar-gălbenuș de ou sunt înconjurate de un halou opalescent.

reacția Paul-Bunnell-Davidsohn – test de hemaglutinare utilizat pentru diagnosticul MONONUCLEOZEI INFECȚIOASE, care evoluează cu apariția în ser a unor ANTICORPI HETEROFILI (anticorpi Paul-Bunnell) ce aglutinează eritrocitele de berbec, cal și bovine. Pentru a mări specificitatea reacției și a deosebi anticorpii heterofili produși în cursul mononucleozei de cei anti-Forssman și de cei produși în BOALA SERULUI, Davidsohn a introdus o etapă de preadsorbție, prin care probe separate de ser sunt tratate cu țesut renal de cobai (care adsoarbe anticorpii Forssman și cei din boala serului) și cu eritrocite întregi de bovine (care adsorb anticorpii din boala serului și mononucleoza infecțioasă). Etapa de preadsorbție permite diferențierea celor trei tipuri de aglutinare; v. ANTIGENELE FORSSMAN.

reacția Schwartzman – ortografie greșită pentru SHWARTZMAN.

reacția Shwartzman (sin. fenomenul Sanarelli-Shwartzman) – reacție locală cutanată

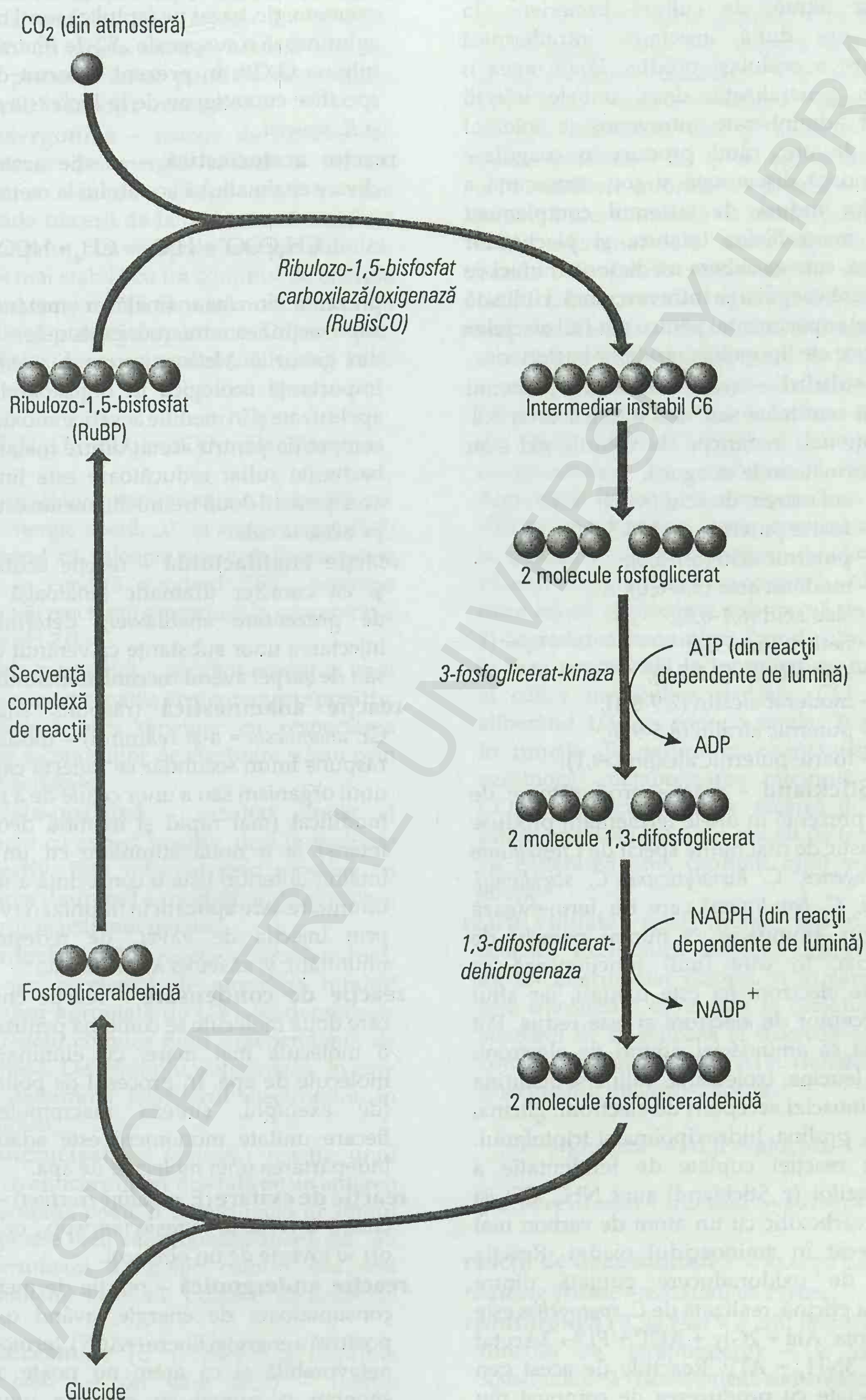


Fig. R3. Reprezentare schematică a ciclului C3: reacţiile independente de lumină.

severă (hemoragie şi necroză), consecutivă injectării intravenoase de endotoxine sau anumite filtrate de cultură bacteriene, la câteva ore după injectarea intradermică la iepure a aceluiaşi produs. Poate avea o evoluție generalizată, dacă ambele injecții au fost administrate intravenos la interval de 24 de ore, când produce o coagulare intravenoasă diseminată şi şoc, consecință a leziunilor induse de sistemul complement asupra neutrofilelor imature şi plachetelor sangvine, care ar elibera mediatorii chimici ce stimulează coagularea intravasculară. Utilizată ca model experimental pentru studiul efectelor patologice ale lipopolizaharidelor bacteriene.

reacția solului – (*ecol. microorg.*) termenul exprimă aciditatea sau alcalinitatea unui sol. Convențional, în funcție de valorile *p*H s-au stabilit următoarele categorii:
- sol extrem de acid (<4,5);
- foarte puternic acid (4,5-5,0);
- puternic acid (5,1-5,5);
- moderat acid (5,6-6,0);
- slab acid (6,1-6,5);
- neutru (6,6-7,3);
- slab alcalin (7,4-7,8);
- moderat alcalin (7,9-8,4);
- puternic alcalin (8,5-9,0);
- foarte puternic alcalin (>9,1).

reacția Stickland – reacție producătoare de energie prezentă în unele fermentații produse caracteristic de mai multe specii de *Clostridium* (*C. sporogenes, C. histolyticum, C. sticklandii, C. tetani, C. botulinum*) care nu fermentează un singur aminoacid ci numai perechi de aminoacizi, în care unul funcționează ca donor de electroni (şi este oxidat), iar altul drept acceptor de electroni şi este redus. Pot funcționa ca aminoacizi donori de electroni: alanina, leucina, izoleucina, valina şi histidina şi ca aminoacizi acceptori de electroni: glicina, arginina, prolina, hidroxipolina şi triptofanul. Produşii reacției cuplate de fermentație a aminoacizilor (r. Stickland) sunt NH_3, CO_2 şi un acid carboxilic cu un atom de carbon mai puțin decât în aminoacidul oxidat. Reacția globală de oxidoreducere cuplată dintre alanină şi glicină, realizată de *C. sporogenes* este următoarea: Ala + 2Gly + ADP + Pi → 3Acetat + CO_2 + $3NH_3$ + ATP. Reacțiile de acest gen sunt asociate cu producerea de compuşi rău mirositori, caracteristici putrefacțiilor (acid butiric, derivați ai acizilor izobutiric, izovaleric, izocaproic, H_2S, metil-mercaptan, cadaverină, putrescină, NH_3).

reacția Weil-Felix – test serologic nespecific utilizat, în trecut, pentru diagnosticul tifosului exantematic, bazat pe faptul că serul bolnavilor aglutinează o suspensie „S" de *Proteus vulgaris* tulpina OX19. În prezent, înlocuit de tehnici specifice cu antigene de la *Rickettsia prowazekii* şi *R. moserii*.

reacție acetoclastică – reacție acetotrofă de clivare enzimatică a acetatului la metan şi CO_2:



$$CH_3COO^- + H_2O \rightarrow CH_4 + HCO_3^-$$

prezentă în faza finală a metanogenezei, sub acțiunea microorganismelor arheane din genurile *Methanosarcina* şi *Methanothrix*. Importanță ecologică în digestoarele pentru apele uzate şi în mediile acvatice anoxice, în care competiția pentru acetat dintre metanogene şi bacteriile sulfat reducătoare este limitată. În aceste medii două treimi din metan este produs pe această cale.

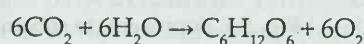
reacție anafilactoidă – reacție acută, rapidă şi cu caracter dramatic (analoagă ca mod de prezentare anafilaxiei), determinată de injectarea unor substanțe ca veninul de albine sau de şarpe, având mecanism neimunologic.

reacție anamnestică (răspuns anamnestic; Gr. *anamnesis* = a-şi reaminti) – modalitate de răspuns imun secundar ce reflectă capacitatea unui organism sau a unor celule de a răspunde modificat (mai rapid şi în mod deosebit de intens) la o nouă stimulare cu un antigen întâlnit anterior. Este o consecință a memoriei imunitare. Are aplicații în imunizări (vaccinări) prin injecția de RAPEL, de redeşteptare a imunității; v. RĂSPUNS ANAMNESTIC.

reacție de condensare – reacție chimică în care două molecule se combină pentru a forma o moleculă mai mare, cu eliminarea unei molecule de apă. În procesul de polimerizare (de exemplu, sinteza macromoleculelor), fiecare unitate monomeră este adăugată cu îndepărtarea unei molecule de apă.

reacție de evitare (E. *avoiding reaction*) – mişcare ciliară inversă la *Paramecium* spp., ori de câte ori se loveşte de un obstacol.

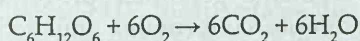
reacție endergonică – reacție de metabolism consumatoare de energie, având o valoare pozitivă a energiei libere (+Δ*G*°'), termodinamic nefavorabilă şi ca atare nu poate avea loc spontan ci numai cu condiția unui aport de energie. De exemplu, sinteza glucozei (Δ*G* = +666 kcal/mol):



$$6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

În celule, reacțiile endergonice au loc datorită cuplării lor cu reacții exergonice, care de regulă conferă sistemului, ca întreg, un caracter exergonic. În unele cazuri, această cuplare necesită prezența unui purtător intermediar obligatoriu; V. REACȚIE EXERGONICĂ.

reacție exergonică – reacție de metabolism producătoare de energie, având o valoare negativă a energiei libere ($-\Delta G^{0\prime}$), care corespunde trecerii de la o stare mai instabilă cu un conținut mai mare de energie chimică, la o stare mai stabilă cu un conținut de energie mai mic. Aceste reacții sunt termodinamic mai favorabile și potențial spontane. De exemplu, reacția de oxidare a glucozei (ΔG = -666 kcal/mol):



$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

$\Delta G^{0\prime}$ are următoarea semnificație: Δ = „modificare în"; G = energie liberă; „0" și semnul „prim" (′) indică faptul că valoarea energiei libere a fost obținută în condiții standard: 25°C, presiune 1 atm, cu toți reactanții și produșii în concentrație de 1 M la *p*H 7,0.

reacție fals-negativă – rezultat eronat al unei reacții cu aspect negativ, deși corect este **pozitiv**. Este infirmat prin repetare cu respectarea riguroasă a condițiilor de efectuare și/sau prin reacții mai fiabile.

reacție fals-pozitivă – rezultat eronat al unei reacții cu aspect pozitiv, deși în realitate este **negativ**. Este infirmat prin repetare cu respectarea riguroasă a condițiilor de efectuare și/sau prin reacții mai fiabile.

reacție fotochimică – reacție chimică indusă, inițiată sau accelerată de absorbția luminii vizibile (sau apropiată de UV). Se deosebește de alte reacții chimice fiind independentă de temperatură. De exemplu, fotosinteza, în care lumina determină transferul electronilor în fotoreceptori.

reacție încrucișată – (*imunol.*) reacția unui antigen cu anticorpul produs față de un antigen diferit. Situația poate fi determinată de faptul că antigenele care reacționează încrucișat au un determinant antigenic comun sau atât de asemănător încât nu poate fi deosebit de anticorp.

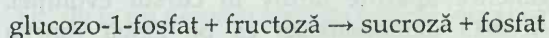
reacții *pacemaker* (E. *to pace* = a imprima ritmul; *maker* = cel care face) – reacție metabolică a cărei viteză depinde de factori ce diferă de cantitatea de enzimă sau de substrat. Enzimele care participă în aceste reacții sunt numite enzime *pacemaker*. Reacțiile *pacemaker* (Krebs și Kornberg, 1957) dirijează fluxul metaboliților pe căile individuale și, datorită sensibilității lor față de nivelul intracelular al produșilor finali ai propriilor căi ca și față de intermediarii altor căi, asigură coordonarea și autoreglarea diferitelor CĂI METABOLICE. Activitatea macromoleculelor implicate în reacțiile *pacemaker*, atât ca enzime-cheie ale căilor metabolice cât și ca agenți de control ai transcrierii informației genetice, poate fi inhibată sau stimulată de interacțiunea lor cu unele micromolecule. Acest fapt furnizează bazele integrării multitudinii proceselor chimice, caracteristice organismelor vii.

reacții catabolice (sin. reacții de dezasimilare) – reacții enzimatice implicate în degradarea compușilor nutritivi din mediu sau endogeni. Eliberarea de energie se face printr-o sucesiune de reacții chimice al căror număr reflectă complexitatea de structură a substanței degradate. În general, evoluează în trei faze succesive: 1) degradarea macromoleculelor la unitățile mici constitutive, cu eliberarea a 1% din energia totală inaccesibilă utilizării de către celulă și pierdută sub formă de căldură; 2) degradarea incompletă a produșilor rezultați în faza precedentă la intermediari metabolici ai căilor metabolice centrale, CO_2 și H_2O, eliberând 1/3 din energia totală; 3) variabilă, în funcție de natura microorganismelor: în aerobioză, metabolizarea integrală până la CO_2 și H_2O cu eliberare masivă de energie, sau în anaerobioză, prin reacții de fermentație cu eliberarea unei cantități mult scăzute de energie.

reacții cuplate – reacții chimice, una endergonică cealaltă exergonică cuplate energetic, care au un intermediar comun, și în care energia este transferată de la una la cealaltă. Sinteza sucrozei de la glucoză și fructoză se face cu consum de energie din ATP, transferată prin intermediul glucozo-1-fosfat:



ATP + glucoză → ADP + glucozo-1-fosfat



glucozo-1-fosfat + fructoză → sucroză + fosfat

reacții de dezasimilare – V. REACȚII CATABOLICE.

reading frame – V. CADRU DE CITIRE.

readthrough (E. *to read* = a citi; *through* = peste, dincolo de, străpungere) – V. TRADUCERE NEÎNTRERUPTĂ; TRANSCRIERE NEÎNTRERUPTĂ.

rearanjarea genelor (E. *gene rearrangements*) – (*imunol.*) proces de asamblare care reunește mai multe segmente de ADN, inițial necontigue, având drept consecință formarea unor gene funcționale noi. Rearanjarea genelor în celulele

somatice este un proces permanent, în cazul celor care codifică imunoglobulinele sau catenele receptorilor LIMFOCITELOR T în cursul răspunsului imun. Procesul este asigurat de structura lor fragmentară. De exemplu, secvenţele care codifică segmentele V_H, D_H, J_H, pot fi reunite prin recombinare cu orice segment care codifică o regiune constantă (C_H) a IgG, IgA sau IgE, asigurând asamblarea unor gene funcţionale şi variabilitatea răpunsului imun prin COMUTAREA IZOTIPULUI Ig.

rearanjare somatică – v. RECOMBINARE SOMATICĂ.

reasortant – (*virol.*) virus cu genom segmentat ce conţine fragmente de informaţie genetică derivate de la mai multe virusuri diferite, în urma co-infecţiei unei singure celule cu mai multe virusuri.

reasortarea exonilor (sin. recombinarea exonilor; E. *exon shuffling*) – formarea de gene prin reunirea laolaltă ca EXONI ai unei singure gene a mai multor secvenţe codificatoare, care anterior au codificat diferite proteine sau diferite domenii ale aceleiaşi proteine, printr-un proces mediat de INTRONI. Această ipoteză a fost propusă de Walter Gilbert (1977) pentru a explica rolul şi evoluţia genelor „divizate" (gene „în mosaic") de la eucariote, presupunând că fiecare exon ar codifica un anumit domeniu funcţional individual al unei proteine. Ulterior, Südhof şi colab. (1985) au confirmat validitatea ipotezei în cazul genei ce codifică receptorul pentru LDL (*Low Density Lipoprotein*), care leagă molecule de LDL şi asigură internalizarea lor în celulă. Această genă are a structură specială – un mozaic de 18 exoni – cea mai mare parte proveniţi din surse diferite: genele pentru precursorul factorului de creştere epidermic, genele pentru factorii proteici IX, X şi C (implicaţi în coagularea sângelui) şi gena pentru componentul 9 al SISTEMULUI COMPLEMENT. În acest proces, intronii ar avea rolul de asamblare a unor secvenţe genetice apărute tardiv în cursul evoluţiei. Aceasta demonstrează că pe lângă funcţia evidentă de „spaţiator" pentru exoni, intronii pot favoriza sau media recombinarea acestora, creând gene noi prin legarea împreună (într-o secvenţă continuă a exonilor prezenţi într-o singură genă). Astfel, se formează secvenţe codificatoare specifice, alcătuite din exoni care anterior codificau diferite regiuni funcţionale (fiecare pliată într-un domeniu separat) ale unui polipeptid. Fenomenul permite evoluţia mai rapidă a unor proteine noi. Procesul a funcţionat în cazul genelor cu mai mulţi exoni, ca de exemplu cea pentru β-globină, care conţine trei exoni, corespunzători unor regiuni structurale şi funcţionale diferite ale polipeptidului. Modul lor de organizare sugerează că au fost asamblaţi în cursul evoluţiei din entităţi iniţial separate. Evoluţia proteinelor cu domenii multifuncţionale este însă posibilă şi în cursul prelucrării moleculelor de ARN pre-mesager, când se pot obţine molecule de ARNm matur (prin reasortarea şi recombinarea diferiţilor exoni) care vor fi traduse în proteine funcţionale noi; v. EXONI; INTRONI.

reasortare genetică – (*virol.*) existenţa genomurilor virale segmentate permite în cazul infecţiilor celulare mixte o reasortare a unor segmente genomice provenite de la virusuri diferite, cu formarea unui genom nou („reasortat") şi deci a unor virusuri „noi" cu caracteristici provenite de la virusuri diferite. Acest mecanism numit pseudorecombinare, înlocuieşte recombinarea genetică (prin rupere şi reunire) şi măreşte spectrul de variabilitate al virusurilor, putând să le ajute în evitarea rezistenţei organismului-gazdă. Fenomenul explică apariţia tipurilor antigenice diferite ale virusului gripal şi a pandemiilor grave de îmbolnăviri umane, prin „reasortarea" unor gene provenite de la virusurile uman, aviar, ecvin sau porcin în cursul infecţiilor celulare mixte; v. RECOMBINARE GENETICĂ INTERMOLECULARĂ.

RecA – (*genet. microorg.*) proteină multifuncţională (352 de aminoacizi; 37,8 kDa), produs al genei *recA* (*rec* de la recombinare), izolată iniţial de la ESCHERICHIA COLI, prezentă virtual la toate bacteriile, ceea ce denotă o vechime foarte mare; este, de asemenea, prezentă la Archaea, fungi şi la multe eucariote superioare. Are două activităţi diferite: 1) este o ATPază dependentă de ADN cu exprimare constitutivă, care favorizează interacţiuni între moleculele de ADN, cu condiţia ca una dintre ele să fie măcar parţial monocatenară. Are un rol esenţial în recombinarea genetică generală, în recunoaşterea şi alinierea regiunilor de omologie, în procesul complex care duce la formarea intermediarului Holliday prin care o catenă din fiecare moleculă de ADN dublu-catenar suferă un proces de *crossing-over* şi se reuneşte cu o catenă a altei molecule de ADN d.c. Bacteriile mutante *recA* având o proteină RecA defectivă sunt incapabile de RECOMBINARE GENETICĂ; 2) în prezenţa unor fragmente de ADN, proteina RecA acţionează ca o proteinază (EC 3.4.99.37) inductibilă care

clivează la situs specific, Ala↓Gly, o serie de represori inclusiv propriul represor LexA. În mod normal, RecA este produsă în cantități foarte mici (2000 de molecule/celulă) deoarece sinteza ei este represată de proteina LexA, produsul genei *lexA*. În prezența unei molecule de ADN lezat, cantitatea de proteină RecA creşte la 80000 de molecule/celulă concomitent cu „activarea" sa, declanşând clivarea proteolitică a LexA şi inducând intrarea în acțiune a sistemului reparator SOS. Rolul complex al RecA este evidențiat de caracterul pleiotrop al mutațiilor genei *recA*, care determină pe lângă scăderea frecvenței recombinărilor de o mie până la un milion de ori şi chiar dispariția recombinărilor genetice, creşterea sensibilității la UV, incapacitatea de inducție a sistemului reparator SOS şi de inducție litică a bacteriofagului λ, incapacitatea de a produce intermediari-cheie ai recombinării genetice, legături heteroduplex şi o scădere a viabilității celulelor (~50% din normal); v. SOS.

RecBCD – (*genet. microorg.*) complex proteic identificat inițial la ESCHERICHIA COLI, alcătuit din trei subunități peptidice codificate de genele *recB*, *recC* şi *recD*, cu rol important în recombinarea generală. Au activitate de nuclează specifică pentru ADN dublu-catenar şi de helicază dependentă de ATP. Ca exonuclează degradează ADN d.c. la oligonucleotide (v. EXODEZOXIRIBONUCLEAZA V). Mutațiile la nivelul genelor respective reduc de 100 de ori frecvența acestor recombinări. După ce proteina RecA a recunoscut şi aliniat regiunile de omologie, complexul RecBCD clivează şi „intră" în molecula de ADN d.c. de la una din extremități, circulând de-a lungul acesteia cu o viteză de 300 pb/sec, creând bucle monocatenare cu o viteză de 100 pb/sec deoarece în urma sa regiunile dublu-catenare se refac cu o viteză de 200 pb/sec. Deplasarea continuă până când întâlneşte un situs specific *chi* (*crossover hot instigator*) cu secvența 5'-GCTGGTGG-3', la nivelul căreia poate acționa ca o exonuclează la distanță de patru nucleotide în direcția 3' a acesteia, clivând o regiune monocatenară a ADN ce poate fi acoperită de proteina RecA pentru a produce „invazia" duplexurilor omoloage. Există aproximativ o sută de situsuri *chi* în structura cromosomului de la *E. coli*.

recalcitranță – (*ecol. microorg.*) **1.** capacitatea unor substanțe organice de a rezista într-o formă chimic nemodificată față de procesele normale de degradare biologică din mediile naturale (sol, ape etc.). Substanțele recalcitrante sunt, în general, XENOBIOTICE de sinteză, uneori cu grad ridicat de complexitate. Sunt atacate, în special, de populații mixte de microorganisme (CO-METABOLISM); **2.** proprietate caracteristică bacteriilor incluse în BIOFILME care, spre deosebire de celulele dispersate, prezintă o rezistență crescută față de substanțele antimicrobiene (ca şi față de mecanismele de apărare ale organismelor-gazdă). Diferită de rezistența propriu-zisă la antibiotice şi alte substanțe antimicrobiene, condiționată genetic, recalcitranța (Brown, 1993) – rezistența fenotipică sau comportamentală – este consecința unor mecanisme complexe care implică împiedicarea pătrunderii substanțelor active de către învelişurile mucoase, glicocalix sau matricea biofilmului, precum şi de particularitățile fiziologice modificate ale celulelor incluse în biofilm (producerea de enzime detoxifiante, scăderea tensiunii O_2 şi absența nutrienților în profunzimea biofilmului cu trecerea celulelor în faza staționară de creştere asociată cu pierderea sau diminuarea sensibilității la unele antimicrobiene).

„recapitulare" – V. LEGEA RECAPITULĂRII.

receptor – **1.** structură macromoleculară, uneori complexă, în general de natură proteică sau glicoproteică, localizată în membrana celulară cu situsul de recunoaştere şi legare expus spre exterior sau intracelular. Are capacitatea de a recunoaşte specific diferite categorii de LIGANZI (medicamente, mesageri chimici, neurotransmițători, factori de creştere, hormoni, antigene, anticorpi etc.), declanşând procese de activare urmate de un răspuns biologic specific sau de transducția unor semnale „în" sau „între" celule. Unii receptori sunt implicați în reacții de ENDOCITOZĂ, în adsorbția şi endocitoza virusurilor, în fixarea şi internalizarea toxinelor microbiene etc. Receptorii permit celulelor să recunoască, să transmită şi să răspundă la o mare varietate de semnale chimice specifice din mediu; **2.** celulă sau organism care acceptă ADN, molecule recombinate, țesuturi, organe etc. de la un donator (celulă donator, organism donator); V. CONJUGARE; CONJUGARE BACTERIANĂ; GREFĂ; TRANSFECȚIE; TRANSFORMARE GENETICĂ; **3.** substrat biochimic care acceptă prin transfer o grupare chimică funcțională de la un substrat donator; V. TRANSFERAZE.

receptor de import (sin. receptorul secvenței de tranzit) – receptor prezent pe membrana externă a mitocondriilor şi cloroplastelor, component al complexelor de transport (TOM şi TOC) ale polipeptidelor în organite. Are rolul de a recunoaşte şi lega catenele polipeptidice sintetizate în citosol destinate importului în

organite, purtătoare de secvențe de tranzit pe care le transferă prin canalul (porul) de import prezent în complexul respectiv. Proteina TOM40 joacă rolul de por general de import pentru că permite accesul în mitocondrii, practic pentru toate proteinele cu această destinație. Dacă polipeptidul este destinat interiorului organitelor respective, este translocat rapid prin membrana internă mitocondrială de translocaza TIM (translocaza membranei interne mitocondriale) sau TIC (translocaza membranei interne a cloroplastelor), probabil la nivelul unui situs de contact în care membranele internă și externă sunt asociate.

receptor Fc (FcR) – receptor specific de suprafață celulară pentru regiunea constantă carboxi-terminală a unei molecule de imunoglobulină, alcătuit din complexe proteice multicatenare, ce includ componente de legare a imunoglobulinelor și componenta de semnalizare. Receptorii leucocitari Fc conțin o catenă de legare α, membru al superfamiliei imunoglobulinelor, de care depind diferențele de specificitate și afinitate ale fiecărui receptor și unul sau mai multe peptide β și γ implicate în transducția semnalelor induse de legare. Există receptori Fc pentru diferitele izotipuri de imunoglobuline, de exemplu: pentru IgG (FcγR, CD64, CD32, CD16), pentru IgA (FcαR, CD89) și pentru IgE (FcεR, CD23), și care mediază diferite activități ale celulelor efectoare. Receptorii Fc pentru IgG sunt prezenți pe suprafața MACROFAGELOR, NEUTROFILELOR, EOZINOFILELOR (activează fagocitele și fagocitoza), a CELULELOR NK (activarea acestora urmată de omorârea celulelor-țintă prin citotoxicitate mediată celular dependentă de anticorpi) și pe limfocitele B (reglează negativ răspunsul în anticorpi). Cei de pe suprafața celulelor epiteliale mediază transportul transepitelial al anticorpilor. Receptorii Fc pentru IgE (FcεR) sunt prezenți pe mastocite, eozinofile, bazofile (pe care le activează declanșând degranularea) și pe celulele Langerhans (acțiune necunoscută). Cei pentru IgA (FcαR) sunt prezenți pe monocite, neutrofile și eozinofile (acțiune încă necunoscută); v. RECEPTOR FC NEONATAL.

receptor Fc neonatal (FcRn) – tip specific de receptor IgG, asemănator ca structură cu moleculele CMH clasa I, alcătuit dintr-o catenă grea (H) transmembranară asociată necovalent cu β_2-microglobulina. Are rolul de a transporta IgG matern prin placentă și epiteliul intestinal al nou-născutului. Un receptor similar este exprimat pe suprafața mai multor epitelii și la adulți, având rolul de a proteja IgG de catabolism. Leagă anticorpii IgG serici stimulând endocitoza complexului IgG/receptor într-o formă în care imunoglobulina este protejată de degradarea intracelulară și apoi returnată în circulație.

receptori de *homing* (E *homing receptors*) – molecule cu rol de adeziune exprimate pe suprafața limfocitelor recirculante, răspunzătoare de căile de recirculare în organism și de localizarea lor selectivă (*homing*) în anumite țesuturi, după legarea de molecule de recunoaștere (ADRESINE), exprimate pe suprafața endoteliilor din anumite zone vasculare. Aparțin de trei familii de macromolecule: SELECTINE, INTEGRINE și SUPERFAMILIA IMUNOGLOBULINELOR. Selectinele-L (leucocitare; CD62L; 110 kDa) sunt prezente pe suprafața LIMFOCITELOR „NAIVE" („virgine") și se leagă de moleculele de glicozaminoglican-sulfat de pe suprafața venulelor cu endoteliu înalt din ganglionii limfatici. Selectinele P (plachetare; CD62P; 140 kDa) identificate inițial în granulațiile secretoare ale plachetelor sangvine și apoi în cele ale celulelor endoteliale (**corpii Weibel-Palade**) mediază legarea LIMFOCITELOR T, a NEUTROFILELOR și MONOCITELOR. Selectinele-E (endoteliale; CD62E) prezente pe endoteliile activate de CITOKINE (TNF, IL-1) au rol de *homing*, pentru limfocitele T efectoare și cu memorie din unele situsuri de inflamație periferice, în special din piele.

receptori de virus – structuri prezente pe suprafața celulelor-gazdă, capabile să interacționeze specific cu grupări chimice de pe suprafața VIRIONULUI, asigurând specificitatea infectării anumitor organisme și celule (citotropism). Receptorul pentru *POLIOVIRUS* – CD44 – este prezent numai la om și la maimuță, dar numai pe celulele intestinale și ale sistemului nervos central. Absența receptorilor sau prezența unor forme modificate prin mecanisme fiziologice sau mutații împiedică adsorbția virionilor și determină rezistența la infecții. Receptorii sunt situați pe suprafața celulară. Numărul lor variază între 10000 și 100000/celulă pentru *Adenovirus* și pentru virusul Sendai. Pot fi glicoproteine, lipoproteine sau complexe lipoproteopolizaharidice. În general, receptorii îndeplinesc funcții normale pentru celule atât la bacterii (pili, flageli, proteine de transport) cât și la celulele animale: receptorul CD46 pentru virusul rujeolei și *Streptococcus pyogenes* are rol reglator în activarea sistemului complement; CD4 prezent pe suprafața limfocitelor T_H, monocitelor și macrofagelor, receptor major

pentru HIV (SIDA), este normal receptor pentru antigenele CMH clasa a II-a, membru al superfamiliei imunoglobulinelor. Receptorii bacteriofagilor mari ADN T-par şi a celor cu coadă necontractilă sunt lipopolizaharide, în timp ce bacteriofagii izometrici ARN (cei filamentoşi şi flagelotropi) se leagă prin intermediul proteinei A (de ataşare). Celulele vegetale nu au receptori şi ca urmare infecţiile se produc numai după lezare mecanică şi fără interacţiuni specifice.

receptori de virus alternativi – (*virol.*) receptori membranari ce pot fi utilizaţi de unele virusuri pentru legarea de celulele sensibile, în absenţa receptorilor principali. Au o eficienţă mult mai mică decât aceştia.

receptori tip Toll (E. *Toll-Like Receptors*: TLR) – molecule proteice de suprafaţă celulară, structural şi funcţional înrudite cu RECEPTORII TOLL de la *Drosophila melanogaster*. Prezente pe suprafaţa a mai multor tipuri celulare: macrofage, neutrofile, celule epiteliale ale mucoaselor, celule endoteliale, celule dendritice; acţionează ca receptori capabili să deceleze prezenţa unor structuri moleculare de tip special, asociate cu agenţi patogeni (*Pathogen Associated Molecular Pattern*: PAMP). Sunt proteine transmembranare care au o regiune extracelulară bogată în leucină, flancată de „motive" bogate în cisteină şi un domeniu intracitoplasmic esenţial pentru semnalizare. La mamifere, au fost descrise, până în prezent, 10 tipuri, notate de la TLR-1 la TLR-10, deşi numărul lor este sigur mai mare fiind prezente probabil şi la plante. Recunosc o serie de molecule de provenienţă microbiană sau virală ca: lipopolizaharide (bacterii Gram-negative), peptidoglican (bacterii Gram-pozitive), lipoproteine, acid lipoteichoic, flagelină, zimozan, ADN d.c., proteina 60 de şoc termic, proteina de fuziune a virusului sinciţial etc. Interacţiunea TLR cu moleculele respective amorsează transducţia unui semnal transmembranar care determină activarea unor procese ce includ transcrierea şi traducerea genelor ce codifică diferite citokine şi chemokine inflamatoare ca: IL-1, IL-6, IL-8, TNFα. Totodată această interacţiune este urmată de activarea fagocitelor, intensificarea fagocitozei şi puterii destructive a fagocitelor, eliberarea de produşi toxici ai oxigenului ce duc la moartea şi liza microorganismelor. Rol în apărarea faţă de *Mycobacterium tuberculosis*: recunoaşterea lipoproteinelor acestei bacterii declanşează un răspuns inflamator care favorizează omorârea ei şi stimulează apoptoza celulelor infectate. Mecanismul aparţinând sistemului imunitar înnăscut furnizează o modalitate conservată în cursul evoluţiei, care permite recunoaşterea unui anumit tip de structuri moleculare specifice de provenienţă microbiană şi îndepărtarea lor promptă.

receptori TNF (TNF = *Tumor Necrosis Factor*) – receptori de suprafaţă pentru TNF-α şi pentru TNF-β (limfotoxine), prezenţi pe cele mai multe tipuri de celule. Ei sunt notaţi TNF-RI (care mediază cele mai multe efecte biologice) şi TNF-RII. Sunt membrii unei familii de receptori cu omologie structurală, cu excepţia domeniului intracitoplasmatic şi cu diferite capacităţi de semnalizare. TNF-RI conţine un domeniu „letal" care interacţionează cu numeroase proteine citoplasmatice: TRADD (*Tumor necrosis factor Receptor type 1-Associated DEATH Domain*), TRAF (*TNF Receptor Associated Factor*), FADD (*Fas-Associated Death Domain*).

receptor letal (E. *death receptor*) – superfamilie de receptori pentru factorul necrozant al tumorilor (TNF), incluzând receptorii TNF-R1, CD95, TRAMP (*Tyrosine Rich Acidic Matrix Protein*) care amorsează moartea apoptotică a celulelor prin interacţiunea proteinelor adaptor FADD (*Fas-Associated Death Domain*), TRADD (*Tumor necrosis factor Receptor type 1-Associated DEATH Domain*) şi altele cu domeniul lor letal citoplasmic. Ulterior, proteinele adaptor interacţionează cu CASPAZELE de tipul caspaza 8 sau FLICE (*FADD-Like Interleukin 1β-Converting Enzyme*).

receptor poli-Ig – receptor prezent pe suprafaţa celulelor epiteliale ale mucoaselor, cu rol în transportul transmembranar al sIgA de la locul de sinteză (*lamina propria*) în lumenul intestinal, în bilă, lapte, spută, salivă, transpiraţie, precum şi în transportul IgM (de aici, denumirea de poli-Ig). După legarea moleculelor de imunoglobuline are loc endocitoza mediată de receptor în celulele epiteliale, transportul în vezicule la suprafaţa luminală, după care receptorul este clivat proteolitic: domeniile citoplasmic şi transmembranar rămân ataşate de celula epitelială, iar cel extracelular (care poartă sIgA) este eliberat în lumenul intestinal.

receptor Toll – (*imunol.*) receptor de suprafaţă celulară descris iniţial la *Drosophila melanogaster*, implicat în cursul embriogenezei în formarea axului dorso-ventral şi în răspunsul imun înnăscut al acesteia. Proteina Toll integrată membranar interacţionează cu o moleculă derivată de la un agent patogen pentru a transduce un semnal în celulă, care

activează un factor de transcriere nuclear şi induce transcrierea mai multor gene ce codifică peptide antimicrobiene: drosomicina (antifungic), diptericina (activ pe bacterii Gram-negative), defensina (activ pe bacterii Gram-pozitive), care sunt eliberate în circulaţie unde pătrund în organismele-ţintă pe care le lizează. Sistemul Toll de la *Drosophila* ar fi ancestorul structural, funcţional şi evolutiv, foarte vechi şi perfect conservat al unui sistem de receptori prezenţi la vertebratele superioare, la om şi, probabil, şi la plante: receptorii tip Toll (Toll-like) componenţi ai sistemului imunitar înnăscut.

receptor transmembranar – proteină care străbate membrana unei celule având o porţiune extracelulară, cu capacitatea de a se lega de un ligand şi o parte intracelulară care are o activitate inductibilă prin legarea ligandului (de exemplu, cea catalizată de protein-kinaze).

receptorul celulelor T (E. *T-Cell Receptor*: TCR; αβTCR) – receptor de antigen distribuit clonal pe suprafaţa limfocitelor TCD4$^+$ (T_H) şi TCD8$^+$ (T_{CL}), capabil să recunoască fragmentele peptidice ale antigenelor proteice prezentate în asociere cu moleculele *self*-CMH de pe suprafaţa CELULELOR CARE PREZINTĂ ANTIGENELE. Fiecare limfocit T poartă pe suprafaţă câteva mii de TCR. **Structura moleculară** (Kappler, 1983): este un heterodimer (80-90 kDa), format din două catene, α şi β, reunite prin două legături disulfidice (fig. R4). Catena α (248 de aminoacizi; 58 kDa) are un domeniu variabil (Vα) N-terminal, un domeniu constant (Cα), o regiune transmembranară hidrofobă (23 de aminoacizi) şi o scurtă regiune intracitoplasmatică. Catena β are de asemenea patru domenii, unul variabil (Vβ), unul constant (Cβ), un domeniu transmembranar şi unul intracitoplasmic. Domeniile variabile (Vα şi Vβ), prin secvenţele lor hipervariabile, precum cele ale IMUNOGLOBULINELOR, participă la formarea situsului de combinare al TCR pentru legarea antigenului, respectiv la formarea a trei REGIUNI DETERMINANTE DE COMPLEMENTARITATE (CDR), pe fiecare catenă care recunoaşte complexul peptid antigenic/moleculă CMH. Receptorii T formează o clasă de recunoaştere având o structură şi o origine evolutivă asemănătoare imunoglobulinelor, precum şi un mecanism genetic similar pentru producerea diversităţii lor. Modul lor de intervenţie este mai complicat decât al altor tipuri de receptori, deoarece recunosc substanţele străine (*nonself*) numai dacă sunt prezentate în asociere cu markerii celulari de SELF (proteinele CMH). La om, TCR

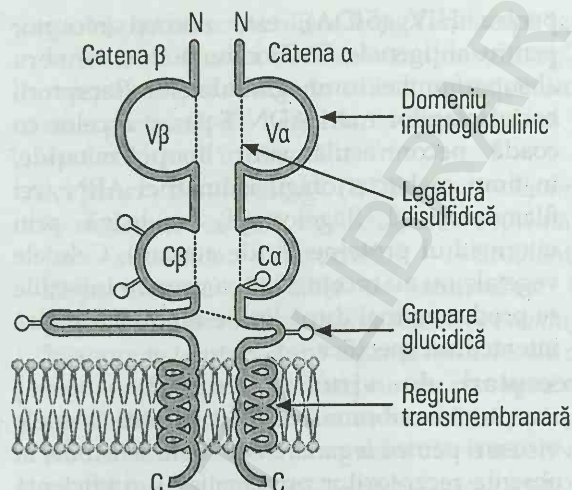


Fig. R4. Reprezentare schematică a receptorului celulelor (limfocitelor) T αβ (TCR). TCR este un heterodimer, format din două catene, α şi β, reunite prin două legături disulfidice. Catena α are un domeniu variabil (Vα) N-terminal, un domeniu constant (Cα), o regiune transmembranară hidrofobă şi o scurtă regiune intracitoplasmatică. De asemenea, catena β are patru domenii: variabil (Vβ), constant (Cβ), transmembranar şi intracitoplasmic. Domeniile variabile, Vα şi Vβ, prin secvenţele lor hipervariabile, participă la formarea situsului de combinare al TCR pentru legarea antigenului, respectiv la formarea a trei regiuni determinante de complementaritate, pe fiecare catenă care recunoaşte complexul peptid antigenic/moleculă CMH.

este asociat cu moleculele T3 (grupare de trei peptide asociate covalent; 20-30 kDa) care au probabil funcţia de transductor al semnalelor de activare de la receptor în citoplasmă. Ele suferă modificări conformaţionale care creează canale de Ca^{2+} prin membrana citoplasmică, după ce TCR se leagă de EPITOPUL specific. Există şi o mică subpopulaţie de celule T (TCD3$^+$) care conţin un alt tip de TCR, mai puţin comun, tot heterodimer format din catenele γ şi δ, ce apare foarte timpuriu pe suprafaţa celulelor respective şi care poate recunoaşte proteine naturale.

receptorul de transferină – glicoproteină transmembranară ce asigură preluarea fierului din mediu în celulele mamiferelor, când concentraţia acestuia scade, printr-un mecanism de stimulare a sintezei de noi receptori şi de protejare de degradare a moleculelor de ARNm pentru transferină asigurând un număr mai mare de molecule de ARNm pentru traducere. Când concentraţia fierului creşte sinteza receptorilor de transferină scade. Format din două subunităţi de 98 kDa legate printr-o punte disulfidică. Cea mai mare parte este reprezentată de domeniul extracitoplasmatic

care este glicozilat (manoză şi oligoglucide complexe). Domeniul intracelular este fosforilat şi acilat cu grupări palmoil. Fiecare subunitate poartă un singur situs de legare a transferinei. Sinteza receptorilor este controlată de concentraţia intracelulară a fierului. Prezenţi pe limfoblastele B, pe limfocitele normale (stimulate să prolifereze de o lectină vegetală mitogenă) şi pe mai multe celule tumorale umane. Face parte din categoria receptorilor care introduc în celulă liganzi macromoleculari, prin mecanisme generale de endocitoză mediată de receptori. Complexul receptor-transferină pătrunde în celulă într-o veziculă membranară care are pe suprafaţa sa internă molecule de transferină legate de receptori, iar pe cea externă molecule de clatrină. Desprinderea de membrana celulară seamănă cu o picătură de apă ce cade de la un robinet. Când conţinutul veziculei devine mai acid (*p*H = 5), datorită acţiunii unei pompe protonice, ionii ferici se disociază şi sunt vehiculaţi spre lizosomi de unde trec în citoplasmă. Veziculele care conţin apotransferina rămasă legată de receptor sunt reciclate spre suprafaţa celulei. Receptorul de transferină uman are 760 de aminoacizi (84,81 kDa).

receptorul factorului de creştere epidermic (E. *Epidermal Growth Factor Receptor*: EGFR) – proteină membranară având un domeniu extracelular, puternic glicozilat, care leagă factorul de creştere epidermic (EGF), un domeniu transmembranar şi altul citoplasmic cu activitate de tirozin-kinază. Factorul epidermic stimulează creşterea unei mari varietăţi de celule în cursul dezvoltării embrionare, în reparaţia rănilor şi regenerarea ţesuturilor la adulţi. După legare, complexul EGF-EGFR este internalizat, are loc inducţia activităţii tirozin-kinazei şi formarea de dimeri, ca rezultat al unui proces de autofosforilare a tirozinei care declanşează o cascadă de evenimente ce culminează cu trecerea celulei de la faza G_1 la faza S (sinteză de ADN şi proliferare celulară). EGFR uman este sintetizat ca un precursor cu moleculă mare (1210 aminoacizi; 134,14 kDa).

receptorul limfocitelor T – v. RECEPTORUL CELULELOR T.

receptorul manozei – (*imunol.*) receptor proteic celular cu caracter de lectină prezent pe suprafaţa macrofagelor, a celulelor endoteliale şi a celulelor dendritice imature. Recunoaşte şi leagă moleculele terminale de manoză şi fucoză din componenţa glicoproteinelor şi glicolipidelor peretelui celular al unor microorganisme, mediind fagocitarea acestora.

receptorul pentru factorul de creştere a fibroblastelor – proteină de membrană celulară, care leagă factorul de creştere a fibroblastelor pe suprafaţa externă a celulei, amorsând activitatea tirozin-kinazică şi declanşând un lanţ de semnale intracelulare ce determină creşterea, proliferarea şi diferenţierea acestora atât în cursul dezvoltării embrionare cât şi la adult.

receptorul pentru interleukina 2 – proteină multisubunitară, heterotrimerică sau heterodimerică. Subunitatea IL-2Rα (CD25) este codificată de gena *IL2RA* (locus 22q11.2-q13), subunitatea IL-2Rβ (CD122) de gena *IL2RB* (locus 22q11.2-q13), iar subunitatea IL-2Rγ (CD132) de gena *IL2RG* (locus Xq13). Subunitatea γ este componenta indispensabilă pentru acest receptor; intră şi în componenţa altor receptori pentru chemokine. Trimerii $\alpha\beta\gamma$ sunt forma de receptor cu afinitatea cea mai mare, dimerii $\beta\gamma$ au o afinitate intermediară, iar dimerii $\alpha\gamma$ au cea mai mică afinitate. Subunitatea α nu este funcţională în cazul internalizării IL-2 şi transducerii semnalului. În schimb, mutaţiile în gena *IL2RA* sunt asociate cu imunodeficienţa congenitală.

receptorul pentru interleukina 21 – proteină codificată de gena *IL21R* (locus 16p11), exprimată normal de CELULELE NK din sângele periferic. În limfomul non-Hodgkin cu LIMFOCITE B – rezultat al translocaţiei: t(3;16)(q27;p11) – gena *IL21R* fuzionează cu gena *BCL6*.

receptorul secvenţei de tranzit – v. RECEPTOR DE IMPORT.

receptosom – veziculă endocitară (endosom) derivată din membrana citoplasmică, în care se găsesc complexele receptor-ligand în urma procesului de endocitoză mediată de receptori şi în care are loc disocierea acestora.

recircularea limfocitelor – deplasarea continuă sânge/splină/ganglioni/limfă/canalul toracic/sânge, în condiţii normale, şi în situsurile inflamatorii periferice când este cazul, pentru limfocitele activate. Limfocitele recirculante periferice reprezintă un amestec de celule „naive" („virgine") şi de celule care recunosc şi răspund la antigenele străine cu memorie, specifice pentru antigenele cu care organismul respectiv s-a întâlnit anterior, respectiv o populaţie de LIMFOCITE T şi B cu viaţă lungă. Se estimează că zilnic 25 × 10^9 celule trec prin ganglionii limfatici (fiecare limfocit trece în medie în fiecare zi printr-un ganglion). Particularităţile recirculării sunt controlate de existenţa unor molecule de

adeziune pe suprafaţa limfocitelor (RECEPTORII DE *HOMING*) şi de liganzii de pe suprafaţa celulelor endoteliului vascular. Recircularea este un proces important pentru că permite reacţia limfocitelor cu antigenele, interacţiunile celulare cooperante şi asigurarea diseminării limfocitelor stimulate şi cu memorie în organism.

recircularizare – (*genet. molec.*) restabilirea structurii circular închise a unei plasmide-vector după inserţia unui fragment de ADN străin, la nivelul unor incizii efectuate de o endonuclează de restricţie. Restabilirea integrităţii moleculei de ADN şi integrarea efectivă a fragmentului de ADN inserat este realizată de ADN ligază.

recomandare – (*biosistem.*) indicaţie cu caracter facultativ a Codului de Nomenclatură sau a comitetelor respective referitoare la practici recomandabile (preferate).

recombinant – (*virol.*) virusuri care conţin secvenţe de acizi nucleici provenite din două sau mai multe genomuri virale diferite, formate prin **recombinare intramoleculară** (transfer de secvenţe şi integrarea lor într-o singură moleculă de acid nucleic) sau reasortare genetică (**pseudorecombinare**) în cazul virusurilor cu genom fragmentat (*Orthomyxoviridae* sau *REOVIRIDAE*) prin schimb de fragmente întregi.

recombinarea exonilor – V. REASORTAREA EXONILOR.

recombinare genetică – (*genet. microorg.*) proces natural de schimb de informaţie genetică provenită din cromosomi aparţinând unor surse diferite (practic două genomuri din aceeaşi specie), având ca rezultat apariţia într-o celulă sau organism a unor gene sau caractere ereditare în asocieri diferite faţă de cele ale celulelor sau indivizilor parentali, datorită unei asortări independente. În consecinţă, astfel de modificări genetice (mult mai mari decât cele induse de mutaţii), care pot fi induse şi artificial prin tehnici de genetică moleculară şi inginerie genetică, au drept rezultat noi combinaţii de gene sau seturi de gene şi, în final, un hibrid care conţine determinanţi genetici de la ambele organisme parentale. Poate implica schimbul de informaţie genetică între două molecule, integrarea a două molecule pentru a forma o unitate, inversii sau duplicări de secvenţe într-o moleculă, transpoziţii etc. La eucariote este un proces corelat cu reproducerea sexuată. La bacterii au fost descrise trei tipuri de recombinare genetică: 1) RECOMBINARE GENETICĂ GENERALĂ prezentă în diferite variante, fapt care explică şi numărul mare de denumiri: recombinare genetică generalizată, recombinare genetică normală, recombinare genetică legitimă, recombinare genetică rec-dependentă etc.; 2) RECOMBINAREA LA SITUS SPECIFIC unic sau dublu; 3) RECOMBINAREA GENETICĂ „NELEGITIMĂ". Recombinarea genetică bacteriană a fost definită, iniţial, ca procesul combinat de transfer de ADN de la o bacterie la alta şi stabilirea ulterioară a unei părţi din informaţia genetică a donatorului în celula-receptoare (Lederberg, 1955). Cele două procese – transferul şi recombinarea – sunt fundamental diferite. Recombinarea genetică este un **epifenomen posibil**, dar nu obligatoriu al transferului de material genetic. Proces natural cu importanţă fundamentală pentru diversitate şi evoluţie, utilizat în tehnologia ADN recombinat pentru obţinerea de organisme reprogramate genetic.

recombinare genetică „aberantă" – V. RECOMBINARE GENETICĂ „NELEGITIMĂ".

recombinare genetică generală (sin. recombinare genetică generalizată; recombinare genetică legitimă; recombinare genetică normală; recombinare genetică omoloagă; recombinare genetică rec-dependentă) – tip de recombinare realizată numai între secvenţe care au regiuni extinse de omologie, localizate în molecule diferite sau în regiuni diferite ale aceleiaşi molecule (respectiv, când există identitate de secvenţe nucleotidice, cu o toleranţă pentru rarele excepţii corespunzând situsurilor mutaţionale). Acest tip de recombinare corespunde procesului denumit în genetica clasică *crossing-over*, care implică „ruperea" catenelor, schimbul de segmente rupte şi „reunirea" catenelor schimbate pentru a completa molecula recombinată. La *ESCHERICHIA COLI* corespunde unui schimb de secvenţe de ADN, dependent de proteina RecA. Proteine similare au fost evidenţiate la Archaea, la levuri şi chiar la unele eucariote superioare. Realizată în transformarea genetică, transducţia generalizată, conjugarea Hfr × F^- etc. Proces complex care implică participarea mai multor proteine şi enzime: endonucleaze, helicaze, proteina de legare a ADN m.c., RecA, RecBCD, ADN polimerază, ADN ligază etc.

recombinare genetică generalizată – V. RECOMBINARE GENETICĂ GENERALĂ.

recombinare genetică improprie – V. RECOMBINARE GENETICĂ „NELEGITIMĂ".

recombinare genetică integrativă (Shapiro, 1977; sin. recombinare genetică la situs specific dublu) – (*genet. microorg.*) produs de integrare prezent în cazul integrării genomului BACTERIOFAGULUI λ ca profag în cromosomul

bacterian, condiționat de prezența proteinei virale, INTEGRAZA sau RECOMBINAZA (produs al genei *int*), şi a două proteine bacteriene (codificate de genele *hip* şi *him*). Realizată independent de genele *red* bacteriene şi *red* bacteriofagice care condiționează recombinarea genetică generală; V. LIZOGENIA; RECOMBINARE GENETICĂ LA SITUS SPECIFIC.

recombinare genetică intermoleculară (E. *intermolecular recombination*) – recombinare genetică datorată „reasortării" fragmentelor de ARN provenite de la virusuri cu genom segmentat, în cursul infecțiilor mixte. Descrisă la *ORTHOMYXOVIRIDAE* (*Influenzavirus*) şi la *REOVIRIDAE*; V. REASORTARE GENETICĂ.

recombinare genetică la situs specific (sin. recombinare genetică localizată; recombinare genetică rec-independentă; recombinare genetică specializată; recombinare genetică specifică) – (*genet. microorg.*) are loc preferențial pentru anumite situsuri situate pe una sau pe ambele catene parentale, între molecule de ADN cu grad mic sau lipsite de omologie. Necesită omologie relativ mică şi limitată şi intervenția uneia sau mai multor enzime specifice care pot recunoaşte secvența respectivă de baze din ADN. Juxtapunerea inițială (sinapsa) secvențelor respective implică participarea proteinelor de legare a ADN şi a recombinazelor care recunosc specific secvența, mediază incizia, schimbul de secvențe şi legarea lor. Recombinazele pot fi de două tipuri: tip integraza λ şi tip rezolvaza Tn3. Recombinarea la situs specific unic prezentă în cazul inserției fagului Mu (*SALMONELLA*) şi inserția factorului F pentru a forma anumiți cromosomi Hfr necesită specificitate pentru una din moleculele de ADN parental. Recombinarea la situs specific dublu (numită şi „integrativă") este întâlnită în integrarea şi excizia bacteriofagului λ, în inserția anumitor transpozoni şi anumitor tulpini Hfr. În cazul bacteriofagului λ, integrarea reversibilă implică două tipuri de situsuri de legare: bacterian (*attB*) şi fagic (*attP*) şi două enzime (integraza şi excizionaza); V. RECOMBINARE INTEGRATIVĂ.

recombinare genetică la situs specific dublu – V. RECOMBINARE GENETICĂ INTEGRATIVĂ.

recombinare genetică legitimă – V. RECOMBINARE GENETICĂ GENERALĂ.

recombinare genetică localizată – V. RECOMBINARE GENETICĂ LA SITUS SPECIFIC.

recombinare genetică „nelegitimă" (sin. recombinare genetică „aberantă"; recombinare genetică improprie; recombinare genetică neobişnuită; recombinare genetică neomoloagă) – are un cadru conceptual confuz. Descrisă inițial pentru a caracteriza interacțiunea dintre secvențe de gene în care nu este implicată niciomologia extensivă, nici specificitatea de situs. Teoretic, nu este condiționată de existența unei omologii între secvențele implicate, având loc cu frecvență foarte mică la situsuri aleatorii, cu omologie limitată sau nulă. Limitată la cazurile de excizie eronată a profagilor transductori în bacteriile lizogene, la integrarea bacteriofagilor la situsuri secundare, duplicări sau deleții lipsite de participarea Tn şi SI (elemente transpozabile). La *ESCHERICHIA COLI* este independentă de RecA şi ar fi mediată de o girază specială. Multe din situsurile considerate inițial ca „nelegitime" au o anumită specificitate de situs, prin prezența unor secvențe asemănătoare celor pe care acționează restrictazele, care pot „legitima" recombinarea prin împerecheri la situsuri cu omologie minimală.

recombinare genetică neobişnuită – V. RECOMBINARE GENETICĂ „NELEGITIMĂ".

recombinare genetică neomoloagă – V. RECOMBINARE GENETICĂ „NELEGITIMĂ".

recombinare genetică normală – V. RECOMBINARE GENETICĂ GENERALĂ.

recombinare genetică omoloagă – V. RECOMBINARE GENETICĂ GENERALĂ.

recombinare genetică rec-dependentă – V. RECOMBINARE GENETICĂ GENERALĂ.

recombinare genetică rec-independentă – V. RECOMBINARE GENETICĂ LA SITUS SPECIFIC.

recombinare genetică reciprocă – (*genet.*) proces de recombinare care implică schimb mutual de secvențe prin *crossing-over* între două molecule de ADN sau între două regiuni ale aceleiaşi molecule.

recombinare genetică somatică (sin. rearanjare somatică) – (*imunol.*) fiecare catenă grea (H) sau uşoară (L) din componența moleculelor de imunoglobuline este codificată de un set relativ limitat de segmente de gene (*genes in pieces*), care pot suferi rearanjări somatice aleatorii prin recombinare asociată cu eliminarea secvențelor intercalate. În cazul genelor pentru imunoglobuline, rearanjările somatice sunt procese de formare a genelor funcționale ce au loc în cursul dezvoltării limfocitelor B. Procese similare au loc şi pentru alți receptori de antigen în cazul limfocitelor T. Prin acest proces setul de secvențe de ADN, moştenite de la celulele germinale într-un număr relativ limitat şi separat unele de altele, sunt reunite într-o genă funcțională prin recombinări aleatorii urmate de eliminarea

enzimatică a secvențelor intercalate. În cazul genelor pentru imunoglobuline, rearanjările somatice permit formarea unui număr mare de anticorpi generat de recombinarea a circa 400 de segmente genetice diferite. Pentru formarea unei gene funcționale pentru catena grea (H) a unei molecule de imunoglobulină se recombină patru gene diferite: gena V_H (CDR1, CDR2 și CDR3), gena *D* (regiunea de diversitate), gena *J* (de reunire – *joining*) și genele *C* (C_H1, C_H2 și C_H3). Catenele L sunt codificate prin recombinarea genelor V_L (CDR1, CDR2 și CDR3), a genei *J* și a genelor *C* (C_L); CDR = REGIUNI DETERMINANTE DE COMPLEMENTARITATE. Mecanism esențial pentru a genera mare diversitate a anticorpilor și a receptorilor de antigen ai limfocitelor T. Recombinarea somatică cu frecvență mică a fost descrisă și la *SACCHAROMYCES* spp., *Aspergillus* spp., ca și în culturile de celule de mamifere.

recombinare genetică specializată – V. RECOMBINARE GENETICĂ LA SITUS SPECIFIC.

recombinare genetică specifică – V. RECOMBINARE GENETICĂ LA SITUS SPECIFIC.

recombinat – termenul definește situația în care materialul genetic străin-exogen a fost inserat în genomul sau repliconul preexistent în celula-receptoare.

recombinaze – **1.** enzime implicate în recombinarea genetică la situs specific. Recunosc și se leagă de fiecare din cele două situsuri de recombinare, de pe două molecule diferite sau de pe aceeași moleculă de ADN, mediind incizia, schimbul de catene și legarea lor asistată de proteinele accesorii (proteina Hu). Se comportă deci, ca o endonuclează la situs specific și ca o ligază. Au fost descrise în special două tipuri: integraza bacteriofagică (λ-integraza) și rezolvaza elementelor genetice transpozabile (Tn3 rezolvaza); **2.** (*imunol.*) enzimă care recunoaște situsurile specifice, implicată în reunirea segmentelor de gene pentru regiunea variabilă a catenelor L și H ale imunoglobulinelor, cu rol în producerea anticorpilor; **3.** (*genet. microorg.*) proteina RecA este o recombinază cu activitate crescută la *ESCHERICHIA COLI* după lezarea ADN.

recon – unitate genetică de recombinare care corespunde celei mai mici părți din ADN interschimbabilă, dar indivizibilă, prin RECOMBINARE GENETICĂ; este reprezentată de un nucleotid individual.

recunoaștere – fenomen de importanță esențială în biologie și patologie privind relația enzimă/substrat, virusuri/celule-gazdă, bacteriofag/bacterie, bacterii patogene/celule-gazdă, antigen/anticorp, imunocite (limfocite T și B) cu antigenele corespunzătoare, endonucleaze de restricție cu situsurile respective de legare etc.

recunoaștere asociată – (*imunol.*) spre deosebire de LIMFOCITELE B, LIMFOCITELE T, în general nu recunosc și nu leagă antigenele libere ci numai pe cele legate de membrana celulară pe care le recunosc simultan în asociere cu produșii *SELF* codificați de genele COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (CMH) printr-un proces numit „recunoaștere dublă" (*associated recognition; dual recognition*) sau de recunoaștere limitată de antigenele CMH (*MHC restricted antigen recognition*). Activitatea limfocitelor T depinde de recunoașterea prezenței antigenului străin (viral, de exemplu) pe suprafața celulelor infectate și asocierea lui cu un marker propriu de *self*, prezent atât pe celulele infectate cât și pe limfocitele T. Celulele $T_H CD4^+$ recunosc peptidele legate de moleculele CMH din clasa a II-a derivate, în special, din proteinele extracelulare care au fost internalizate în veziculele celulelor care prezintă antigenele (APC), în timp ce celulele $T_{CTL} CD8^+$ recunosc peptidele legate de moleculele CMH din clasa I, derivate din proteinele citosolice, de regulă sintetizate endogen (co-recunoaștere). Celulele $T_C(T_{CTL})$ omoară celulele infectate cu un virus numai dacă au același tip de antigen CMH ca și ele, deci dacă sunt compatibile.

recuperarea secundară a țițeiului – (*biotehnol.*) tehnologie neconvențională vizând recuperarea țițeiului rămas în zăcământ (~75% cu tehnologiile actuale de recuperare primară, bazate pe ieșirea spontană la suprafață a țițeiului datorită presiunii interne din zăcământ). Propusă de ZoBell (1947) prin utilizarea unor microorganisme (*Desulfovibrio hydrocarbonoclasticus* sau *D. halohydrocarbonoclasticus*), este extinsă în prezent la utilizarea mai multor categorii de „geomicroorganisme" provenite din apa de strat a zăcămintelor, cu mare compatibilitate cu ecosistemul și cu mare activitate fermentativă (halofile, termofile anaerobe, heterotrofe diferite), capabile să fermenteze glucidele cu producere masivă de gaze și creștere marcată a presiunii interne a zăcământului. Cultivate în bioreactoare, bacteriile sunt injectate împreună cu un substrat nutritiv glucidic cu valoare economică mică (melasa de la fabricile de zahăr). Efectul este complex: producere de gaze (CO_2, CH_4, H_2S, H_2), scăderea vâscozității țițeiului, producere de acizi care reacționează cu mineralele din roci (măresc porozitatea și permeabilitatea), efect tensioactiv etc. Deși

are rezultate contradictorii (în funcție de particularitățile fizico-chimice ale diferitelor zăcăminte) este periodic reluată, ținând seama că în prezent criza de țiței nu este o criză de rezerve ci o criză de tehnologie (procedeele actuale recuperează doar 25% din rezerve).

red tide (E. *red* = roşu; *tide* = maree) – fenomen („înflorire") în cursul căruia apele mării bogate în nutrienți proveniți de la sol sau din curenții ascendenți (*upwelling*) din adâncul oceanului, sunt colorate în roşu, roşu-brun sau gălbui datorită multiplicării masive a unor dinoflagelate (*Karenia brevis, Gymnopodium breve, Ptycholicus brevis)* şi unei concentrații mari de pigmenți fotosintetici acumulați. Unele dintre ele (*Gonyaulax*) produc toxine (brevetoxine, saxitoxine), care omoară peştii şi nevertebratele marine, se acumulează în organismul unor crustacee putând genera intoxicații alimentare severe. Denumirea de „maree roşie" nu este întotdeauna exactă, deoarece „înflorirea" nu se asociază obligatoriu cu mareea. „Înfloririle" sunt, în general, de scurtă durată (4-14 zile), însă moluştele care au concentrat toxinele pot redeveni inofensive numai după un an.

redox – abreviere pentru „reducere-oxidare".

reducționism – teorie conform căreia fenomenele biologice complexe pot fi studiate şi interpretate prin reducerea lor la termenii cei mai simpli posibili, ca structura şi funcția moleculelor componente şi explicate prin legile fizicii şi chimiei. Această teorie care încearcă să explice legile întregului prin reducerea la legile şi însuşirile părților componente, promovată în cadrul biologiei moleculare, explică legile evoluției prin mecanisme moleculare şi celulare, prin fenomene ce se desfăşoară la nivelul ADN, reducând procesele populaționale la cele individuale. Fără a nega unele progrese realizate, reducționismul este o teorie nesatisfăcătoare.

redundanță terminală (E. *terminal redundancy*) – particularitate descrisă la bacteriofagi, constând din prezența unor secvențe de baze identice la cele două extremități ale genomului ADN d.c. linear. La bacteriofagii T1, T2, T3, T4 ş.a. lungimea secvențelor repetate terminale variază de la un bacteriofag la altul, dar este constantă pentru un tip de bacteriofag dat: 250 de baze la fiecare extremitate a genomului la bacteriofagul T7 (>0,7% din lungimea genomului) sau 10000 de baze (90% din genom) la bacteriofagul T5. În cazul moleculelor circulare de ADN d.c. cu redundanțe terminale, îndepărtarea unor nucleotide, spre exemplu, de la extremitatea 3' a fiecărei catene, produce extremități adezive (coezive) sau „lipicioase" (*sticky ends*).

redundanță genică – prezența în aceeaşi celulă a mai multor copii ale aceleiaşi gene. Copiile multiple pot fi transmise ereditar sau rezultate din duplicarea în cursul dezvoltării. La *Saccharomyces cerevisiae* (6217 gene) au fost evidențiate 140 de gene pentru ARNr, 40 pentru ARNsn şi 275 pentru ARNt, iar la *Caenorhabditis elegans* (10099 gene) 877 de gene codifică ARNt.

reemergență – (*epidemiol.*) fenomenul de emergență a unor infecții nu este limitat numai la boli infecțioase noi care devin brusc prevalente. El poate include şi cazuri de reemergență, de exemplu, în situația unor boli normal controlate, dar care datorită unor condiții speciale favorizează apariția de noi cazuri. Între acestea sunt de menționat factori care țin de agenții patogeni (modificarea virulenței, probabil mutațională, variația antigenică etc.), de modificările de mediu, de persoanele expuse (pătrunderea în zone de risc, modificarea stilului de viață, expunere la contactul cu animalele infectate, utilizare de droguri, expunere la diferite tehnologii medicale, transfuzii, transplant, imunosupresie etc.), intensificarea transportului internațional, urbanizarea, importul de animale sălbatice (virusul Ebola, virusul Marburg, HIV etc.). Maladiile cu potențial de reemergență includ peste 40 de entități produse de prioni, virusuri, bacterii, fungi şi protozoare.

regenerare – proces de formare a unor țesuturi sau organe noi, care pot înlocui structuri lezate sau distruse prin diferite procese patologice sau ablație chirurgicală. Pot avea loc prin simpla diviziune a celulelor normale care au supraviețuit sau, uneori, pornind de la celula stem (*stem cell*) specializată. Are loc după un interval de timp diferit în funcție de natura organismului respectiv. Este maxim la plante care pot regenera un organism întreg pornind de la celule izolate din culturi, fragmente de organe, frunze sau lăstari (proprietate utilizată în biotehnologie pentru multiplicarea plantelor cu importanță economică). Este mai puțin marcată la animale, cu excepția planariilor şi spongierilor, a unor reptile şi amfibieni. Unele țesuturi şi organe de la mamifere prezintă o mare capacitate de regenerare (ficatul poate suporta pierderea fizică şi funcțională a ~2/3, putând fi regenerat la greutatea inițială cu posibilitatea modificării organizării lobilor, care nu afectează activitatea fiziologică).

regenerarea nutrienților – (*ecol. microorg.*) proces natural prin care nutrienții legați în biomasa organismelor sunt retransformați în formă anorganică. Biomasa bacteriană conține o mai mare cantitate de azot și fosfor/volum comparativ cu cea a eucariotelor. Recircularea nutrienților în mediile acvatice stimulează proliferarea producătorilor primari și a altor bacterii.

regiune „balama" (E. *hinge region*) – segment lung de 10-60 aminoacizi în diferitele izotipuri situat aproximativ la jumătatea catenei grele (H), între primele două domenii constante (C_H1 și C_H2) ale imunoglobulinelor, care face conexiunea între cele două fragmente Fab și fragmentul Fc. Include toate punțile disulfidice (–S–S–) intercatenare H-H. Mai expusă acțiunii enzimelor și altor substanțe chimice decât alte segmente ale imunoglobulinelor, este situsul de atac al papainei pentru a produce fragmentele Fab și Fc din IgG și IgD. Lipsește la IgM și IgE, la care este înlocuită de un domeniu suplimentar. Particularitatea cea mai evidentă a regiunii „balama" la IgG, IgA și IgD este variația netă în lungimea ei, în secvența aminoacizilor și în conținutul în glucide. Regiunea „balama" asigură flexibilitatea moleculelor de imunoglobuline, permițând un grad important de mobilitate fragmentelor Fab, care teoretic pot forma un unghi ce variază între 0 și 180°, conferind acestora caracterul de molecule cu geometrie variabilă. Datorită acestei proprietăți o moleculă-anticorp poate lega simultan doi epitopi situați la distanță unul față de celălalt.

regiune codificatoare – (*genet.*) 1. porțiune din secvența nucleotidelor dintr-o moleculă de ARNm care este tradusă la polipeptid; 2. denumire alternativă pentru exon.

regiune constantă (C) – (*imunol.*) parte din catenele polipeptidice ușoare (L_C) și grele (H_C) ale imunoglobulinelor și din catenele α și β ale receptorului de antigen TCR care, spre deosebire de regiunile variabile (V), conțin secvențe constante ale aminoacizilor. Au secvențe ale aminoacizilor practic invariante, dispuse la extremitățile carboxi-terminale. Regiunile constante ale catenelor grele (H_C) interacționează cu alte molecule și cu celulele sistemului imunitar mediind o serie de funcții efectoare. În plus, ele ancorează anticorpii legați de membrane în membrana limfocitelor B. Regiunea constantă a catenelor ușoare (L_C) nu are funcții efectoare și nici nu este legată de membrane.

regiune de control – (*genet.*) secvență dintr-o moleculă de ADN cromosomal de la procariote, componentă a unui OPERON, care conține regiunile PROMOTOR, OPERATOR și, în unele cazuri, ATENUATOR, situată „în amonte" de GENELE STRUCTURALE. Ea reglează funcționarea unei gene structurale sau a unei secvențe lineare de gene structurale ce sunt transcrise ca o unitate la ARNm policistronic ce codifică o serie de proteine, în general funcțional asociate (de exemplu, OPERONUL *LAC*; Jacob și Monod, 1963). Lor li se adaugă GENA DE REGLARE, situată adiacent sau la mare distanță, care codifică sinteza unei proteine-REPRESOR. Regiunea operator, situată adiacent genelor structurale, este secvența ce poate interacționa cu represorul specific pentru a controla funcția genelor structurale, iar promotorul, situat adiacent operatorului, include situsul de legare al ARN polimerazei pentru a iniția transcrierea operonului. În general, represorul, proteină alosterică tetrameră, are două situsuri de legare: unul ce se poate lega de operator și al doilea de care se poate atașa o moleculă efector (co-represor). De aceea, oscilează între două stări alternative: în absența unui inductor în mediu se asociază cu o moleculă efector (co-represor) și se leagă de operator blocând procesul de transcriere a informației. În prezența inductorului, acesta se leagă de represor și îl inactivează: regiunea promotor leagă ARN polimeraza care inițiază transcrierea. În general, efectorii sunt molecule mici lipsite de specificitate: pot fi substraturi ale enzimelor (în cazul operonului *lac*: lactoză, alolactoză, izopropil-β-D-tiogalactozid – IPTG, melibioză, RAFINOZĂ), analogi structurali ai substraturilor normale (X-Gal), metaboliți celulari normali etc. Unele regiuni operator pot avea secvențe de reglare cu caracter de atenuator, datorită cărora genele codificatoare pot fi blocate sau moderat transcrise, în funcție de cantitatea de produs final din mediu.

regiune $F(ab')_2$ – (*imunol.*) corespunde unei părți din molecula de imunoglobulină eliberată prin acțiunea proteolitică a pepsinei. Include cele două catene ușoare (L) complete, precum și domeniul variabil, primul domeniu constant și regiunea „balama" a celor două catene grele (H). Păstrează regiunea bivalentă de legare a antigenelor a IgG. Nu poate lega complementul și nici receptorul de IgG; v. $F(ab')_2$.

regiune hipervariabilă (E. *hypervariable region*) – corespunde unor scurte secvențe (~10 aminoacizi), în regiunea variabilă a imunoglobulinelor sau a proteinelor receptorului celulelor T (TCR), care interacționează cu structuri complementare

de pe antigene sau, respectiv, cu peptidele CMH. Sunt prezente sub forma a trei „bucle" hipervariabile (regiuni determinante de complementaritate – RDC), pe fiecare catenă grea (H) şi uşoară (L) din imunoglobuline şi pe catenele α şi β din TCR. Reprezintă sediul celei mai mari variabilităţi între diferitele tipuri de anticorpi şi TCR.

regiune intergenică – secvenţă de ADN cuprinsă între codonul stop al unei gene şi codonul iniţiator al genei următoare într-o unitate de transcriere policistronică. Cantitativ, reprezintă o porţiune importantă din genom lipsită de o funcţie cunoscută.

regiune necodificatoare – (*genet.*) regiune din molecula de ADN care nu face parte dintr-o genă funcţională şi ca urmare nu codifică sinteza unui produs evident. Poate avea un rol structural în organizarea moleculei de ADN şi a cromosomilor.

regiune variabilă – (*imunol.*) regiune din structura moleculelor de imunoglobuline, corespunzătoare extremităţii N-terminale a catenelor H şi L (domeniile variabile), sau a receptorilor celulelor T (α, β, γ, δ). Conţine secvenţe variabile de aminoacizi, diferite între anticorpii cu diferite specificităţi şi între diferitele clone de limfocite. Sunt răspunzătoare de specificitatea de legare a diferitelor tipuri de anticorp. Includ regiunile hipervariabile.

regiunile determinante de complementaritate (E. *Complementary Determining Regions*: CDR) – (*imunol.*) scurte secvenţe din structura regiunilor variabile ale imunoglobulinelor şi receptorului celulelor T (TCR), foarte diferite ca secvenţă, separate unele de altele în succesiunea lineară a aminoacizilor, dar foarte apropiate în structurile pliate ale domeniului, în aşa fel încât delimitează situsurile de legare a antigenelor, formând o suprafaţă complementară structurii tridimensionale a epitopilor acestora. Sunt în număr de şase CDR pentru fiecare moleculă [câte trei pe fiecare catenă uşoară (L) sau grea (H)]. Sunt practic sinonime cu denumirea de „regiuni hipervariabile" cu menţiunea că acestea se referă la o particularitate de structură moleculară, în timp ce termenul CDR reflectă o activitate funcţională.

reglare – proces biologic complex, studiat cel mai amănunţit la bacterii, care asigură funcţionarea coordonată a unui număr mare de sisteme enzimatice ce catalizează natura, cantitatea şi activitatea diferitelor reacţii biochimice implicate în metabolismul celular, cu scopul de a asigura un echilibru stabil sub raportul conservării caracterelor specifice ale organismelor respective, dar suficient de simplu şi de dinamic pentru a le permite o adaptare continuă la condiţiile schimbătoare ale mediului şi a unor abateri în limite largi de la condiţiile optime ale speciei. Datorită acestui proces, deşi celula posedă întreaga informaţie genetică (3000-4000 de gene) care asigură potenţialul său specific de activitate, numai o mică parte dintre acestea se exprimă la un moment dat, în funcţie de starea sa fiziologică şi de condiţiile de mediu. Diferenţa dintre genotipul bacterian (potenţialul fiziologic total) şi fenotipul său (suma globală a proceselor active la un moment dat) reflectă intervenţia mecanismelor de reglare. Ele se exercită asupra activităţii enzimelor preexistente în celulă şi asupra cantităţii lor (prezenţa maximă sau absenţa totală). La *Escherichia coli* numărul enzimelor diferite ce pot satisface exigenţele creşterii unor celule cultivate pe glucoză ca unică sursă de carbon şi energie este de 600-800/celulă, iar numărul copiilor lor variază în limite foarte mari în funcţie de natura şi rolul lor. Datorită lor celula bacteriană apare ca un sistem integrat de macromolecule specifice, biologic active, caracterizat printr-o perfectă ordine funcţională, rezultând din interferenţe complexe între activitatea de „programare" a materialului genetic, procesele „efectoare" ale metabolismului celular şi mecanismele de „control" care dirijează biosintezele. Metabolismul este rezultatul interacţiunii dintre enzime şi substratul nutritiv furnizat de mediu. În celula bacteriană normală toate moleculele active lucrează în armonie deoarece fiecare dintre ele „ştie" ce are de făcut şi ce fac celelalte, primeşte mesaje chimice, ascultă de ele şi se supune unui dublu-control exercitat de informaţia codificată în materialul genetic, pe de o parte, şi de factorii variabili din mediul extern, pe de altă parte. Organizarea genetică este adecvată funcţionării optime a sistemului (v. OPERON). Celula bacteriană dispune de mecanisme moleculare de reglare pozitivă şi de reglare negativă. Unele sunt cu acţiune rapidă (câteva secunde sau chiar mai puţin) de control fin (nu lucrează asupra sintezei enzimelor, ci direct asupra activităţii lor) şi de mecanisme cu acţiune întârziată (câteva minute) de control mai larg, mai grosier, care intervin când în compoziţia mediului apar modificări mari ce permit un anumit timp de latenţă pentru manifestarea răspunsului metabolic al celulei. Ele pot determina fie iniţierea sintezei *de novo* a unor enzime (inducţie), fie încetarea temporară a sintezei (represie). Mecanismele de reglare genetică a metabolismului la bacterii includ,

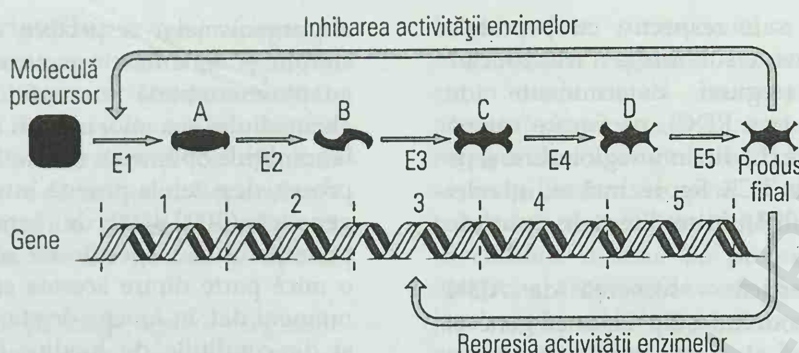


Fig. R5. Reglarea activității enzimelor: produsul final inhibă activitatea primei enzime a căii metabolice, blocând prompt activitatea totală a acesteia sau blochează transcrierea genelor care codifică sinteza enzimelor respective, diminuând concentrația lor în celule.

deci: inducția sintezei enzimelor, represia sintezei, inhibiția activității enzimelor, represia prin catabolit, atenuarea, *quorum sensing* etc.

reglare alosterică – modalitate de control al unei căi metabolice prin interconversia reversibilă (mediată de un efector alosteric) a celor două forme ale unei enzime alosterice; v. ALOSTERIE; ENZIMĂ ALOSTERICĂ.

reglare autogenă (sin. control autogen; E. *autogenous regulation*) – reglarea exprimării unei gene sau a unui operon sub acțiunea unui produs propriu. Poate avea un efect stimulator (reglare pozitivă) sau inhibitor (reglare negativă). De exemplu, la ESCHERICHIA COLI, operonul arabinoză este reglat de proteina AraC, care controlează propria sa sinteză prin legarea de promotorul AraC.

reglare negativă – **1.** mecanism de reglare studiat la procariote, corespunde proceselor în care genele sunt exprimate în absența moleculei de reglare, în timp ce în prezența acesteia ratele transcrierii și traducerii informației genetice sunt diminuate sau blocate (fig. R5). Mecanismul este întâlnit în cursul inducției sintezei enzimelor, când produsul genei de reglare (proteina-represor) împiedică exprimarea genelor în absența inductorului, și în represia sintezei enzimelor prin produsul final; v. CONTROL NEGATIV; **2.** în cursul fixării azotului molecular, în prezența oxigenului molecular, proteina NifL inhibă transcrierea genelor structurale *nif* și împiedică sinteza nitrogenazei sensibile la O_2.

reglare pozitivă (E. *positive regulation*) – **1.** mecanism de reglare studiat la procariote: corespunde situației în care exprimarea informației genetice este crescută cantitativ în prezența unei molecule specifice de reglare care interacționează cu o anumită regiune din operon înainte ca transcrierea să fie activată. El necesită intervenția unui substrat inductor și a produsului genei de reglare (activator) iar, în unele cazuri, prezența AMPc și a proteinei CAP, pentru inițierea transcrierii genetice. Mod tipic de reglare în cazul operonului *ara*, care codifică enzimele necesare pentru utilizarea arabinozei; v. CONTROL POZITIV; **2.** în cursul fixării azotului molecular, transcrierea genelor structurale *nif* este activată de prezența proteinei NifA cu rol de reglare pozitivă.

reglon (E. *regulon*) – sistem de reglare bacterian reprezentat de o singură genă de reglare, care funcționează ca o unitate de control coordonat pentru mai multe gene răspândite în structura genomului. În multe cazuri, reglonii sunt alcătuiți din doi sau mai mulți operoni compleți, fiecare cu gene structurale, promotori și operatori supuși unui control negativ prin interacțiunea cu un represor unic, ceea ce implică prezența unui situs de recunoaștere unic, repetat în toți operonii care formează reglonul. Exemple: reglonul maltozei de la ESCHERICHIA COLI, format din două regiuni majore *MalA* și *MalB* situate la distanță pe cromosomul bacterian, incluzând opt gene structurale, sau reglonul arginină, ai cărui operoni ce codifică enzimele pentru sinteza acestui aminoacid, sunt toți sub controlul unei singure proteine represor.

regn (E. *kingdom*) – categorie taxonomică de nivelul cel mai înalt. După Whittaker, organismele sunt grupate în cinci regnuri: MONERA, PROTISTA, FUNGI, PLANTAE și ANIMALIA. Totuși, pe baza datelor de FILOGENIE MOLECULARĂ regnul reprezintă nivelul penultim în ierarhia sistematică, nivelul cel mai înalt corespunzând DOMENIULUI sau **Superregnului** (*Superkingdom*).

regnul Crenarchaeota (sin. Crenotes; Crenarchaeotes; Gr. *krini* = izvor, sursă) – aparține domeniului Archaea. Denumirea reflectă marile asemănări fenotipice cu

strămoşul („sursă") organismelor arheane. Cuprinde organisme termofile şi hipertermofile anaerobe, sulf-dependente care conţin ribosomi cu ARNr 16S de tip crenarheal ca *Pyrodictium, Pyrobaculum, Thermoproteus, Hyperthermus, Desulfurococcus, Sulfolobus*. Unele specii cresc la 100°C, altele la 115°C; prezente în apele geotermale. Există şi specii criofile oceanice.

regnul Euryarchaeota (sin. Euryota; Gr. *euris* = larg, spaţios) – regn aparţinând domeniului Archaea. Denumirea reflectă spectrul larg de nişe ecologice şi metabolismul variat. Include un grup heterogen de microorganisme de tip arhean, ce conţin ribosomi cu ARNr 16S de tip euriarhean. Prezente în habitate diverse, inclusiv terestre şi ape dulci. Include: microorganisme metanogene (*Methanopyrus, Methanobacteriales*), halofile extreme (*Halobacterium* spp., *Haloferax, Halococcus* spp. etc.), sulfat-reducătoare (*Archaeoglobus*) şi hipertermofile (*Thermococcus, Pyrococcus, Thermoplasma*).

regnul Korarchaeota (Burns şi colab., 1994; 1996; Gr. *koros* = bărbat; *kore* = femeie) – aparţine domeniului Archaea. Conţine microorganisme hipertermofile greu cultivabile (Burgdorfer şi colab., 1997), prezente în izvoare fierbinţi (*Yellowstone National Park*, bazinul Obsidian, temperatura 90-93°C, sărac în nutrienţi, bogat în Fe şi H_2S). Detectate numai prin tehnici de biologie moleculară (izolarea şi secvenţializarea genelor pentru ARNr 16S). Situate la baza arborelui filogenetic arhean, aproape de rădăcinile acestuia.

regnul Protista (Primigenum – Häckel, 1866; Protoctista – Fogg, 1860) – include organisme unicelulare sau colonial-unicelulare cu organizare de tip eucariot (membrană nucleară, mitocondrii, iar la unele forme plastide şi alte organite). Simple, multinucleate sau cu diferite faze ale ciclului de viaţă. Imobile sau mobile cu FLAGELI DE TIP EUCARIOT (9+2). Mod de nutriţie diferit: fotosinteză, absorbţie, ingestie sau combinaţii ale acestora. Cicluri de reproducere variate: diviziune asexuată la nivel haploid şi procese sexuate cu cariogamie şi meioză. Grup heterogen; nu formează o entitate coerentă. Include organisme ale căror relaţii filogenetice sunt încă necunoscute. În clasificările moderne este preferată denumirea de Protoctista.

regolit (E. *regolith*) – (*ecol.*) strat de material lax neconsolidat, necimentat, format din fragmente de roci, particule minerale, diferite materiale de suprafaţă situate deasupra rocii solide subiacente, formând în zonele umede depozite foarte groase. Cu anumite rezerve, solul poate fi considerat ca un regolit în care se dezvoltă plantele.

regula lui Chargaff – în moleculele de ADN dublu-catenar, proporţia de adenină este egală cu cea de timină, iar cea de guanină este egală cu cea a citozinei, ca rezultat al principiilor de împerechere a bazelor.

reinfecţie – o infecţie nouă (secundară sau ulterioară) care apare la un organism anterior infectat cu acelaşi agent patogen, după ce prima infecţie s-a vindecat.

rejecta (L. *rejectio* = a arunca afară; a respinge) – termen convenţional utilizat în energetica ecologică pentru a desemna acea parte din energia sau hrana totală preluată de un organism, populaţie sau unitate trofică, neutilizată pentru producţie şi respiraţie şi eliminată ca egesta şi/sau ca excreta per unitate de suprafaţă sau volum (rejecta = egesta + excreta).

relaxază – (*genet. microorg.*) enzimă prezentă în cele mai multe sisteme conjugative bacteriene, având rolul de a produce incizii (*nicks*) monocatenare ale moleculelor de ADN d.c., pentru a le face apte pentru transfer. Incizia are loc la un situs specific monocatenar, situsul *nic*.

relaxosom – (*genet. microorg.*) plasmidele netransmisibile *per se* (neconjugative) pot fi „mobilizate" şi transferate de la o bacterie la alta datorită prezenţei concomitente a unei plasmide mai mari cu caracter de conjugon. Transferul este asigurat de interacţiunea specifică a proteinelor de mobilizare (de cuplare) codificate de plasmida-conjugon şi asamblate la nivelul originii transferului, cu formarea unui complex proteine-ADN, numit relaxosom, care produce o incizie (*nick*) la nivelul ADN suprarăsucit. Specificitatea este asigurată de aceste proteine aparţinând familiei $VirD_4$/TraG.

relict – **1.** termenul defineşte o specie sau un grup de organisme care persistă într-o regiune după ce a dispărut prin extincţie din alte regiuni, în care iniţial a fost larg răspândită, sau o specie care a supravieţuit dintr-un grup din care alte specii au dispărut. Termenul poate fi corelat cu diversitatea taxonomică (relict evolutiv) sau cu distribuţia geografică (relict geografic); **2. relict filogenetic**: existenţa unei specii arhaice, a unui taxon dispărut prin extincţie.

rem (acron. pentru *roentgen equivalent man*) – reprezintă unitatea de doză a oricărei radiaţii ionizante, ce evaluează efectele biologice ale acesteia. 1 rem = 1/Q rad, unde Q este factorul de calitate (depinde de tipul de radiaţie). A fost

utilizată în radioprotecție, dar a fost înlocuită cu SIEVERT (Sv); 1 âSv = 100 rem.

renaturare (E. *reannealing*) – proprietatea catenelor de acizi nucleici rezultate prin disociere (denaturare) la cald, de a reface structura dublu-catenară prin stabilirea de punți de hidrogen între bazele complementare, după expunere la temperaturi joase. Rata renaturării depinde de gradul de complementaritate, de frecvența secvențelor repetitive (care se recombină mai rapid) și de mărimea moleculelor de ADN (CURBA *C_0t*).

renină – 1. (E. *renin*) enzimă proteolitică secretată de celulele juxtaglomerulare din rinichi, atunci când presiunea arterială scade. Catalizează formarea angiotensinei I (decapeptid) de la angiotensinogen; transformarea angiotensinei I în angiotensină II (octapeptid, cel mai puternic vasopresor cunoscut) este catalizată de altă enzimă; **2.** (E. *rennin*) denumire sinonimă cu cea de CHIMOZINĂ (EC 3.4.23.4), care este preferată, datorită confuziei posibile cu renina (*renin*), enzima formatoare a angiotensinei I.

reo+ (sin. rheo; Gr. *rheos* = curent de apă, scurgere, flux de lichid) – (*ecol.*) element de compunere cu semnificația flux, care curge, curent (ca în cazul lichidelor).

reofil – (*ecol.*) organism care se dezvoltă bine sau are afinitate pentru apele curgătoare.

reologie – (*ecol.*) studiul deplasării lichidelor, ca în cazul apelor curgătoare, în cadrul limnologiei.

reoplancton – (*ecol.*) organisme planctonice asociate cu apele curgătoare.

reotaxie (Gr. *rheos* = curgere de lichide, curent; *taxis* = aranjament) – (*ecol.*) tendința unui organism viu sau celulă de a răspunde la stimulul mecanic al unui curent de apă. Microorganismele care prezintă reotaxie (***reotactism***) pozitivă se deplasează în sens invers față de curgerea unei ape (în amonte).

Reoviridae (de la *Respiratory enteric orphan viruses*; denumirea de *orphan* a fost dată de SABIN, 1959, deoarece nu puteau fi asociate cu niciuna din bolile cunoscute) – familie de VIRUSURI izometrice cu diametrul de 60-80 nm, cu o capsidă formată din două straturi concentrice, alcătuite din 6-10 specii de polipeptide diferite, aranjate după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Unele genuri prezintă 12 spicule la vertexuri. Adesea, VIRIONII sunt blocați într-o matrice cristalină proteică de formă poliedrică, probabil derivată din celula-gazdă, sub forma unor corpi de ocluzie care conțin mai mulți virioni (fig. R6). **Genom ARN d.c. linear** (18,2-30,5 kbp), segmentat în 10-14 segmente, având fiecare între 0,2 și 3,0 kbp, incluse toate într-un singur virion. Codifică proteine structurale și nestructurale, inclusiv unele enzime esențiale: ARN polimeraza dependentă de ARN, transcriptaza, nucleotid-fosfohidrolaza, guanilil-transferaza, transmetilaza ș.a. Reasortarea genetică frecventă, intergenerică. Sinteza și maturarea virusului are loc în citoplasmă, urmată de acumularea și eliberarea prin liza și moartea celulei. Infectează un spectru larg de gazde: bacterii, fungi, plante superioare, nevertebrate și vertebrate (Mahy, 1997). La vertebrate, produc afecțiuni respiratorii, gastroenterite, mialgii. La om, produc „răceli" ușoare și infecții severe gastrointestinale (prin rotavirusuri). Transmitere frecventă pe cale fecal-orală

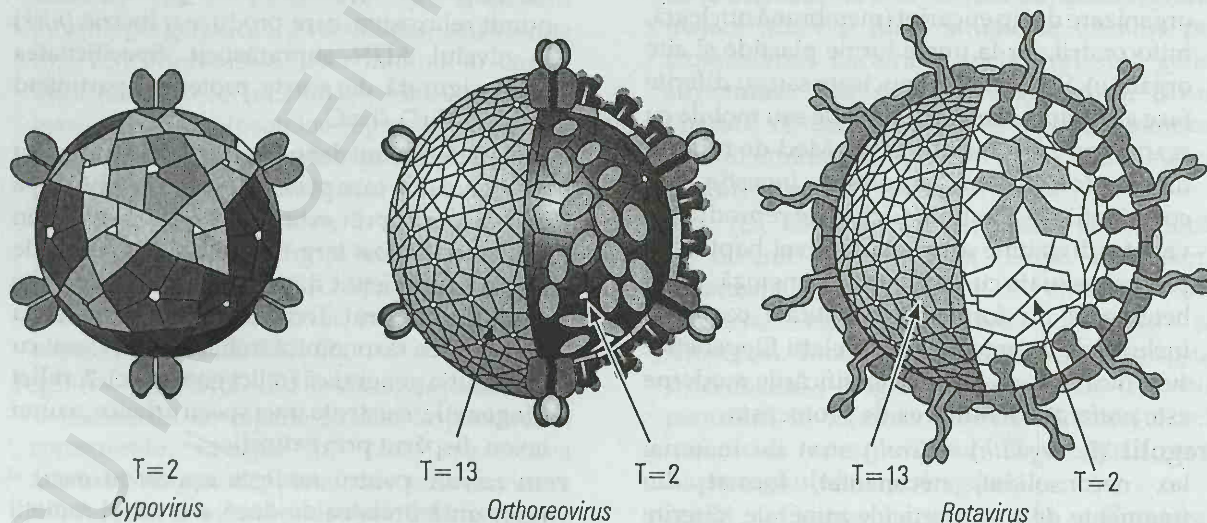


Fig. R6. Reprezentare schematică a virionilor din genurile *Cypovirus*, *Orthoreovirus* și *Rotavirus* (familia *Reoviridae*), cu evidențierea numerelor de triangulare (T). Numărul de triangulare este numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidei icosaedrice (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

datorită prezenței lor în apele uzate netratate, în apele stagnante, în unele lacuri şi apa de râu. Unele genuri transmise prin insecte şi căpuşe hematofage. Familia *Reoviridae* este formată din **două subfamilii: 1)** ***Sedoreovirinae*** cu **şase genuri:** 1.1) *Cardoreovirus* (o singură „specie": *Eriocheir sinensis reovirus* – ESRV); 1.2) *Mimoreovirus* (o singură „specie": *Micromonas pusilla reovirus* – MpRV); 1.3) *Orbivirus* („specia" tip: *Bluetongue virus* – BTV); 1.4) *Phytoreovirus* („specia" tip: *Wound tumor virus* – WTV); 1.5) *Rotavirus* („specia" tip: *Rotavirus A* – RV-A); 1.6) *Seadornavirus* („specia" tip: *Banna virus* – BAV); **2)** ***Spinareovirinae*** cu **nouă genuri:** 2.1) *Aquareovirus* („specia" tip: *Aquareovirus A*); 2.2) *Coltivirus* („specia" tip: *Colorado tick fever virus* – CTFV); 2.3) *Cypovirus* („specia" tip: *Cypovirus 1* – CPV-1); 2.4) *Dinovernavirus* (o singură „specie": *Aedes pseudoscutellaris reovirus*); 2.5) *Fijivirus* („specia" tip: *Fiji disease virus* – FDV); 2.6) *Idnoreovirus* („specia" tip: *Idnoreovirus 1* – DpIRV); 2.7) *Mycoreovirus* („specia" tip: *Mycoreovirus 1* – CpMYRV); 2.8) *Orthoreovirus* („specia" tip: *Mammalian orthoreovirus* – MRV); 2.9) *Oryzavirus* („specia" tip: *Rice ragged stunt virus* – RRSV).

Rep – proteine cu funcții de helicaze, care acționează ca activatori ai replicării. Proteina RepA de la ESCHERICHIA COLI, codificată de gena *repA*, influențează rata de propagare a bifurcației de replicare: la mutantele *repA*⁻ aceasta este mult redusă. Are, de asemenea, o anumită activitate helicazică.

reparația ADN (E. *DNA repair*) – ADN este singura moleculă ale cărei „leziuni" sau defecte pot fi corectate prin activitatea unor sisteme enzimatice ce au evoluat *ad-hoc* (Kornberg, 1980). Mecanismele reparatorii asigură restabilirea secvenței corecte a unei molecule de ADN modificate de anomalii diverse (întreruperi în continuitatea unei catene, defecte de complementaritate etc.), indiferent de natura agentului care le-a provocat. Se realizează prin diferite mecanisme: funcția de autocorectare (PROOF-READING), fotoreactivare, excizie şi resinteză, recombinare postreplicativă, intervenția sistemului reparator inductibil „SOS", răspuns reparator adaptativ etc. Capacitatea celulelor de a-şi repara defectele apărute în structura ADN reprezintă un factor deosebit de important în evoluția biologică.

reparația „împerecherilor" greşite (E. *mismatch repair*) – sistem reparator descris la ESCHERICHIA COLI având rolul de a corecta bazele încorporate greşit în cursul replicării ADN, care au scăpat mecanismelor de autocontrol (PROOF-READING) şi, deşi necorespunzătoare conform criteriilor Watson-Crick, au fost legate în molecula de ADN. De exemplu, perechi A-C, în loc de A-T sau G-T în loc de G-C. Sistemul reparator (formă particulară de reparație sau excizie) corectează eroarea îndepărtând nucleotidul încorporat greşit în catena-fiică nou-sintetizată. Detectarea acesteia este posibilă deoarece la bacterii acționează o enzimă, adenin-metilaza, care la puțin timp după sinteza unei noi catene de ADN adaugă stabil o grupare metil fiecărei molecule de adenină. Catenele recent-sintetizate rămân temporar nemetilate şi pot fi recunoscute ca atare de sistemele celulare. Procesul reparator constă în incizia catenei nou-sintetizate, de ambele părți ale nucleotidului încorporat greşit, de către o endonuclează la nivelul unei secvențe GATC, după care o exonuclează lărgeşte breşele create îndepărtând o secvență de ~103 nucleotide care include nucleotidul „incorect". Ulterior, catena este reparată de ADN polimerază şi ADN ligază. Procesul necesită participarea produşilor genelor *mut* (de la *mutator*): *mut S, mut K, mut U* şi *mut L*. Sistemele asigură reparația corectă în 99,9% din cazuri. La om, deficiența acestui sistem reparator determină predispoziția pentru o formă specială de cancer colorectal.

reparația prin excizie (E. *excision repair*) – mecanism reparator foarte fiabil, prompt şi, în principiu, fără erori, constând din excizia enzimatică a fragmentului lezat şi resinteza lui utilizând ca matriță (*template*) informația genetică de pe catena complementară rămasă intactă (fig. R7). Bazat pe principiul „taie şi lipeşte" (*cut- and-patch*) asigură reparația leziunilor produse de mediu prin intervenția unor nucleaze de excizie specifice pentru dimerii de pirimidină (UV), purinele alkilate, pentru situsurile cu baze lipsă (apurinice sau apirimidinice) şi chiar pentru baze inserate greşit. Locul leziunii este recunoscut, excizat şi îndepărtat de endonucleaze, secvența corectă este copiată de o ADN polimerază după catena complementară normală, iar ADN ligaza leagă cele două extremități ale catenei lezate restabilind secvența corectă. În unele sisteme bacteriene, ADN polimeraza poate acționa şi ca endonuclează. Controlat la ESCHERICHIA COLI de genele *uvr*, acest mecanism este cunoscut şi sub denumirea de calea „peticului scurt" (*short-patch pathway*) deoarece segmentul excizat este, în general, scurt (~20 de nucleotide).

reparosom – (*genet.*) ansamblu de sisteme specializate care monitorizează activitățile

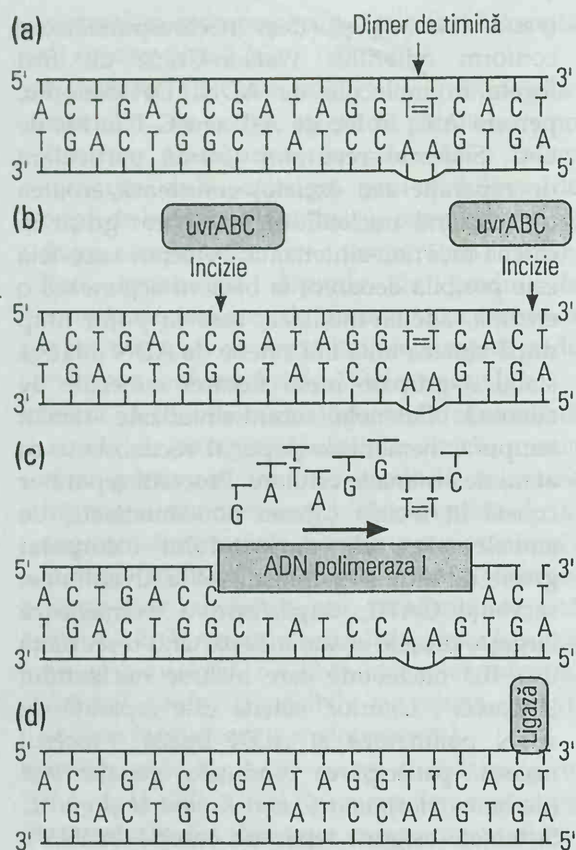


Fig. R7. Reprezentare schematică a reparației prin excizie la *Escherichia coli.*

celulare şi asigură transmiterea corectă de la o generație la alta a caracterelor esențiale pentru supraviețuirea celulelor, a individului şi – în cele din urmă – a speciei, asigurând totuşi condițiile necesare pentru evoluția şi pentru existența unui anumit grad de diversitate genetică şi variabilitate. Reunind diferitele mecanisme de reparație genetică adecvate diferitelor tipuri de erori şi leziuni spontane sau provocate de diferite agresiuni fizice, chimice sau biologice, asigură, spre exemplu, replicarea corectă a ADN şi a celorlalte procese necesare dezvoltării normale a organismelor. Imperfecțiunile acestui sistem sunt reflectate într-o serie de maladii genetice, deficite al sistemului imunitar etc.

repelent (L. *repellere* = a respinge) – **1.** substanțe capabile să inducă un răspuns chemotactic negativ. Pentru *Escherichia coli* repelenți sunt: acizii graşi şi analogii lor, alcalii, indolii, compuşii alifatici şi aromatici, mercaptanii, ionii anorganici etc. (Chet şi Mitchell, 1976); **2.** la modul general, orice agent sau substanțe care resping un dăunător, insectă etc.

repertoriu – (*imunol.*) concept conform căruia sistemul imunitar dispune de un număr imens de unități de recunoaştere şi de legare a antigenelor, codificate genetic sub forma receptorilor celulari limfocitari şi a situsurilor active de combinare (PARATOPI) ale moleculelor de anticorp. Repertoriul imunitar ar avea un caracter „complet" şi oarecum „închis", ceea ce înseamnă că teoretic organismul poate răspunde cu producere de anticorpi specifici față de orice moleculă străină existentă în natură sau sintetizată artificial, inclusiv față de moleculele pe care nu le-a întâlnit niciodată înainte.

repertoriul anticorpilor – (*imunol.*) termenul defineşte totalitatea anticorpilor cu diferite specificități, prezenți în organismul unui individ. Este diferit calitativ şi cantitativ de la un organism la altul în funcție de experiența fiecărui organism în parte (contactul cu diferite antigene moleculare, virale sau microbiene). Estimat la 10^9 anticorpi, structural diferiți, având fiecare o specificitate distinctă. Mecanismele genetice ce generează această diversitate imensă sunt localizate exclusiv în limfocite şi bazate pe recombinarea aleatorie a unui set limitat de secvențe de ADN, pentru a forma gene funcționale ce codifică regiunile variabile (V) ale catenelor H şi L.

repertoriul limfocitelor – termenul defineşte ansamblul receptorilor de antigen şi deci de specificități antigenice exprimate pe suprafața limfocitelor T şi B, într-un organism individual. Diferitele subpopulații (clone) de limfocite diferă prin natura receptorilor şi, astfel, prin natura substanțelor antigenice de care pot fi stimulate. Capacitatea organismului de a răspunde la toate antigenele pe care virtual le poate întâlni în cursul existenței sale este consecința repertoriului imens de clone diferite, fiecare purtând receptori specifici pentru un antigen distinct. Repertoriul „teoretic" este estimat la ~10^{30} entități cu specificități distincte, iar cel real, „disponibil" (reprezentat de numărul unităților ce pot fi detectate la un moment dat într-un organism), este mult mai mic (10^7-10^{10} tipuri diferite) şi variază în funcție de specie sau chiar la nivel individual. Unii cercetători consideră că repertoriul imunitar ar avea caracterul de „complet" şi oarecum „închis", în sensul că teoretic organismul poate răspunde cu producere de anticorpi specifici față de orice moleculă străină existentă în natură sau sintetizată chimic, inclusiv față de moleculele pe care nu le-a întâlnit niciodată mai înainte.

repetiție directă – (*genet.*) două sau mai multe secvențe de baze sau perechi de baze identice sau foarte asemănătoare prezente în două sau

mai multe copii, cu aceeaşi polaritate şi în aceeaşi orientare, în aceeaşi moleculă de ADN, fie adiacente, fie mai îndepărtate, de exemplu:
5′ ... ATCCCA ... ATCCCA ... 3′
3′ ... TAGGGT ... TAGGGT ... 5′

repetiţii inversate (E. *inverted repeats*) V. SECVENŢE REPETATE INVERS.

repetiţii în tandem (E. *tandem repeats*) – termenul descrie repetarea mai multor copii ale unor gene sau secvenţe, una după alta de-a lungul cromosomului (tipic în cazul genelor pentru ARNr 40S în celulele somatice de la broască, care pot ajunge la 500 de copii). La mamifere secvenţele repetate în tandem pot reprezenta 10-15% din genom şi diferă atât ca lungime (1-2000 pb) cât şi ca număr de repetări succesive (sute sau mii de ori) la anumite situsuri din genom. Frecvent, conţin mai puţin de 10 pb; V. SECVENŢE SCURTE REPETATE ÎN TANDEM.

repetiţii terminale – termenul descrie prezenţa unor scurte regiuni la ambele extremităţi ale genomului fie identice, fie în formă inversată. Repetiţiile terminale inversate apar ca o formă de redundanţă terminală în genomul unor virusuri ca *Adenovirus*, *Herpesvirus* şi *Poxvirus*. Dacă o astfel de moleculă de ADN este denaturată şi renaturată se formează structuri caracteristice, vizibile la microscopul electronic, numite „în coadă de tigaie" (*panhandles*).

replicare – **1.** producerea de copii (replici) identice cu originalul. Aplicat la ADN sau ARN, termenul defineşte sinteza după o moleculă-matriţă (*template*) parentală şi vizează reproducerea acesteia într-o formă identică; **2.** (*genet.*) proces de sinteză a unei molecule purtătoare de informaţie (ADN sau ARN) prin copierea unei entităţi identice preexistente; **3.** la modul general, repetarea unui experiment în condiţii identice cu scopul obţinerii de informaţii suplimentare, în vederea estimării erorilor.

replicarea ADN de tip semiconservativ – implică separarea celor două catene în cursul replicării pentru ca fiecare să servească drept matriţă pentru sinteza unei catene complementare (fig. R8). Replicarea este urmată de reasocierea acestora, în aşa fel încât o moleculă de ADN d.c. nou-formată în prima generaţie este alcătuită dintr-o catenă parentală (matriţă) şi alta nou-sintetizată (Meselson şi Stahl, 1958).

replicare bidirecţională – mecanism de replicare a unei molecule de ADN d.c. cu participarea a două bifurcaţii de replicare, ce se deplasează în direcţii opuse: cromosomul bacterian se replică pornind de la secvenţa *oriC* (245 pb), unde acţionează un set de enzime (*replisom*), de la care replicarea progresează în direcţii opuse până la punctul terminus (*ter*).

replicare conservativă – model de replicare a acizilor nucleici neîntâlnit în natură, conform căruia cele două catene originare sunt păstrate intacte, iar molecula progenă are ambele catene nou sintetizate. În natură, replicarea ADN dublu-catenar se face după modelul semiconservativ.

replicare semiconservativă – V. REPLICAREA ADN DE TIP SEMICONSERVATIV.

replicare theta (θ) – model de replicare a moleculelor de ADN d.c. circulare închise covalent, tip „cercul rotativ", uni- sau bidirecţional, conform căruia replicarea iniţiată la un situs specific („originea replicării"; *oriC*) înaintează până la un punct terminus. Intermediarul parţial replicat are forma literei theta (θ). Replicarea are loc bidirecţional (în cazul cromosomului de la ESCHERICHIA COLI) şi unidirecţional (în cazul unor plasmide).

replicator – (*genet. microorg.*) structură genetică specifică, nedifuzibilă, prezentă în structura unui replicon, implicată în controlul replicării. Reprezintă un element structural care poate fi recunoscut de „iniţiatorul" aceluiaşi replicon (Jacob şi Brenner, 1963). Termen cu semnificaţie istorică.

replicază – termen folosit iniţial pentru ARN polimeraza dependentă de ARN viral, care asigură replicarea genomului viral şi sinteza ARNm de la o catenă «–» de ARN (transcriptază; Spiegelman, 1963). Frecvent însă utilizat ca sinonim nu numai pentru orice ARN polimerază dependentă de ARN, dar chiar pentru orice enzimă care asigură duplicarea unei secvenţe polinucleotidice (chiar de ADN).

replicombinază – transpozază capabilă să catalizeze recombinarea replicativă.

replicon – (*genet.*) **1.** element genetic (cromosom bacterian, plasmide, genom viral) capabil de replicare autonomă (Jacob şi Brenner, 1963). În varianta originară calitatea de replicon era condiţionată de existenţa unei regiuni funcţionale – REPLICATOR – şi de o genă de reglare care codifică o proteină „iniţiator". Aceasta recunoaşte secvenţa replicator, produce derularea ADN d.c. iniţiind un ciclu de replicare. La ESCHERICHIA COLI, iniţierea replicării are loc la nivelul secvenţei *oriC*, originea replicării (245 pb), situată pe harta genetică cromosomală la 84 min. Ea este recunoscută de o proteină-iniţiator (produsul

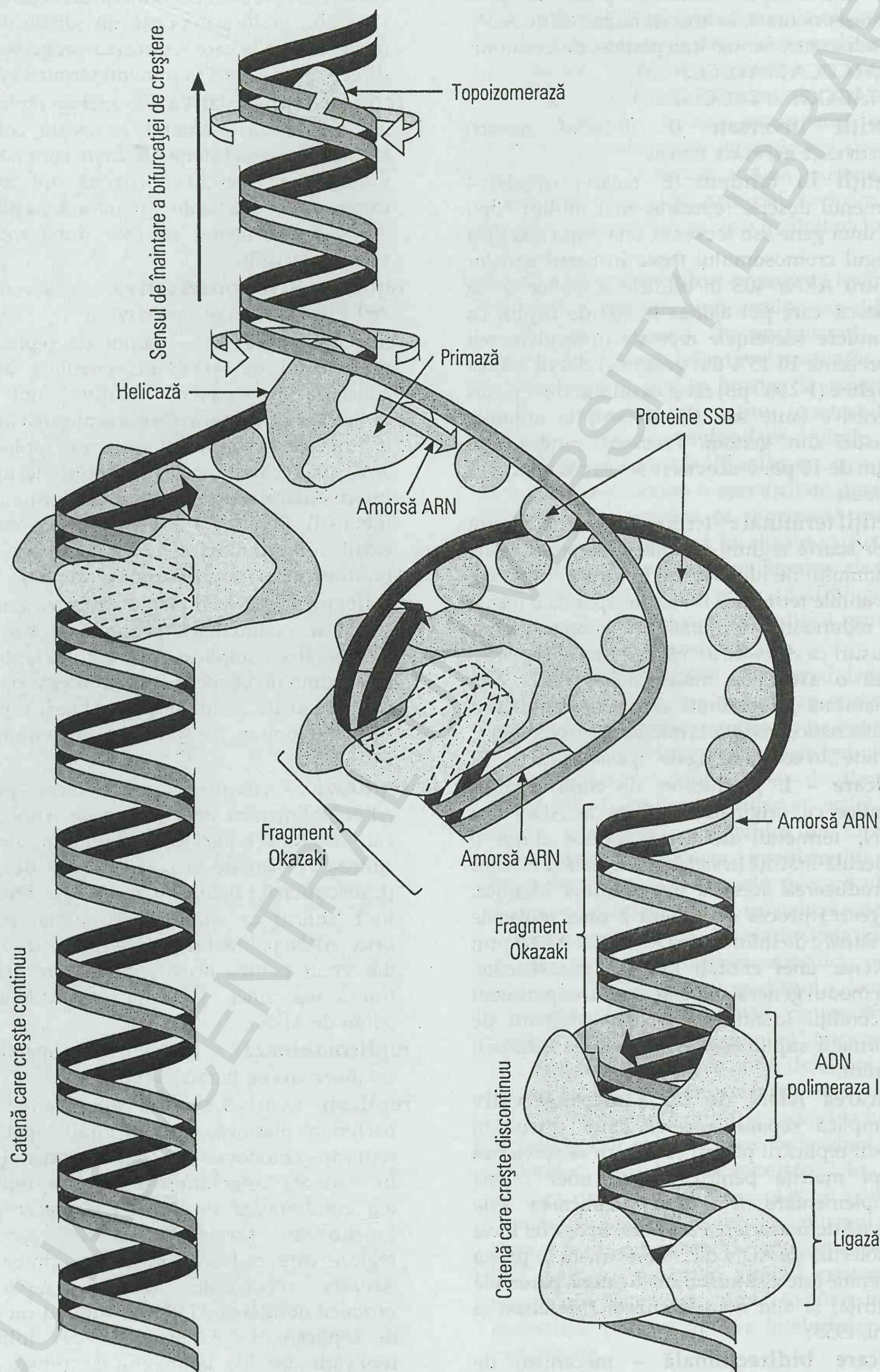


Fig. R8. Reprezentare schematică a replicării semiconservative a ADN.

genei *dnaA*) şi de alte proteine asociate, care leagă ADN helicaza, produsul genei *dnaB*. Utilizând energia derivată de la ATP are loc derularea ADN d.c., formarea unor bifurcaţii de replicare şi deplasarea acestora în direcţii opuse regiunii *oriC*, până când are loc replicarea întregului cromosom. În acest proces, molecula de ADN d.c. circular produce intermediari de replicare care seamănă cu litera theta (θ), de la care derivă şi denumirea de REPLICARE THETA. Viteza medie de sinteză a ADN la bacterii este de ~50000 pb/min; 2. spre deosebire de bacterii, care au un singur replicon esenţial – cromosomul bacterian –, celulele eucariote au un număr mare de repliconi (unităţi de replicare): ~500 la levuri şi până la 60000 (lungi de 50000 până la 300000 pb) la eucariotele superioare. Ca urmare, replicarea ADN este iniţiată la numeroase situsuri *ori*, de-a lungul moleculelor de ADN cromosomal. În centrul fiecărui replicon există o secvenţă „origine" a replicării, la nivelul căreia este iniţiată sinteza de ADN, după intervenţia unei „proteine-iniţiator" ORC (*Origin Recognition Complex*) asociată cu alte proteine, care se leagă de „origine" înainte de iniţierea sintezei. După iniţiere, sinteza ADN are loc cu două bifurcaţii de replicare în direcţii opuse situsului *ori*, creând un aspect structural caracteristic (*replication bubble*) care înaintează până când întâlneşte o structură similară a repliconului adiacent, cu care fuzionează pentru a forma două molecule-surori, fiecare compusă dintr-o catenă parentală şi alta nou-sintetizată. Sinteza ADN la eucariote are loc cu o viteză de 2000 pb/min. Existenţa unor repliconi numeroşi compensează acest ritm lent de sinteză. Replicarea unui singur replicon de dimensiunea medie a unui cromosom uman (10^8 pb) ar dura mai mult de o lună de zile. În celulele de levuri funcţia de origine a replicării revine unor secvenţe numite „elemente *ARS*" (*Autonomously Replicating Sequence*), al căror număr per cromosom este egal cu numărul repliconilor.

repliconi „orfani" – (*virol.*; *evol.*) denumire atribuită de Raoult şi Fonterre (2008) VIROIZILOR, VIRUSOIZILOR, PLASMIDELOR şi TRANSPOZONILOR, în cadrul unei ipoteze discutabile privind conceptul de organism viu. După autorii amintiţi, ar exista două tipuri majore de organisme: 1) organisme ce codifică RIBOSOMI, corespunzând organismelor convenţionale: bacterii, Archaea şi eucariote şi 2) organisme al căror genom codifică structuri de tipul CAPSIDEI, incluzând virusurile ce infectează bacteriile, Archaea şi eucariotele. Acestea sunt „organisme" alcătuite din acizi nucleici şi proteine, autoasamblate în nucleocapside, ce utilizează organismele producătoare de ribosomi pentru a-şi completa „ciclul de viaţă". Repliconii „orfani" ar proveni fie din virusuri ce şi-au pierdut capacitatea de a forma capside, fie din molecule de ARN sau ADN defective lipsite de această proprietate. Ar fi deci structuri neanimate. Autorii consideră că statutul de organism (viaţă) implică un nivel minim de integrare (asociere a diferitelor structuri într-o unitate funcţională) şi că acest deziderat este realizat de orice entitate biologică ce conţine gene pentru propria replicare şi gene ce codifică fie formarea ribosomilor, fie a capsidei.

repliere – restabilirea structurii tridimensionale a proteinelor în urma unui proces de denaturare. În funcţie de condiţiile particulare, procesul se poate realiza în diferite grade în raport de starea naturală, originară a moleculei.

replisom – sistem complex descris la *ESCHERICHIA COLI* (Bleecken, 1971), implicat în replicarea ADN cromosomal, format prin interacţiunea a cel puţin 10 proteine. Conţine două molecule de ADN polimerază III, un primosom format dintr-o moleculă de helicază (care derulează dubla-helice la nivelul bifurcaţiei de replicare), o moleculă de primază (amorsează sinteza de noi catene de ADN) şi mai multe copii ale proteinei de legare a ADN m.c. cu rolul de a împiedica refacerea dublei-helice de către catenele separate. În amonte de replisom, o ADN girază îndepărtează suprarăsucirile ADN ce va fi replicat. În activitatea replisomului mai acţionează o proteină de legare a originii replicării (*ori*) şi în final ADN ligaza care „închide" inciziile în molecula de ADN. Prezent în mai multe copii per celulă, în diferite stadii de dezvoltare (active şi inactive), legate de membrana citoplasmică. În urma unui proces de maturare ar forma o unitate structurală şi funcţională, localizată într-o regiune specifică a cromosomului bacterian care este prima replicată după iniţiere. Replisomii ar acţiona pentru a menţine molecula-matriţă într-o orientare corespunzătoare, ar acţiona după maturarea lor completă ca punct de iniţiere a replicării şi s-ar deplasa de-a lungul moleculei de ADN, pe măsură ce se sintetizează o nouă catenă complementară. Terminarea unei runde de replicare distruge integritatea funcţională a replisomului şi furnizează condiţia necesară pentru începutul procesului de diviziune celulară. Replisomii ar fi echivalenţi funcţionali ai ribosomilor în sinteza proteinelor.

represia prin catabolit – mecanism de reglare genetică, descris la ESCHERICHIA COLI, prin care sinteza unor enzime catabolice inductibile implicate în utilizarea unor glucide (lactoza, galactoza, arabinoza) ca sursă de carbon este supusă unei represii coordonate, când în mediu sunt prezente surse „preferate" de energie, mai uşor de metabolizat, cum este glucoza, sursa majoră de energie („efectul glucoză"). Când glucoza a fost epuizată, are loc derepresia operonilor respectivi (*lac*, *gal*, *ara*) şi bacteriile se dezvoltă utilizând glucide mai puţin eficient metabolizabile (DIAUXIE). Represia este exercitată prin reducerea concentraţiei AMPc, în prezenţa glucozei care inhibă sinteza acestuia şi stimulează transportul din celulă (legarea ARN polimerazei de regiunea promotor nu are loc). Derepresia şi transcrierea operonului *lac* necesită prezenţa unei concentraţii suficient de mare de AMPc şi a proteinei de legare CAP, precum şi prezenţa lactozei în mediu, necesară pentru ca represorul *lac* să nu se lege de regiunea operator pentru a bloca transcrierea. În absenţa glucozei, AMPc se combină cu CAP pentru a forma complexul CAP/AMPc care, în urma unor modificări conformaţionale, se leagă de situsul *CAP*, prezent în regiunea distală a regiunii promotor. Această legare măreşte de aproximativ 20 de ori afinitatea ARN polimerazei pentru regiunea promotor şi declanşează transcrierea genelor represate. Represia prin catabolit, foarte frecventă la ENTEROBACTERIACEAE, a fost descrisă şi la o serie de fungi (*Saccharomyces cerevisiae*).

represie – (*genet.*) **1.** inhibarea transcrierii sau traducerii genetice când o proteină-represor se leagă de regiunea operator de pe molecula de ADN sau de un situs specific pe ARNm; **2.** scăderea vitezei de sinteză a unei enzime sau a unui grup de enzime metabolic înrudite ori chiar încetarea sintezei când produşii reacţiilor pe care le catalizează au ajuns la o concentraţie satisfăcătoare în mediu, respectiv ca urmare a prezenţei în celulă a unui metabolit cu rol de represor (de exemplu, produsul final al unei secvenţe anabolice sau un analog al acestuia). De exemplu, enzimele implicate în sinteza argininei sunt sintetizate numai când arginina este absentă din mediu. Prezenţa acestui aminoacid în exces represează sinteza enzimelor ce participă la sinteza lui. Enzimele şi reacţiile din această categorie sunt denumite represibile.

represor – proteină de reglare care se leagă de o secvenţă specifică din structura ADN sau ARN, blocând transcrierea sau traducerea informaţiei genetice. Rol în controlul operonilor inductibili şi represibili.

represor *lac* – moleculă de proteină acidă (154,52 kDa), produs al genei de reglare *I*, prezentă la ESCHERICHIA COLI. Are o structură tetrameră, alcătuită din subunităţi identice fiecare având 347 de aminoacizi. Normal prezentă în număr mic (10-20 copii/celulă). Proteină alosterică implicată în metabolismul lactozei, având situsuri de legare cu mare afinitate de regiunea operator a operonului *lac* şi situsuri alosterice pentru o moleculă efector. Represorul oscilează între două stări alternative: 1) în absenţa moleculei-inductor de lactoză (mai precis, alolactoză), represorul este legat de regiunea operator şi inhibă activitatea ARN polimerazei de transcriere a genelor structurale ale operonului *lac*; 2) în prezenţa lactozei, aceasta se leagă de situsul alosteric, determină modificarea conformaţională tridimensională a represorului, diminuează de peste zece mii de ori afinitatea acestuia pentru regiunea operator şi detaşarea sa de această regiune. Are loc procesul de inducţie enzimatică: ARN polimeraza transcrie genele structurale şi declanşează inducţia biosintezei enzimelor ce asigură degradarea lactozei (Monod, Jacob şi Changeux, 1963).

represor lambda (λ) – (*genet. microorg.*) proteină mono-, bi- sau tetrameră (subunitatea are 27 kDa şi ~200 de aminoacizi), produs al genei *cI* (~1 000 pb) cu rol esenţial în instalarea stării de lizogenie la ESCHERICHIA COLI K12 prin legarea de regiunea operator (O) a genomului bacteriofagului λ, blocând accesul ARN polimerazei la regiunea promotor. În bacteriile lizogene, cele ~100 de molecule de represor λ prezente sunt aşezate adiacent, unele lângă altele, acoperind fiecare 30-100 de baze din structura regiunii operator. Situsurile de legare conţin 17 pb cu secvenţă similară, cu grad mare de simetrie rotaţională binară în jurul perechii de baze centrale (secvenţe inversate palindromice imperfecte). Fiecare situs poate lega un dimer de represor, blocând transcrierea genelor adiacente necesară pentru iniţierea inducţiei litice. Moleculele de represor se leagă exclusiv de ADN d.c. stabilizând regiunea de care s-au legat şi împiedicând derularea premergătoare transcrierii la ARNm. În prezenţa represorului cI, bacteria lizogenă nu mai produce ARNm, cu excepţia celui corespunzător genei cI, care codifică represorul însuşi. Când concentraţia represorului în celulă scade sau când un inductor endogen se combină cu represorul şi-l inactivează, profagul

scăpat de acțiunea represoare este excizat din cromosomul bacterian, trece în faza vegetativă ce se încheie cu liza celulară (inducție litică; Jacob şi Monod, 1961). Operonul λ este supus la două mecanisme de reglare ce corespund la două cicluri alternative de „viață": lizogenie sau liză. Represorul λ (proteina cI) acționează pentru a favoriza lizogenia: când este legat de regiunea operator blochează transcrierea genelor structurale tardive, represează ciclul litic şi favorizează lizogenia. El poate fi degradat lent „spontan" (fără o cauză cunoscută) sau cu o viteză mărită sub acțiunea unor agenți fizici (radiații UV, X etc.) sau chimici prin inactivare enzimatică (proteinaze celulare codificate de sistemul recA prin autohidroliză etc.), în care caz este inițiată trecerea în stare de liză. În absența represorului λ, controlul activităților celulare este preluat de proteina de reglare Cro (produs al genelor *cro*), „al doilea represor", care acumulată în celulă declanşează starea de liză ireversibilă: se leagă de două adâncituri (*grooves*) cu secvențe specifice din structura ADN fagic şi permite transcrierea şi traducerea genelor ce asigură evoluția litică a bacteriofagului

reprezentare tipică (E. *typification*) – (*biosistem.*) procedeu stabilit de regulile internaționale de nomenclatură biologică implicând desemnarea unui anumit specimen tip (cultură conservată în stare metabolic inactivă) ca holotip pentru fiecare specie nou-identificată sau taxon infraspecific, ca o condiție *sine qua non* pentru a fi considerată ca valid publicată. Specimenul tip stă la baza desemnării unei specii, specia poate sta la baza unui gen (specia tip a genului), iar genul poate fi tipic pentru o familie (genul tip al familiei), în aşa fel încât toți aceşti taxoni sunt legați de specia tip.

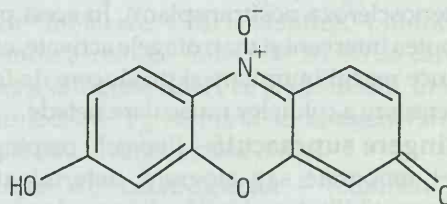
reproducere asexuată – formarea de organisme progene fie de la o singură celulă (agamogonie), fie de la un grup de celule (reproducere vegetativă), fără procese de sexualitate (fără formarea de gameți) şi fără reasortarea (recombinarea) informației genetice. Poate fi unicul mod de reproducere al unei specii sau poate fi prezent la specii cu procese de sexualitate fie ca un mecanism important, fie neesențial. La bacterii este prezent ca diviziune binară sau înmugurire. La unele protiste, de exemplu la *Plasmodium* spp., reproducerea asexuată (schizogonia, care produce merozoiți) are loc în gazda umană, alternând cu reproducerea sexuată (gametogonia; macro- şi microgamet) care are loc în stomacul țânțarului cu formarea de celule zigot → oocist → sporogonie (diviziune asexuată) cu producere de sporozoiți → glande salivare şi transmitere prin înțepătură la om. La plante, un nou organism poate fi regenerat de la celule izolate, preluate de la o plantă adultă (propagare vegetativă). Reproducerea asexuată poate fi un mod eficient şi de succes din punct de vedere evolutiv pentru perpetuarea speciei cât timp condițiile de mediu rămân în esență constante.

reproducere vegetativă – în cazul plantelor, formarea de noi organisme provenite de la celule nespecializate ale organelor vegetative (rădăcini, tulpini, frunze), care devin structuri reproductive datorită unei proprietăți esențiale – totipotență – ce permite regenerarea fără procese de RECOMBINARE GENETICĂ a unor organisme complete, capabile să se reproducă (reproducere asexuată); v. MERISTEM; MICROPROPAGARE.

RER – v. RETICULUL ENDOPLASMIC RUGOS.

RES – v. REZONANȚĂ ELECTRONICĂ DE SPIN.

resazurină – colorant indicator redox ($C_{12}H_7NO_4$), incolor în stare redusă, roz-roşu în stare oxidată. Indică prezența oxigenului într-un mediu. Încorporat în mediile de cultură pentru microorganisme obligat anaerobe



evidențiază gradul de pătrundere a oxigenului. Indicator de *p*H: portocaliu (*p*H 4,0); violet închis (*p*H 6,5). Utilizat în controlul alimentelor (proba reductazei).

respingere (E. *rejection*) – termen folosit uzual pentru procesele inflamatorii imunologice care duc la respingerea grefelor de țesuturi sau de organe, pe criterii de incompatibilitate. În funcție de durata de timp dintre transplant şi respingere şi de particularitățile histopatologice este de trei tipuri: supraacută (hiperacută), acută şi cronică. Termenul de „rejecție" nu este recomandat.

respingere acută – (*imunol.*) formă de respingere a grefelor de țesuturi şi organe care este determinată în special de leziunile vasculare şi parenchimatoase mediate de limfocitele T şi anticorpii formați după aproximativ şapte zile de la transplant. Prima țintă sunt endoteliile vasculare (endotelită microvasculară), dar şi arteriolele de dimensiuni medii. Limfocitele $TCD4^+$ secretă citokine care activează şi

recrutează numeroase celule inflamatoare, iar limfocitele TCD8[+] activate acționează direct producând liza celulelor grefei. Anticorpii acționează asupra endoteliului vascular producând necroză transmurală, inflamație acută şi activarea complementului. În cazul grefelor renale forma de respingere timpurie (după 10-14 zile de la transplantare) este determinată de o reacție de hipersensibilitate mediată celular, care implică atacul limfocitelor citotoxice (T_C sau T_{CL}) asupra celulelor grefei asociat cu infiltrate dense celulare şi ruptura capilarelor; v. RESPINGERE CRONICĂ.

respingere cronică – (*imunol.*) modalitate de respingere a grefelor de țesuturi şi organe caracterizată prin anomalii vasculare, procese de fibroză şi pierderea funcțiilor fiziologice ale țesutului grefat, care apar după perioade mai îndelungate (6-12 luni după grefa de cord sau rinichi). Mai puțin cunoscută ca mecanism ar putea fi, în special, rezultatul activării şi stimulării fibroblastelor de către citokine sau al reacțiilor reparatorii de vindecare a leziunilor necrotice produse în faza acută. Esențială în procesul de respingere ar fi ocluzia arterială a țesuturilor vascularizate ale grefei, consecință a proliferării intimei celulelor musculare netede (arterioscleroza posttransplant). În acest proces ar putea interveni şi macrofagele activate, care ar induce reacții imunitare şi producere de factori de creştere a celulelor musculare netede.

respingere supraacută – (*imunol.*) respingerea unei xenogrefe sau alogrefe, determinată de incompatibilitatea totală dintre donator şi receptor, care nu aparțin aceluiaşi grup sangvin în sistemul AB0. Primele semne apar după câteva minute determinând ocluzia trombotică a vascularizației grefei, care rămâne albă şi este respinsă în câteva ore. Mediată de anticorpii preexistenți în circulația organismului-gazdă, care se leagă de antigenele donatorului (antigene de grup sangvin sau aparținând complexului major de histocomaptibilitate) şi de activarea sistemului complement. Se adaugă efectele decurgând din activarea macrofagelor şi granulocitelor neutrofile.

respirația sulfului – proces metabolic anaerob producător de energie realizat prin utilizarea sulfului elementar (S^0) drept acceptor terminal de electroni $S^0 \rightarrow HS^-$ (prezent la Archaea: *Sulfolobus, Thermoproteales, Desulfurococcus, Thermococcus, Thermoproteus, Pyrodictium* şi la unele bacterii Gram-negative: *Desulfuromonas acetooxydans*).

respirație aerobă – proces metabolic exergonic de oxidare completă a substraturilor utilizând oxigenul (O_2) drept acceptor final de electroni, asociat cu eliberarea unei cantități mari de energie sub formă de ATP. Prin respirație se realizează degradarea oxidativă a compuşilor cu potențial energetic ridicat, de exemplu glucoza, însoțită de prelucrarea energiei eliberate şi utilizarea ei pentru sinteza de ATP. Procesul implică participarea unor căi oxidative prin care electronii sunt îndepărtați de la diferite substraturi şi transferați la coenzima-purtător (NAD, FAD şi coenzimą Q) ca şi procese concomitente prin care coenzimele reduse (purtătoare de electroni) sunt reoxidate prin transferul electronilor la O_2. Sistemele enzimatice ale respirației sunt legate de structura celulelor, fiind incluse în mitocondrii la microorganismele eucariote şi în membrana plasmatică şi diverticulii ei (mezosomii) la bacterii. Evoluează în patru etape ale unui proces integrat, dintre care primele două sunt asociate cu procese oxidative mediate de coenzime, iar ultimele două cu reoxidarea coenzimelor şi producerea de ATP, ca urmare a energiei stocate în gradientul transmembranar de protoni. Prima fază corespunde căii glicolitice de conversie a glucozei la piruvat (CH_3–CO–COO^-), comună căilor aerobe şi anaerobe, urmată în faza a doua de oxidarea piruvatului la acetil-CoA care este introdusă în CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI (ciclul Krebs), în care în nouă reacții succesive este oxidată la CO_2 în timp ce energia este conservată în molecule de coenzime reduse (compuşi macroergici). Pentru fiecare grupare acetil introdusă în ciclul Krebs se produc $2CO_2$. Faza a treia, care corespunde transportului de electroni de la coenzime la O_2, este un proces exergonic efectuat pe calea sistemului transportor de electroni („respirație" celulară) grație căreia electronii şi/sau protonii (H^+) cedați de substratul oxidabil sunt transportați treptat, prin intermediul unor purtători intermediari de electroni şi/sau de hidrogen, până la acceptorul final reprezentat de O_2, cu care se combină pentru a forma H_2O, furnizând energia de producere şi menținere a unui gradient electrochimic de protoni prin membrană. În faza finală, energia eliberată în cursul acestui transfer al electronilor este cuplată, în anumite puncte specifice ale respirației celulare, cu sinteza de ATP dependentă de O_2 prin procesul de FOSFORILARE OXIDATIVĂ. În respirație se eliberează o mare cantitate de energie: 38 de molecule de ATP per moleculă de glucoză la procariote, 36-38 la eucariote, presupunând că întreaga energie eliberată este utilizată numai pentru sinteza de ATP, comparativ cu

două molecule ATP/moleculă de glucoză în fermentație. În realitate, cantitatea de ATP eliberată este ceva mai mică deoarece celulele utilizează o parte din energie pentru alte procese. Unele microorganisme sunt obligat aerobe (nu se pot dezvolta decât în prezența O_2), cele mai multe sunt facultativ anaerobe. Între cele mai studiate sunt bacteriile care oxidează hidrogenul ($H_2 \rightarrow H_2O$), amoniacul ($NH_3 \rightarrow NO_2^-$), nitriții ($NO_2^- \rightarrow NO_3^-$), sulful şi derivații săi (S^0, H_2S, $S_2O_3 \rightarrow SO_4^{2-}$), fierul ($Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$) etc.

respirație anaerobă – proces metabolic caracteristic anumitor microorganisme procariote (Bacteria şi Archaea) multe cu importanță ecologică şi industrială, rar la eucariote (levuri şi țesuturi animale – muşchi), care utilizează acceptori finali diferiți de oxigenul molecular, într-un proces mai puțin eficient energetic, dar care le permite să trăiască în medii în care O_2 este absent (mâl, sedimente acvatice, zăcăminte de țiței, mlaştini, unele ape subterane, digestoare de nămol, ape uzate, rumen, tractul intestinal al unor animale etc.). În acest proces, compuşii organici sunt numai parțial oxidați (niciodată complet), iar cantitatea de energie eliberată este mai mică decât în respirația aerobă. Bacteriile anaerobe posedă, în general, sisteme transportoare de electroni care conțin citocromi, chinone, proteine Fe-S şi alte proteine caracteristice de transport de electroni. Sursa de energie utilizată este reprezentată de compuşi organici dar pot fi şi substanțe anorganice. Acceptorii finali de electroni sunt cel mai adesea anorganici: nitrat (NO_3^-), fier feric (Fe^{3+}), sulfat (SO_4^{2-}), carbonat (CO_3^{2-}) dar şi organici (fumarat, glicină, DMSO etc.). Anaerobele obligate nu pot utiliza O_2 care este toxic. Alteori, în cazul aceluiaşi microorganism, respirația aerobă competiționează cu cea anaerobă: în prezența O_2 este favorizată respirația aerobă. Când O_2 este epuizat intră în acțiune sistemul alternativ, anaerob.

„rest" (E. *residue*) – **1.** termenul defineşte, în general, o moleculă mică utilizată ca subunitate în construcția unei molecule mari. De exemplu, un „rest" de aminoacid sau un „rest" nucleotidic reprezintă partea din moleculele respective încorporată în structura unui peptid sau, respectiv în structura acizilor nucleici; **2.** ceea ce rămâne din ceva.

„rest" de aminoacid (E. *amino acid residue*) – denumire acordată convențional aminoacizilor individuali după încorporarea într-o catenă polipeptidică; termenul desemnează acea parte din molecula unui aminoacid care este legat într-un peptid şi din care lipsesc un atom de hidrogen sau/şi o grupare hidroxil, îndepărtate în urma formării legăturii peptidice.

restitop (de la *restriction site of interaction* + Gr. *topos* = situs, loc) – (*imunol.*) termenul defineşte porțiunea din receptorul celulelor T, care vine în contact cu histotopul moleculei I (CMH, clasa a II-a), sau situsul de restricție (Male şi colab., 1987).

restrictază (sin. enzimă de restricție) – denumire alternativă pentru ENDONUCLEAZELE DE RESTRICȚIE.

Restriction Fragment Length Polymorphism – v. RFLP.

restricție – (*genet.*) stare determinată de acțiunea endonucleazelor de restricție care recunosc moleculele de ADN străin şi îl clivează împiedicând prezența şi replicarea sa în „celula-gazdă".

restricție CMH – (*imunol.*) fenomen de limitare a interacțiunii dintre celulele sistemului imunitar, determinat de necesitatea de recunoaştere a antigenelor străine în asociere cu antigenele majore de histocompatibilitate. Celulele care „poartă" antigenul şi cele care îl recunosc (limfocitele T_C şi T_H) trebuie să poarte molecule CMH identice. Limfocitele T_C omoară celulele infectate cu virus care au aceleaşi antigene CMH ca şi ele însele, în timp ce limfocitele T_H răspund la antigene străine asociate cu antigene clasa a II-a.

restricție de către gazdă – fenomen prin care, datorită caracterului său „străin", materialul genetic transferat de la o bacterie la alta („exogenot") este recunoscut de sistemele enzimatice celulare (din categoria ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE) şi degradat.

reticul endoplasmic (acron. RE) – sistem membranar extensiv, endoplasmic, caracteristic celulelor animale şi vegetale, cu aspect de rețea neregulată, vizibil numai pe microelectronografii, alcătuit din structuri tubulare sau dilatări sacciforme, aplatizate (cisterne) interconectate. Spațiul intern închis între membranele reticulului endoplasmic este numit lumen. El face parte din acelaşi compartiment cu spațiul dintre cele două membrane nucleare, în continuitatea căruia se găseşte. Se estimează că, după caz, 50-90% din membranele intracelulare sunt implicate în delimitarea lumenului RE. În funcție de aspectul la microscopul electronic, RE este de două tipuri: 1) RETICUL ENDOPLASMIC RUGOS (RER) are acest aspect datorită prezenței ribosomilor ataşați pe latura citosolică (externă)

a membranelor care delimitează structurile în formă de sac. Dezvoltarea RER este maximă în celulele specializate să producă proteine specifice de secreție, cum sunt plasmocitele, celulele acinare din pancreas, celulele care sintetizează enzimele implicate în digestie, hepatocitele. **Funcții**: RER este implicat în biosinteza şi prelucrarea proteinelor: în general, proteinele de secreție şi cele membranare sunt sintetizate în RER, iar cele destinate să rămână în citosol pe ribosomii liberi. RER asigură virtual sinteza tuturor proteinelor secretate din celule. În acelaşi timp, este situsul fazei inițiale pentru adiția grupării glucidice a glicoproteinelor, al plierii peptidelor, al asamblării proteinelor multimere şi situsul de control al calității acestora: proteinele care nu sunt corect pliate sau asamblate sunt exportate pentru a fi degradate; 2) RETICUL ENDOPLASMIC NETED (REN; *Smooth Endoplasmic Reticulum*: SER) are aspect „neted", datorită lipsei ribosomilor ataşați, şi este alcătuit în special din structuri tubulare. Are o dezvoltare variabilă, în general limitată în comparație cu RER. **Funcții**: este implicat în sinteza acizilor graşi şi a lipidelor, a colesterolului şi a hormonilor steroizi derivați din acesta. Sursă primară de producere a fosfolipidelor (fosfatidil-colină, fosfatidil-etanolamină, fosfatidil-serină şi sfingomielină) din biomembrane, ce sunt inserate pentru a forma straturi dublu-lipidice cu ajutorul translocatorilor de fosfolipide (FLIPAZE). Deplasarea fosfolipidelor de la locul de sinteză în RE la organite (mitocondrii, cloroplaste) are loc cu ajutorul proteinelor de transfer al fosfolipidelor prezente în citosol, care le transportă prin mecanisme specifice. Rol în inactivarea şi detoxificarea unor medicamente liposolubile şi a altor compuşi toxici sau dăunători celulelor, a pesticidelor sau a carcinogenilor, prin convertirea lor la forme mai solubile şi/sau prin eliminarea din organism. Rol în stocarea Ca^{2+} şi în catabolismul glicogenului în ficat. Nu are rol în sinteza proteinelor; v. RETICUL ENDOPLASMIC NETED; RETICUL ENDOPLASMIC RUGOS.

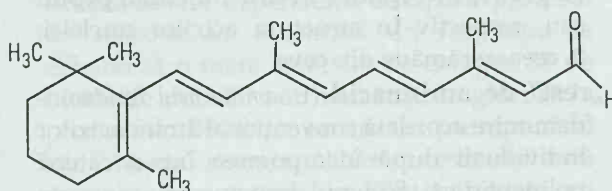
reticul endoplasmic neted (E. *Smooth Endoplasmic Reticulum*: SER) – sistem de membrane prezent la eucariote care, spre deosebire de RER, nu conține ribosomi pe suprafața sa. Nu există o graniță netă între cele două tipuri de reticul endoplasmic, ci dimpotrivă, există interconexiuni morfologice şi funcționale. Caracteristic pentru reticulul endoplasmic neted este lanțul transportor de electroni din care fac parte: citocromul P_{450}, flavoproteine şi citocromul b_5. Citocromul P_{450}, o hemoproteină cu absorbția maximă a luminii la 450 nm, leagă atât substratul, cât şi O_2 şi trece unul din atomii de oxigen pe substrat (sub forma de OH), iar cel de al doilea atom de oxigen se combină cu H^+ formând apa; acest citocrom este o oxidază cu funcțiuni mixte deoarece are nevoie de doi acceptori diferiți, câte unul pentru fiecare atom de oxigen. Flavoproteinele pot transfera electroni de la NADH sau NADPH la citocromul b_5, iar citocromul *c* poate acționa ca un acceptor de electroni de la citocromul b_5. Enzimele lanțului transportor de electroni al reticulului endoplasmic neted sunt proteine legate de membrană. Hidroxilările substraturilor liposolubile nu au rol numai în detoxificări, ci şi în biosinteza colesterolului, a hormonilor steroizi, a acizilor biliari şi a altor substanțe cu grupări OH în moleculă; v. RETICUL ENDOPLASMIC.

reticul endoplasmic rugos (E. *Rough Endoplasmic Reticulum*: RER) – sistem de membrane prezent în celulele eucariote, asociat cu ribosomii implicați în traducerea ARNm care codifică polipeptidele destinate secreției sau integrării în membrane. Proteinele în curs de formare se asociază prin intermediul peptidului-semnal de un receptor pentru particula de recunoaştere a semnalului şi sunt translocate prin stratul dublu-lipidic al RER, cu participarea proteinelor-translocon. Lumenul RER conține o serie de proteine care poartă secvența-semnal terminală KDEL; v. RETICUL ENDOPLASMIC.

reticulocit (E. *reticulocyte*) – eritrocit imatur prezent în măduva oaselor şi în număr foarte mic în circulație, având ARNm, ribosomi şi unele organite intracelulare (mitocondrii); capabil să sintetizeze hemoglobină (~90%).

reticulopode (sin. rizopod) – tip de PSEUDOPODE fine, filamentoase, care se ramifică şi se anastomozează pentru a forma o rețea, la protozoare. Retractile, conferă celulei un aspect foarte variat (dictiopode).

retinal – aldehida vitaminei A (retinol) cu formula R–[CH=CH–C(CH_3)=CH]$_2$–CHO în care R = 2,6,6,-trimetil-1-ciclohexil, moleculă asemănătoare carotenoizilor (aldehida acidului retinoic); este un component purpuriu al



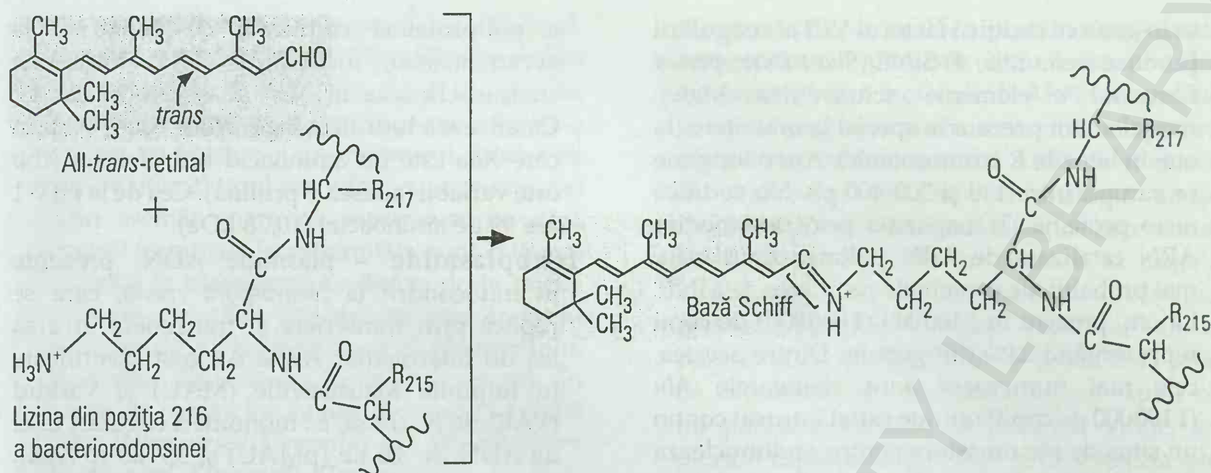


Fig. R9. Retinalul (all-*trans*-retinal) este legat covalent ca o bază Schiff de lizina situată în poziţia 216 a bacteriorodopsinei.

unor proteine fotosensibile. Rol important în procesul vizual la cele mai multe vertebrate. Complexat cu o opsină formează rodopsina. Component esenţial al membranei purpurii la unele microorganisme din domeniul Archaea cu rol în sinteza ATP mediată de lumină, la *Halobacterium salinarum* şi alte halofile extreme. Conjugat cu bacteriorodopsina poate să absoarbă energia catalizând formarea unei FORŢE PROTON-MOTRICE: sub acţiunea luminii (λ = 570 nm) retinalul protonat al bacteriorodopsinei este convertit de la forma *trans* (Ret_T) la forma *cis* (Ret_C), proces asociat cu translocaţia unui proton pe suprafaţa externă a membranei şi apariţia FORŢEI PROTON-MOTRICE care dirijează sinteza ATP, sub acţiunea ATPazei membranare (fig. R9).

retinol – v. VITAMINA A.

Retortamonadida – ordin de protozoare parazite (Monomonadidea; clasa ZOOMASTIGOPHOREA) cu celule piriforme (10-15 μm), fără simetrie bilaterală, având doi sau patru flageli, dintre care unul orientat posterior şi asociat cu regiunea CITOSTOMULUI dispus ventral şi delimitat de fibrile. Nucleu situat anterior. Lipsite de MITOCONDRII, COMPLEX GOLGI şi membrană ondulantă. Produc CHIŞTI în formă de lămâie (diametru 6-10 μm). Prezente în colon la om şi animale. Parazite. Include două genuri: *Chilomastix* şi *Retortamonas*.

Retraviridae – v. RETROVIRIDAE.

retro+ – prefix cu semnificaţia „înapoi" sau „în direcţie inversă".

retroelemente – ELEMENTE GENETICE TRANSPOZABILE (clasa I), a căror transpoziţie din localizarea originară în alta din molecula de ADN este realizată printr-un stadiu intermediar de ARN (ADN → ARN → ADN) utilizând transcriptaza inversă (retrotranspoziţie). Sunt de patru tipuri: 1) retrotranspozoni: secvenţe de ADN d.c. delimitate la ambele extremităţi de secvenţe terminale repetate lungi (*Long Terminal Repeats*: LTR) având 250-600 pb şi o secvenţă codificatoare centrală reprezentând peste 80% sau mai mult din lungimea retrotranspozonului. Ea conţine genele *gag* şi *pol*, foarte asemănătoare celor descrise la RETROVIRUSURI, care codifică poliproteine ce sunt clivate enzimatic în patru enzime: transcriptaza inversă, INTEGRAZA, O PROTEINAZĂ şi O RIBONUCLEAZĂ. Sunt prezente universal de la levuri (elementele *Ty*) la mamifere. Reprezintă 4,6-8,0% din genomul uman. Datorită unor asemănări cu RETROVIRUSURILE sunt numite retrotranspozoni virali; 2) retropozoni (retrotranspozoni non-virali): sunt lipsiţi de LTR (retrotranspozoni non-LTR). Au o secvenţă poliA la extremitatea 3′. Sunt cele mai răspândite elemente mobile prezente la mamifere. Nu codifică propria lor transcriptază inversă şi nu sunt asemănătoare retrovirusurilor. Transpoziţia lor se realizează, de asemenea, printr-un intermediar ARN, produs prin intervenţia ARN polimerazelor celulare; 3) LINE (*Long INterspersed Elements* = elemente lungi diseminate): retroelement prezent la protozoare, insecte, plante şi la mamifere (component major al benzilor G) în trei tipuri: L1, L2 şi L3. Un LINE are o lungime de 6 kbp. Este flancat la extremităţi de scurte repetiţii directe ce încadrează două regiuni codificatoare: una scurtă (ORF1), ce codifică o proteină de legare a ARN, şi a doua lungă (ORF2) pentru o proteină bifuncţională cu activitate de transcriptază inversă şi endonuclează ADN. L1 cu 590000-900000 de copii în genomul uman (17-21%) are un efect mutagen sever: inserţia

sa în gena ce codifică factorul VIII al coagulării produce hemofilia; 4) SINE (*Short INterspersed Elements* = elemente scurte diseminate): retroelement prezent în special la mamifere (la om, în benzile R cromosomale). Are o lungime ce variază între 130 şi 300-400 pb. Nu codifică nicio proteină. Transpoziția prin intermediar ARN catalizată de ARN polimeraza III sau, mai probabil, de proteinele codificate de LINE. La om, prezent în 1 100 000 (1 600 000) de copii reprezentând 21% din genom. Dintre acestea, cele mai numeroase sunt elementele *Alu* (1 100 000 de copii) numite astfel întrucât conțin un situs de recunoaştere pentru endonucleaza de restricție *Alu* de la *Arthrobacter luteus*. Transpoziția în gena *NF1* la om produce neurofibromatoză. Retroelementele seamănă mult cu retrovirusurile (ca organizare structurală), uneori până la identitate (ca secvență nucleotidică a aceloraşi gene: *gag* şi *pol*, prin natura enzimelor care asigură transcrierea inversă şi integrarea etc.). De aceea, se consideră că retroelementele sunt probabil, la origine, retrovirusuri care au pierdut capacitatea de a liza celula-gazdă şi de a infecta alte celule şi se transmit ereditar ca parte a cromosomului. Numărul unor RETROTRANSPOZONI şi RETROPOZONI creşte de-a lungul generațiilor astfel că, la unele specii, reprezintă un procent semnificativ din genom.

retroid viruses – V. VIRUSURI RETROIDE.

retroinhibiție – V. INHIBIȚIA ACTIVITĂȚII ENZIMELOR.

retromutație (sin. mutație „regresivă" sau mutație „înapoi"; E. *back mutation*; *reverse mutation*) – mutație care afectează o celulă mutantă, determinând revenirea acesteia la tipul sălbatic inițial. Poate avea loc exact la acelaşi nucleotid afectat de mutația inițială (*same site mutation*) sau într-o regiune diferită a genomului (*second site mutation*), dar care poate compensa efectul mutației din primul situs.

retron – element genetic prezent la unele tulpini de ESCHERICHIA COLI şi *Myxobacter* spp. care se replică utilizând transcriptaza inversă, asemănătoare, din punct de vedere structural, celei de la RETROVIRUSURI. Astfel de tulpini pot sintetiza molecule hibride ADN-ARN, numite ADN monocatenar cu copii multiple (*msDNA*). Nomenclatura retronilor include inițialele speciei-gazdă urmate de numărul de nucleotide din *msDNA*, de exemplu, *Ms*162 este un retron de la *Myxococcus xanthus* care conține 162 de baze în molecula de *msDNA*; v. ADN MONOCATENAR CU COPII MULTIPLE.

retropepsină – (*virol.*) endopeptidază (EC 3.4.23.16) de tip pepsină, parte componentă a poliproteinei codificate de gena *pol* la RETROVIRUSURI, inclusiv la HIV, împreună cu transcriptaza inversă şi RIBONUCLEAZA H. Catalizează hidroliza legăturilor Xaa-↓-Xbb în care Xaa este un aminoacid hidrofob iar Xbb este variabil (adesea L-prolina). Cea de la HIV-1 are 99 de aminoacizi (10,78 kDa).

retroplasmide – plasmide ADN, prezente în mitocondrii la *Neurospora crassa*, care se replică prin transcriere şi transcriere inversă *via* un intermediar ARN. Au fost identificate în tulpinile Mauriceville (MAU) şi Varkud (VAR) de *N. crassa*, ca monomeri circulari mici de ADN de 3,6 kb (pMAU) şi 3,7 kb (pVAR). Aceste retroplasmide codifică o transcriptază inversă. Mecanismul de replicare se situează între replicarea ADN şi replicarea ARN şi marchează, probabil, momentul tranziției de la „lumea ARN" la „lumea ADN".

retropozon – element genetic transpozabil diferit de RETROTRANSPOZONI, prin faptul că nu codifică o transcriptază inversă, nu seamănă cu RETROVIRUSURILE şi nu are secvențe repetate lungi terminale (LTR). Par să derive de la molecule de ARN celular (ARNm şi ARNmn), care au fost transcrise invers la ADN d.c. şi inserate în genomul celular. Transpoziția lor la un situs aleator are loc numai în prezența unor transcriptaze inverse şi a unor integraze codificate de retrovirusuri sau de retrotranspozoni. Prezent la levuri (Ty1), la *Drosophila* şi la mamifere. La om poate forma o parte semnificativă din genomul uman (5%), deşi aceste deosebiri sunt categorice. Unii autori îi consideră, în mod paradoxal, echivalenți ai retrotranspozonilor.

retrotranspozoni – categorie specială de elemente genetice transpozabile (secvențe de ADN), a căror transpoziție (deplasare în genom) este condiționată de intervenția unui intermediar ARN (transcris de la transpozon) şi a unei transcriptaze inverse similară celei de la RETROVIRUSURI (fig. R10). Ulterior, ARN este transcris invers la ADN şi inserat într-o poziție aleatorie în genomul celulei-gazdă. Prezent la toate eucariotele de la levuri până la om, la care poate fi prezent în sute de mii de situsuri, variabile de la un individ la altul. Pot fi de două tipuri: 1) tipul viral, asemănător cu ADN proviral integrat al unui retrovirus, posedând lungi secvențe terminale repetate direct (LTR ~250-600 pb) la fiecare extremitate (de exemplu, elementul Ty de la levuri şi Ta1 de la *Arabidopsis thaliana*). LTR au un rol critic în „ciclul de viață" al retrovirusurilor. Regiunea codificatoare care poate reprezenta 80%

sau mai mult codifică transcriptaza inversă, integraza şi alte proteine retrovirale cu excepţia celor capsidale şi de înveliş. Prezenţa genelor *gag* şi *pol* de la retrovirusuri sugerează anumite corelaţii cu acestea şi un mecanism similar de transpoziţie; 2) tipul non-viral, cu secvenţe mai puţin asemănătoare cu retrovirusurile, fără repetiţii terminale la extremităţi, sunt cele mai frecvente la mamifere. Ar deriva de la micile molecule de ARN celular, cel mai frecvent transcrise de ARN polimeraza III (de exemplu, elementele Tad de la *Neurospora crassa*). În funcţie de natura lor au fost descrise ca LINES (*Long INterspersed ElementS*) sau SINES (*Short INterspersed ElementS*). **Transpoziţia** implică: 1) transcrierea ADN din transpozon la ARN sub acţiunea sistemelor celulare normale; 2) transcrierea ARN la ADN m.c. şi ADN d.c. sub acţiunea transcriptazei inverse; 3) ADN d.c. copiat după transpozon este integrat în diferite situsuri în genom. Procesul implică şi traducerea informaţiei pentru sinteza transcriptazei inverse. **Origine**. Retrotranspozonii seamănă cu retrovirusurile printr-o serie de proprietăţi: a) au o organizare structurală asemănătoare sau aproape identică cu genomul acestora şi o secvenţă de baze similară; b) codifică o transcriptază inversă asemănătoare celei retrovirale; c) conţin două gene *gag* şi *pol* foarte asemănătoare celor de la retrovirusuri; d) unii retrotranspozoni codifică proteine structurale care formează particule asemănătoare celor virale, conţinând molecule de ARN transcris de la retrotranspozon şi enzimele utilizate pentru traducerea informaţiei din ARN. Denumirea de retrotranspozon reflectă analogia dintre mobilitatea lor şi procesul infecţios determinat de retrovirusuri, care ar putea fi la origine retrotranspozoni ce au evoluat dobândind genele ce codifică proteinele capsidale care le permit să se transmită de la o celulă la alta. Se deosebesc de retrovirusuri prin faptul că nu părăsesc celulele ca particule virale, au pierdut capacitatea de a liza şi de a infecta alte celule. Sunt transmişi de la o celulă la alta ca parte a genomului celular ori provenind din retrovirusuri „captive". Deşi diferenţele dintre retropozoni şi retrotranspozoni sunt atât de importante, unii cercetători consideră că denumirile respective ar reprezenta alternative pentru aceeaşi entitate: transpozoni cu intermediar ARN şi transcriere inversă pentru transpoziţie. Rol probabil în evoluţie.

Retroviridae (sin. *Retraviridae*, de la *Reverse transcriptase*) – familie de virusuri (cu **două subfamilii**: *Orthoretrovirinae* şi *Spumaretrovirinae*) cu virioni având formă sferică, diametrul de 80-130 nm şi o regiune centrală mai densă, în care genomul este asociat

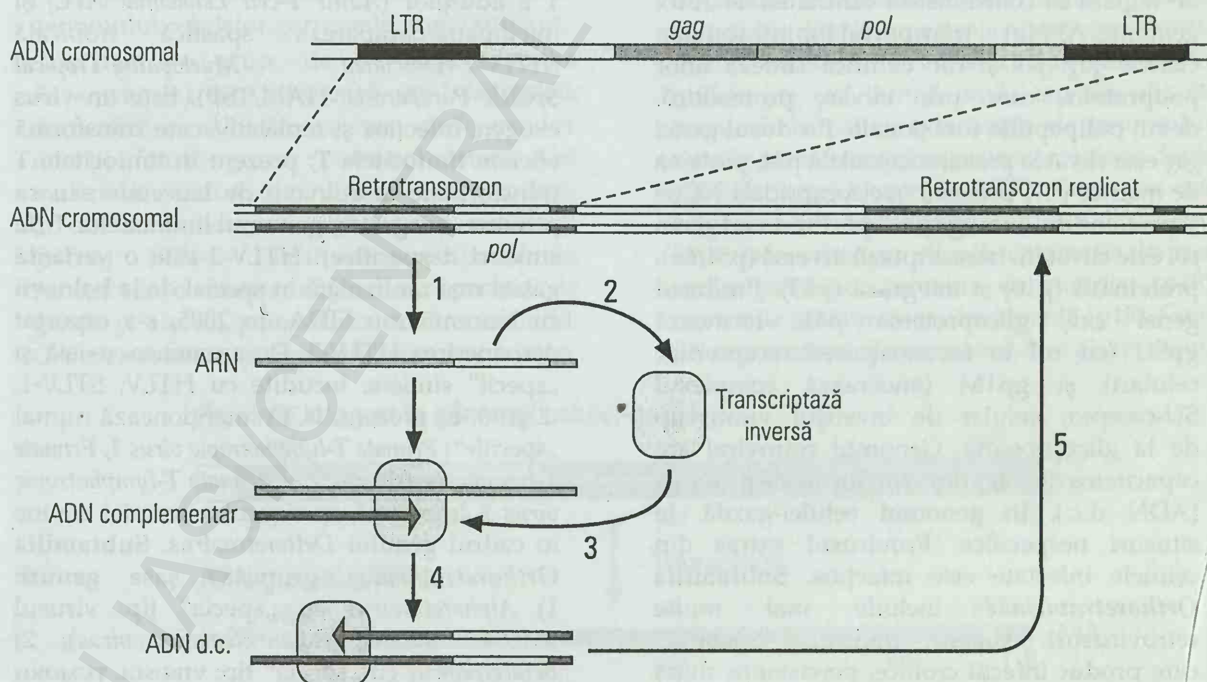


Fig. R10. Transpoziţia replicativă a retrotranspozonilor (RTn). În structura moleculară a unui RTn intră genele *gag* şi *pol*, precum şi secvenţele terminale repetate lungi (LTR). 1. Transcrierea RTn originar catalizată de ARN polimerază; pentru simplificare, în structura RTn s-a evidenţiat numai gena *pol*; 2. Traducerea informaţiei ce codifică transcriptaza inversă (TI); 3. TI catalizează sinteza unei catene de ADN pe matriţă ARN a RTn; 4. TI catalizează înlocuirea ARN cu ADN; 5. RTn nou-sintetizat este inserat într-un alt situs în genomul gazdei.

cu unele proteine virale implicate în replicare, inclusiv transcriptaza inversă. CAPSIDA, în care este inclusă regiunea centrală, este alcătuită din proteine capsidale (p24), așezate după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Spațiul dintre capsidă și învelișul viral este ocupat de proteinele matriciale (p17 sau Ma), asociate cu proteinele accesorii Nef, Vpr, Vif și Vpn. Învelișul viral este reprezentat de un strat dublu-lipidic, derivat din MEMBRANA PLASMATICĂ și membranele intracelulare ale celulei-gazdă; în momentul eliberării VIRIONILOR progeni din celulă, spiculele inclavate în învelișul viral au o structură complexă, de heterodimeri a două proteine virale TM (proteină transmembranară) și SU (proteină de suprafață). Ele au rol de legare de receptorii celulelor sensibile și prin natura lor determină spectrul de gazde. **Genom ARN m.c. linear, tip «+»**, (7,0-11 kb) și lungi secvențe repetate terminale. Fiecare virion conține două segmente identice, asociate în apropierea extremității 5' prin legături de hidrogen. Virionii retrovirusurilor sunt diploizi. ARN genomic este asociat cu transcriptaza inversă, PROTEINAZA, INTEGRAZA și proteina nucleocapsidală. În cazul genomurilor simple conține numai trei gene caracteristice: *gag, pol, env*, iar în cel al genomurilor complexe se adaugă șase gene adiționale, suprapuse (*overlapping genes*): *vif, vpr, vpn, tat, rev* și *nef*, care codifică proteine de reglare ce coordonează cantitatea de ARN genomic, ARNm și transportul lor intracelular. Genele *gag, pol* și *env* codifică sinteza unor poliproteine care, prin clivare proteolitică, devin polipeptide funcționale. Produsul genei *gag* este clivat la proteina capsidală p24, proteina de matrice p17, proteina nucleocapsidală NCp9 și proteina de „înmugurire" p6. Produsul genei *pol* este clivat în: transcriptază inversă (p51/66), proteinază (p10) și integrază (p33). Produsul genei *env*, glicoproteina p41, formează gpSU (cu rol în recunoașterea receptorilor celulari) și gpTM (ancorează complexul SU-receptor celular de învelișul viral); gp de la glicoproteină. Genomul retroviral are capacitatea de integrare, sub formă de provirus (ADN d.c.), în genomul celulei-gazdă, la situsuri nespecifice. Provirusul extras din celulele infectate este infecțios. **Subfamilia *Orthoretrovirinae*** include mai multe retrovirusuri exogene, transmise orizontal, care produc infecții cronice, persistente, după o perioadă lungă de incubație (*slow viruses*), producând boli asociate cu imunodeficiență, complicații neurologice și sfârșit letal. HIV-1 (*Human immunodeficiency virus 1*) este un virus agresiv, virulent, cu organizare genetică mai complexă (șase gene adiționale de reglare), tropism pentru limfocitele T_HCD4, care provine din virusul infecțios simian de la *Pan troglodites*. Produce SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA), precum și complicații neurologice, encefalopatie subacută, demență progresivă. HIV-2, care reprezintă o variantă serologică mai puțin virulentă, determină infecții mai puțin severe și cu evoluție mai lentă. Semnalat serologic a fi mai frecvent în Africa de Est, ar proveni de la virusul simian ce infectează mangabeul negricios (*Cercocebus atys*). Virusuri similare capabile să declanșeze sindroame de imunodeficiență infectează bovinele (BIV), felinele (FIV), maimuțele (SIV). Alte maladii produse de *Orthoretrovirinae* sunt: anemia infecțioasă a cailor, artrita și encefalopatia caprinelor, *maedi* (în islandeză = dispnee) – o maladie gravă a ovinelor, caracterizată prin pneumonie progresivă și proliferări limfocitare în plămân, *visna* (în islandeză = epuizare, împuținare) caracterizată prin demielinizare progresivă a sistemului nervos central, leziuni pulmonare, sfârșit letal etc.; toate aceste boli produc pagube economice foarte mari. De asemenea, această subfamilie reunește toate retrovirusurile oncogene și cele înrudite. Cel mai mult studiat este HTLV-1 (*Human T-lymphotropic virus type 1*) care produce leucemia umană cu limfocite T a adulților (*Adult T-cell Leukemia*: ATL) și mielopatia/parapareza spastică tropicală (*HTLV-1-Associated Myelopathy/Tropical Spastic Paraparesis*: HAM/TSP). Este un virus exogen, infecțios și replicativ, care transformă eficient limfocitele T; prezent în limfocitele T transformate la bolnavii de leucemie sau ca provirus integrat în genomul limfocitelor T (la situsuri nespecifice). HTLV-2 este o variantă găsită mai rar, izolată în special de la bolnavii cu leucemii sau SIDA. În 2005, s-a raportat descoperirea HTLV-3. De asemenea, există și „specii" simiene înrudite cu HTLV: STLV-1, -2 și -3. În prezent, ICTV menționează numai „speciile": *Primate T-lymphotropic virus 1, Primate T-lymphotropic virus 2* și *Primate T-lymphotropic virus 3*, împreună cu virusul leucemiei bovine în cadrul genului *Deltaretrovirus*. **Subfamilia *Orthoretrovirinae*** grupează **șase genuri**: 1) *Alpharetrovirus* cu „specia" tip: virusul leucozei aviare (*Avian leukosis virus*); 2) *Betaretrovirus* cu „specia" tip: VIRUSUL TUMORII MAMARE A ȘOARECELUI (*Mouse mammary tumor virus*: MMTV); 3) *Gammaretrovirus* cu „specia" tip: virusul leucemiei murine (*Murine leukemia virus*); 4) *Deltaretrovirus* cu „specia" tip: virusul leucemiei bovine (*Bovine leukemia virus*); 5)

Epsilonretrovirus cu „specia" tip: *Walleye dermal sarcoma virus;* 6) *Lentivirus* cu „specia" tip: VIRUSUL IMUNODEFIECIENȚEI UMANE DOBÂNDITE DE TIP 1 (*Human immunodeficiency virus 1*: HIV-1). **Subfamilia *Spumaretrovirinae* are un singur gen** – *Spumavirus* – care include virusuri izolate de la mai multe vertebrate (maimuțe, bovine, pisici, hamsteri, om), la care produc infecții persistente, asociate cu un proces de vacuolare a celulelor infectate care le conferă un aspect „spumos" și tendință de a forma sinciții. Nu produc îmbolnăviri definite clinic, nu transformă celulele în culturi și nu sunt oncogene pentru gazdele lor animale. Convențional, virusurile care infectează celulele de la om și hamster sunt denumite virusuri „spumoase" (*foamy*), iar cele de la bovine, feline și hamsteri virusuri „sincițiale". „Specia" tip a genului *Spumavirus* este *Simian foamy virus* (SFV). Retroviridele infectează numeroase vertebrate, inclusiv mamifere, păsări, reptile. Determină infecții asimptomatice sau severe, frecvent letale, inclusiv la om: sindroame, anemii, leucemii, tumori maligne, encefalopatii ș.a. Sunt transmise orizontal pe diferite căi (produse ale sângelui, transfuzii, instrumente chirurgicale nesterilizate, contact sexual etc.) sau vertical, transplacentar după infectarea fătului *in utero* sau prin transmiterea provirusului concomitent cu transmiterea genomului celulelor germinale; v. RETROVIRUS.

retrovirus – grup de virusuri (familia RETROVIRIDAE), care infectează omul, animalele domestice și sălbatice la care unele produc infecții foarte grave, potențial letale. Cel mai mult studiat este virusul care produce la om SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA): HIV-1. Clasificate tradițional în funcție de structura virionului, spectrul de gazde și efectul patogen în două subfamilii: *Orthoretrovirinae* și *Spumaretrovirinae*. Înainte de 2009 erau acceptate trei subfamilii: *Lentivirinae*, *Oncovirinae* și *Spumavirinae*. Retrovirusurile au virioni sferici, cu diametrul de 80-120 nm, ce conțin o structură centrală (CORE), nucleoidul, cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, în care este inclus genomul viral, asociat cu șapte proteine interne, între care enzimele: transcriptaza inversă, ADN endonucleaza (INTEGRAZA) și PROTEINAZA, câteva molecule de ARNt specifice, provenite din celula în care a avut loc ultima replicare a virusului. **Structura centrală** (*core*), având forma unui trunchi de con este acoperită de o PROTEINĂ MATRICIALĂ și de un înveliș extern lipidic derivat din membrana plasmatică a celulei-gazdă sau din membranele intracitoplasmatice traversate. În învelișul extern sunt inclavate parțial o serie de glicoproteine ce determină spectrul de gazde celulare și reprezintă „ținta" pentru anticorpii neutralizanți și pentru diferiți agenți chimici ce vizează suprimarea capacității de legare de celulele sensibile. **Genomul viral** (fig. R11), cunoscut cel mai bine la HIV, este alcătuit din două molecule identice de ARN m.c. tip «+», având fiecare 7-11 kb (30-35S), legate la extremitatea 5', prin legături de hidrogen, ușor disociabile („virion diploid"). El conține invariabil, în aceeași succesiune genele *gag*, *pol* și *env*. La unele retrovirusuri (SARCOMUL ROUS), după gena *env* urmează o a patra genă implicată în transformarea malignă. Harta genetică a diferitelor retrovirusuri este diferită uneori, de la un virus la altul, dar toate conțin genele *gag*, *pol*, *env* și unele repetiții directe terminale la ambele extremități ale genomului, care în cursul replicării pentru integrare devin repetiții lungi terminale (LTR). Gena *gag* este transcrisă și tradusă integral la o poliproteină care este, ulterior, clivată enzimatic la mai multe proteine: proteine de matrice (p18), capsidale (p24) și de nucleocapsidă (p15). Gena *pol* este tradusă, de asemenea, la o poliproteină

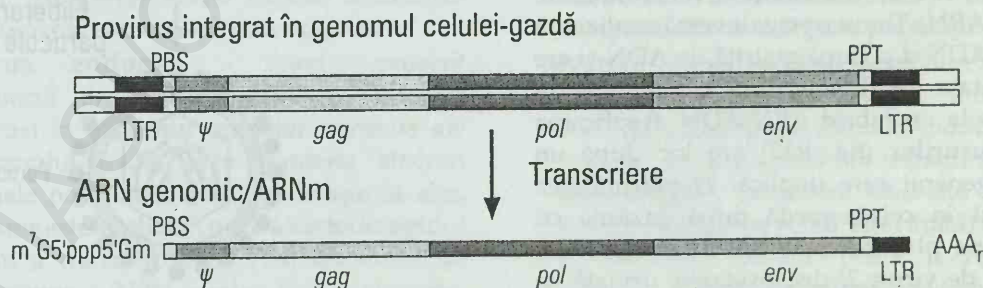


Fig. R11. Reprezentare schematică a organizării genomului unui retrovirus. **LTR**: secvență terminală repetată lungă; ***gag*** (*group-specific antigen*): genă care codifică proteine de capsidă și proteine de matrice; ***pol***: genă care codifică enzime virale (transcriptază inversă, protează și integrază); ***env*** (*envelope*): genă care codifică proteine de înveliș; **PPT** (*PolyPurine Tract*): regiune bogată în baze purinice; **PBS** (*Primer Binding Site*): situs de legare a amorsei ARNt; **Ψ** (*packaging signal*): semnal major de împachetare sau încapsidare (după Campbell și Reece, 2002).

asociată frecvent cu poliproteina gag şi este clivată pentru îndepărtarea proteinelor gag şi separarea enzimelor: **transcriptaza inversă** (p51/66), **integraza** (p34) şi **proteaza** (p10), care sunt incluse în virion. Gena *env*, care codifică proteine asociate cu învelişul viral, este clivată la gp120 şi gp41 (numerele asociate cu proteinele reprezintă masa lor exprimată în kilodaltoni), ce mediază legarea virusului (HIV) de CD4, de receptorul pentru citokine şi favorizează fuziunile membranare. Genomul retrovirusurilor mai conţine o serie de gene mici, din categoria genelor suprapuse (*overlapping genes*), ale căror secvenţe fac parte din structura genelor majore, dar care sunt „citite" de ARN polimeraza celulei-gazdă în alt cadru de citire (*reading frame*). Şase dintre acestea sunt identificate structural şi funcţional: 1) gena *vif*, al cărei produs măreşte infecţiozitatea particulei virale; 2) gena *vpr*, care codifică un polipeptid ce favorizează importul ADN viral în nucleu; stopează ciclul celular la G_2; 3) gena *tat*, al cărei produs este necesar pentru alungirea transcriptului viral; 4) gena *rev*, care codifică o proteină ce favorizează exportul din nucleu al moleculelor de ARN viral incomplet prelucrat sau neprelucrat (*unspliced*); 5) gena *vpu*, al cărei produs atenuează exprimarea CD4 pe celula-gazdă şi stimulează eliberarea virusului replicat din celule; 6) gena *nef*, care codifică un polipeptid ce atenuează exprimarea CD4 pe celula-gazdă şi stimulează eliberarea virusului din celule; atenuează exprimarea CMH clasa I pe celula-gazdă. Transcriptaza inversă (revers-transcriptaza) este o ADN polimerază, care utilizează ca amorsă (*primer*) o moleculă de ARNt specific, prezent în virion, provenit din celula în care a avut loc ultima replicare a virusului. Natura acestuia diferă de la un virus la altul. Principala funcţie a transcriptazei inverse este transcrierea informaţiei de la ARN la ADN (de la acesta derivă şi denumirea de *Retrovirus* sau de transcriere inversă (normal, ADN→ARN). Transcriptaza inversă catalizează sinteza ADN d.c. după matriţă de ADN şi are şi activitate de ribonuclează H: degradează ARN de la un hibrid ARN/ADN. **Replicarea retrovirusurilor** (fig. R12) are loc după un model general care implică: *1)* pătrunderea virusului în celula-gazdă după fuziune cu membrana plasmatică la nivelul receptorilor specifici de virus; *2)* decapsidarea, urmată de rămânerea ARN genomic şi a transcriptazei inverse în regiunea centrală („nucleoid" sau *core*); *3)* transcrierea (inversă) a ARN genomic la ADN m.c. şi apoi la ADN d.c.; *4)* integrarea ADN d.c. ca PROVIRUS în genomul celulei-gazdă

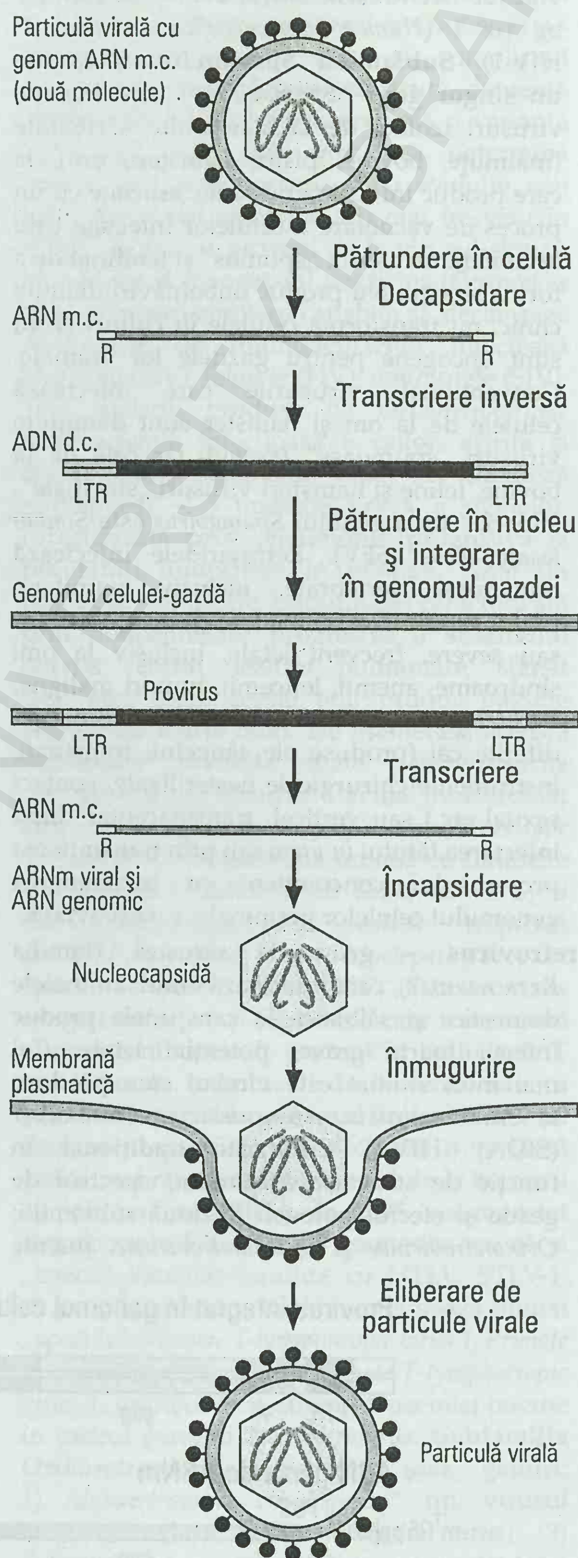


Fig. R12. Reprezentare schematică a procesului de replicare a unui retrovirus; R: repetiţii directe; LTR: secvenţe terminale repetate lungi (modificat după Madigan şi Martinko, 2006).

(transcrierea inversă are ca rezultat formarea unei structuri cu secvenţe repetate direct, mai lungi – LTR – decât cele proprii genomului; acestea conţin promotori puternici de transcriere şi au un rol important în integrarea provirusului); *5)* ADN proviral integrat poate rămâne latent şi neexprimat; dacă promotorii din LTR sunt activaţi, este transcris la ARN de o ARN polimerază celulară; *6)* produsul rezultat este prelucrat (*capped* şi poliadenilat) şi încorporat în virioni (încapsidare) ca genom sau este utilizat ca ARNm şi transcris şi tradus la proteine; *7)* „înmugurire" urmată de eliberarea particulelor virale. **Patogenitate:** retrovirusurile sunt frecvent patogene, unele pentru om şi animale domestice, după ce au circulat perioade îndelungate la animale sălbatice în natură la care produc, în general, infecţii inaparente. Cele mai studiate, datorită gravităţii excepţionale a maladiilor provocate, sunt virusurile ce produc SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA) la om: HIV-1 şi HIV-2, cu afinitate deosebită pentru limfocitele T_HCD4^+, macrofage, monocite circulante, megacariocite, eozinofile, celule dendritice şi NK. Retrovirusurile produc, de asemenea, leucoze aviare, leucemia murină Moloney, leucemia felinelor, imunodeficienţa bovinelor, imunodeficienţa felinelor şi imunodeficienţa simiană (maimuţe şi cimpanzei). Retrovirusurile sunt frecvent genetic instabile: pe lângă variaţia genetică intrinsecă, pot forma tulpini recombinate rezultate din genomuri virale diferite care au infectat aceeaşi celulă. Unele sunt oncogene, deoarece conţin gena *c-onc* în urma recombinării între un retrovirus exogen cu o genă celulară *c-onc* sau cu o genă *v-onc* (virală) de provenienţă exogenă. Genele de origine virală pot fi identificate datorită lipsei intronilor; v. RETROVIRIDAE; VIRUSUL IMUNODEFICIENŢEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1; VIRUSUL IMUNODEFICIENŢEI UMANE DOBÂNDITE TIP 2; SINDROM IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT.

retrovirus endogen – (*virol.*) prezent sub formă de genom retroviral integrat (provirus) în genomul celulelor normale ale organismului-gazdă. Este transcris sincron cu genele normale de la o generaţie la alta. Integrarea este similară cu cea a bacteriofagului Mu sau a transpozonilor (Tn) bacterieni în orice regiune a ADN celular. După integrare, provirusul se comportă ca un element genetic stabil. Întrucât celula-gazdă nu este omorâtă, el poate fi transcris şi tradus la proteine virale, cu posibilitatea formării de virus progen care poate fi eliberat din celule prin „înmugurirea" acestora. Ca origine, poate proveni dintr-o infecţie exogenă anterioară fie mai recentă, fie veche a unor ancestori ai celulei-gazdă. În acest caz, iniţial, ARN viral infectant a fost transcris invers (transcriptaza inversă) la ADN care este integrat ca provirus intracelular. Există şi situaţia frecventă a unei stări de latenţă în care transcrierea poate fi absentă. Întâlnit la numeroase vertebrate, inclusiv la om. Uneori, virusul poate fi reactivat în anumite condiţii (iradieri, acţiunea unor substanţe chimice sau hormoni) cu posibilitatea producerii de particule virale complete, infecţioase sau neinfecţioase.

retrovirus exogen – retrovirus absent în mod normal din celulele speciei în care este găsit; provine prin transmitere orizontală de la alt animal.

reţea Hartig – (*ecol. microorg.*) reţea hifală caracteristică ectomicorizelor, având o zonă premergătoare reţelei propriu-zise (**zona pre-Hartig**) situată deasupra apexului radicular, în care teaca fungică acoperă celulele epidermice vii. Deasupra acesteia se găseşte zona reţelei Hartig propriu-zise, care începe din regiunea în care celulele radiculare au atins mărimea caracteristică stadiului matur şi în care se găseşte într-un contact strâns şi masiv cu celulele corticale vii. Hifele fungice pătrund între celulele epidermice şi, uneori, chiar între cele corticale. Deasupra acestei zone, într-o regiune în care atât stelul cât şi cortexul sunt şi mai mult îngroşate, hifele fungice vii pătrund între celulele corticale senescente pentru a forma zona terminală a reţelei Hartig (*late Hartig net zone*) în care teaca fungică este de asemenea senescentă şi în care hifele proliferează în celulele moarte ale gazdei.

reţea trofică (E. *food web*; *food cycle*; Elton, 1927) – ansamblul interacţiunilor trofice dintr-o comunitate sau ecosistem (ciclul trofic), ilustrând interdependenţele nutriţionale complexe dintre diferitele populaţii.

reversie – (*genet. microorg.*) restabilirea secvenţei nucleotidice originare a unei molecule de ADN şi a fenotipului sălbatic, modificate de o mutaţie, în urma unei noi mutaţii (regresivă/retromutaţie), la nivelul situsului afectat de mutaţia iniţială (**reversie adevărată**). Revenirea la fenotipul sălbatic poate fi realizată şi printr-o modificare mutaţională produsă la un situs secundar (mutaţie supresoare), care compensează efectul mutaţiei iniţiale pe mai multe căi: 1) mutaţie în aceeaşi genă, restabilind funcţia normală a enzimei, de exemplu, prin modificarea cadrului de citire; 2) mutaţie în

altă genă cu revenirea la fenotipul inițial; 3) producerea unei alte enzime, active pe o cale metabolică alternativă, față de cea utilizată de enzima afectată de mutația inițială.

revers-transcriptază – v. ADN POLIMERAZA DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN.

revertant – (*genet. microorg.*) tulpină bacteriană care a suferit o mutație de reversie revenind la fenotipul sălbatic. Retromutația poate avea loc în același situs (la nivelul situsului la care s-a produs mutația originară) restabilind secvența inițială („revertant adevărat") sau la un situs secundar, diferit, în molecula de ADN.

revizuire – (*biosistem.*) reconsiderare critică a poziției unui taxon sau a unui grup de taxoni, în baza cunoașterii mai aprofundate și/sau mai complexe a particularităților lor sau a unor interpretări noi, ca în cazul sistemelor de clasificare a microorganismelor în lumina cercetărilor recente de filogenie moleculară.

rezervor de virus – celulă sau situs anatomic în care un virus capabil de replicare persistă mai mult timp decât în restul celulelor infectate productiv din organism, menținând prin aceasta infecția. Din această categorie fac parte genomurile provirale integrate și celulele în care HIV-1 se replică persistent, chiar în prezența terapiei antiretrovirale. Reprezintă unul din factorii cei mai importanți ai eșecului terapeuticii anti-SIDA. De exemplu, celulele progenitor hematopoietice imature multipotente (*immature multipotent haematopoietic progenitor cells*) $CD34^+$ din măduva roșie sunt un rezervor secundar pentru infecția latentă cu HIV-1 (Carter și colab., 2010).

rezervosom – (*protozool.*) organit intracitoplasmic, prezent la protozoarele tripanosomatide, cu rolul de depozitare a substanțelor de rezervă.

rezistență intrinsecă – tip de rezistență bacteriană nativă, intrinsecă, față de antibiotice specifice **(nedobândită)** deoarece nu este rezultatul unei mutații sau al transferului orizontal al unor gene de rezistență. Are o importanță deosebită în cazul microorganismelor producătoare de antibiotice, pentru rezistența lor față de efectele inhibitoare ale antibioticului pe care îl produc.

rezistență la erbicide – tehnologie de inginerie genetică larg aplicată în SUA plantelor de soia. Vizează protecția plantelor cultivate de acțiunea puternic neselectivă a erbicidelor sistemice comerciale pe bază de **glifosat**: N-(fosfonometil)-glicină, care omoară atât buruienile cât și plantele de cultură prin inhibarea unei enzime 5-enolpiruvil-shikimat-3-fosfat-sintaza, esențială pentru creștere. Constă în clonarea în plantele de cultură a unei gene bacteriene de rezistență la glifosat, provenită de la o tulpină specială de *Agrobacterium tumefaciens*, a cărei exprimare asigură o rezistență totală la erbicid.

rezistență prin înlocuire (E. *bypass resistance*) – mecanism de producere a rezistenței la antibiotice, prin înlocuirea unei trepte metabolice normal sensibilă, inhibată de un antibiotic, cu o alta în care enzima metabolică implicată este rezistentă la acțiunea acestuia. Ar face parte dintre mecanismele apărute prin TRANSFER ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE, împreună cu alte mecanisme apărute prin aceeași cale: înlocuirea „țintei" sensibile la antibiotic, modificarea antibioticului, protecția țintei sau dobândirea unei „pompe" de eliminare a antibioticului din celule. Rata apariției rezistenței la antibiotice este determinată de combinația dintre rata de apariție a acestor mecanisme și a celor induse de **mutageneza de novo**: alterarea țintei antibioticului, creșterea efluxului acestuia, modificarea enzimatică a antibioticului sau reducerea exprimării țintei.

rezistom (E. *resistome*) – ansamblul genelor care conferă rezistență la antibioticele cunoscute și la precursorii lor (Wright, 2007). O mică parte din rezistom face parte din genomul bacteriilor patogene, celelalte gene fiind prezente la nepatogene (gene de rezistență criptică neexprimate, dar prezente în cromosomul bacterian). Termenul include și precursorii genelor respective (în cursul evoluției), precum și pe cele ce leagă antibioticul sau conferă doar o rezistență slabă, dar care pot evolua spre o rezistență totală în condiții adecvate.

rezistotip (E. *resistotype*) – termenul se referă la fenotipul și genotipul de rezistență la antibiotice ale unei bacterii. Bacteriile provenite din colectivități izolate, fără acces la condițiile moderne de viață, al căror genom este foarte simplu spre deosebire de cel caracteristic microorganismelor din colectivitățile umane dense la care este profund modificat datorită TRANSFERULUI ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE și MUTAȚIILOR.

rezoluție (L. *resolvere* = a rezolva) – **1.** (*med.*) termen de specialitate având semnificația de terminare a unui proces inflamator sau a unei boli și revenirea completă la o structură și funcție normale; **2.** puterea de rezoluție (de rezolvare sau separatoare; E. *resolving power*) a unui sistem optic măsoară capacitatea acestuia de a forma imagini separate a două obiecte apropiate. Reprezintă distanța minimă

dintre două puncte sau linii, care pot fi văzute individualizat, adică formând imagini distincte pentru ochi sau pentru placa fotografică; v. PUTERE DE REZOLUȚIE.

rezolvază (E. *resolvase*) – enzimă implicată împreună cu transpozaza în transpoziția replicativă la situs specific a elementelor genetice transpozabile (Tn) la ESCHERICHIA COLI. Ea asigură recombinarea la situs specific a doi transpozoni identici, orientați în același sens, într-o structură cointegrată.

Rezonanță Electronică de Spin (acron. RES; E. *Electron Spin Resonance*: ESR) – metodă de spectroscopie avansată, bazată pe proprietatea anumitor atomi, care au electroni neîmperecheați, ca atunci când sunt supuși simultan acțiunii unui câmp magnetic intens și a unui câmp electromagnetic de microunde, să absoarbă energie și apoi să emită o radiație electromagnetică. Moleculele sau fragmentele de molecule care conțin atomi cu electroni neîmperecheați sunt cunoscute sub numele de „radicali liberi". Aceste specii sunt paramagnetice și sunt detectabile prin RES. În structurile biologice, „radicalii liberi" pot fi produși în cursul mai multor tipuri de procese metabolice, dar au o viață foarte scurtă, deoarece electronii neîmperecheați sunt foarte reactivi și tind să formeze legături. Cu toate acestea, există markeri de spin (*spin labels*) stabili care pot fi introduși în sisteme experimentale prin încorporare biosintetică sau prin legare covalentă de compuși specifici. Majoritatea markerilor de spin sunt derivați de acizi grași, de androstan, de colestan și de 2,2,6,6-tetrametil-piperidină, și conțin gruparea nitroxid (NO). Radiația electromagnetică de excitare utilizată în RES este în domeniul 9,3 - 35 GHz. Spectroscopia RES este foarte utilă pentru studiul membranelor biologice, al metaloproteinelor, în special pentru monitorizarea activității unor astfel de proteine (de exemplu, citocrom-oxidaza) în MITOCONDRII intacte sau CLOROPLASTE. De asemenea, această tehnică poate fi folosită pentru detectarea „radicalilor liberi" după iradierea alimentelor.

Rezonanță Electronică Paramagnetică (E. *Electron Paramagnetic Resonance*: EPR) – v. REZONANȚĂ ELECTRONICĂ DE SPIN.

Rezonanță Magnetică Nucleară (acron. RMN; E. *Nuclear Magnetic Resonance*: NMR) – metodă de spectroscopie avansată, nedistructivă și neinvazivă, bazată pe proprietatea anumitor atomi, care au **spinul nuclear** diferit de zero („nenul"), ca atunci când sunt supuși simultan acțiunii unui câmp magnetic intens și a unui câmp electromagnetic de radiofrecvență, să absoarbă energie și apoi să emită radiație electromagnetică. Radiația electromagnetică de excitare este în domeniul radiofrecvențelor, între 1 și 900 MHz, și poate fi folosită pentru identificarea și monitorizarea compușilor chimici. Nucleele atomice diferă între ele prin spinul nuclear, care le modifică **momentul magnetic** și implică diferențe sensibile în tranzițiile între nivelele de energie. Nucleele izotopilor aceluiași element pot avea comportamente magnetice foarte diferite, datorită valorilor diferite ale spinului nuclear. Nuclee tipice analizate prin RMN sunt: ^{1}H, ^{13}C, ^{14}N, ^{15}N, ^{19}F și ^{31}P. În prezența unui câmp magnetic extern puternic, aceste nuclee se comportă ca acul unei busole, orientându-se **paralel** sau **antiparalel** cu liniile câmpului extern. Cele două orientări au energii diferite, orientarea paralelă având o energie mai mică decât cea antiparalelă. Diferența de energie între două nivele (ΔE) corespunde unei frecvențe electromagnetice precise (υ), în acord cu principiile mecanicii cuantice (similare cu cele aplicate la excitarea electronilor). Când o probă conținând un izotop cu nucleu magnetic este plasată într-un câmp magnetic extern, acesta va despica nivelul de energie al stării fundamentale în nivele corespunzătoare stărilor noi în care se poate găsi nucleul datorită interacțiunii cu câmpul magnetic aplicat (**efect Zeeman**). Dacă proba este iradiată simultan cu un fascicul de radiație electromagnetică de radiofrecvență, cu energie ($h\upsilon$) egală cu diferența de energie dintre nivelele energetice despicate (adică în condiții de rezonanță), atunci sistemul absoarbe energia $h\upsilon$ de la câmpul de radiofrecvență și trece de pe un nivel de energie mai mică pe un nivel de energie mai ridicată. Diferențele în nivele de energie, deci și frecvențele de rezonanță (υ_0), depind de mărimea câmpului magnetic aplicat (B_0) și de **raportul giromagnetic** (λ) conform ecuației:

$$\upsilon_0 = (\lambda \times B_0)/2\pi$$

Raportul giromagnetic variază de la izotop la izotop, astfel încât analizele RMN se efectuează la frecvențe diferite pentru diferite nuclee, la o valoare dată B_0. Pentru nucleele magnetice dintr-o anumită moleculă, se poate înregistra un spectru RMN deoarece, în prezența câmpului magnetic extern aplicat, nucleele sunt supuse unor câmpuri magnetice locale diferite, în funcție de aranjamentul electronilor din apropierea lor.

Câmpul efectiv (B) la nivelul unui nucleu poate fi exprimat astfel:

$$B = B_0 \times (1 - \sigma)$$

unde σ (**constanta de ecranare**; *shielding constant*) exprimă contribuția câmpului secundar slab generat de electronii din vecinătatea imediată. Valoarea σ depinde de configurația electronică în care se găsește nucleul, astfel încât un nucleu în vecinătăți electronice diferite va da naștere la frecvențe de rezonanță diferite, conform relației:

$$\nu_0 = \lambda \times B_0 \times (1 - \sigma)/2\pi$$

Separarea frecvențelor de rezonanță de frecvența de referință se numește **deplasare chimică** (*chemical shift*) și este exprimată adimensional în **ppm** (**părți per milion**). Prin convenție, deplasarea chimică este pozitivă, dacă nucleul probă este mai puțin ecranat decât referința, și negativă, dacă este mult mai ecranat. Partea principală a unui spectrometru RMN este electromagnetul sau un magnet supraconductor cu ajutorul căruia se poate obține un câmp electromagnetic puternic. Intensitatea câmpului influențează direct frecvențele de rezonanță absolute ale nucleelor. De exemplu, frecvențele de rezonanță ale ^1H se situează în jurul valorii de 42,6 MHz la o valoare a câmpului magnetic de 1 T (10000 Gs), în timp ce la 4,7 T nucleul ^1H intră în rezonanță la aproximativ 200 MHz. Valoarea raportului dintre frecvența de rezonanță (exprimată în MHz) și inducția câmpului magnetic (exprimată în T) pentru nucleul ^{13}C este de 10,7, pentru ^{15}N de 4,31 și pentru ^{31}P de 17,24. **Aplicații ale RMN**. Sensibilitatea metodei s-a îmbunătățit foarte mult în ultimii ani odată cu construirea unor magneți mai puternici. Principalele aplicații sunt: 1) studiul structurii și funcțiilor macromoleculelor și ale sistemelor biologice (de exemplu, membranele biologice); 2) investigații metabolice ale organismelor vii, inclusiv omul. RMN permite obținerea unei amprente (*fingerprint*) specifice pentru fiecare moleculă, iar modificarea intensității liniilor spectrale poate fi utilizată pentru studii de cinetică. Aceasta implică fie folosirea bobinelor de suprafață (*surface coils*) ca sursă de radiații electromagnetice, fie plasarea organismului în miezul unei bobine sau între polii unui electromagnet; 3) măsurarea *p*H intracelular prin determinarea deplasării chimice a semnalului corespunzător ^{31}P în spectrul RMN; 4) RMN funcțional (*functional Magnetic Resonance Imaging*: fMRI) este o formă de RMN protonică (^1H) ce utilizează un gradient de câmp electromagnetic și nu un câmp uniform pentru a produce semnale care sunt transformate cu ajutorul unor softuri speciale într-o imagine anatomică. Țesuturile vii au un conținut diferit de apă, între 60 și 90%. Semnalele provenite de la protonii apei din diferite țesuturi pot fi utilizate pentru a face diferența între acestea (de exemplu, între materia albă și materia cenușie din creier) sau între un țesut normal și un țesut tumoral. Depozitele de lipide pot fi, de asemenea, detectate deoarece semnalele ^1H de la acizii grași și cele de la apa din țesutul înconjurător sunt diferite (Reed și colab., 2003).

Rezonanță Plasmonică de Suprafață (E. *Surface Plasmon Resonance*: SPR) – metodă optică bazată pe modificările indicelui de refracție induse de legarea moleculelor de analit (dintr-o probă supusă analizei) care recunosc specific alte molecule sau biomolecule („biorecunoaștere") imobilizate la nivelul unei interfețe metal/dielectric (senzor sau biosenzor SPR). Astfel, interacțiunile moleculare slabe, cu constante de asociere în domeniul 10^{-3}-10^{-4} M (de exemplu, interacțiunile moleculelor sau macromoleculelor de interes biologic), imposibil de determinat cantitativ cu alte metode analitice, pot fi măsurate cu ajutorul biosenzorilor SPR. În prezent, diferiți biosenzori SPR sunt utilizați pe scară largă în cercetarea biomedicală și farmaceutică, pentru monitorizarea mediului sau a securității și siguranței alimentelor etc.; V. PLASMON.

RFLP – tehnică de biologie moleculară care se bazează pe analiza lungimii fragmentelor de ADN rezultate după digestia cu ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE. Diferențele de lungime, cel mai frecvent evidențiate prin electroforeză, se pot datora MUTAȚIILOR (INSERȚII, DELEȚII, INVERSII etc.) ce duc la dispariția sau apariția de SITUSURI DE RESTRICȚIE (unul sau mai multe). Utilizată pentru TIPIZAREA unor secvențe scurte (de exemplu, plasmide, ADN viral, secvențe scurte de cromosom bacterian); astfel, au fost identificate variațiile în genomul virusului herpes uman 1 (*Human herpesvirus* 1), „specia" tip a genului *Simplexvirus*, subfamilia *Alphaherpesvirinae*, familia HERPESVIRIDAE, ordinul *Herpesvirales*. Pentru secvențele mari (de exemplu, un cromosom bacterian) tipizarea cu ajutorul RFLP diferă de cea pentru secvențele scurte și constă în: 1) clivarea ADN catalizată de endonucleaze de restricție; 2) separarea fragmentelor de ADN prin electroforeză și electrotransferul pe o membrană de nailon (*electroblotting*); 3)

hibridarea cu sonde complementare specifice pentru o anumită secvență (genă), marcate radioactiv, cu digoxigenină sau cu fluorocromi. Astfel, în cazul unei gene prezente într-un singur exemplar se va obține o singură bandă marcată, iar în cazul în care o genă are mai multe copii se vor obține tot atâtea benzi marcate. Diferențele de lungime ale aceleiaşi gene la diferite tulpini vor duce la benzi marcate corespunzătoare; în cazul mai multor copii ale genei-țintă tipizarea are o putere de discriminare mai mare. De exemplu, tipizarea bazată pe IS6110, element genetic mobil specific pentru *Mycobacterium* spp.; majoritatea tulpinilor de *M. tuberculosis* au mai multe copii ale IS6110, în timp ce la *M. bovis* există o singură copie. Mai mult, diferitele tulpini de *M. tuberculosis* pot fi diferențiate prin această tehnică, fiecare având o altă „amprentă" (*fingerprint*). Deoarece în ADN cromosomal unele nucleotide pot fi modificate la nivelul situsului de restricție (de exemplu, prin metilare), ceea ce poate duce la nerecunoaşterea acestuia de către endonucleazele de restricție, secvența-țintă este mai întâi amplificată prin PCR şi apoi ampliconul obținut este supus analizei prin RFLP. RIBOTIPIZAREA este o formă particulară de RFLP.

RGD – acronim corespunzător nomenclaturii adoptată convențional în care fiecare aminoacid este desemnat printr-o singură literă: arginină = R; glicină = G; acid aspartic = D. Secvența Arg-Gly-Asp (RGD) explică modul de interacțiune şi legare a diferitelor proteine de **integrina-receptor**, deoarece este prezentă şi conservată în cursul evoluției ca secvență-semnal de recunoaştere în toate proteinele cu care acestea interacționează. Are rol important şi în relația parazit/gazdă a unor patogeni ca: *TREPONEMA PALLIDUM*, *Trypanosoma cruzi*, *Leishmania donovani*.

Rhabdomonadina – (*protozool.*) subordin de protozoare (ordinul Euglenida; clasa Phytomastigophorea) cu celule rigide, incolore, acoperite de o peliculă formată din benzi fuzionate într-o singură structură continuă. Au doi flageli, dintre care unul emergent dintr-o invaginare celulară este foarte mobil în timpul înotului celulei şi menținut drept în celulele în repaus. Include genul *Menoidium*.

Rhabdoviridae (Gr. *rhabdos* = baston) – familie de virusuri (ordinul *Mononegavirales*) cu virion având formă de cartuş sau de bacil (45-100 × 100-430 nm; în cazul celor patogene pentru plante pot avea lungimi duble). Prezintă înveliş extern cu spicule formate din trimere de glicoproteine virale, dens dispersate pe toată suprafața, exceptând extremitatea cvasiplată. Nucleocapsida (ARN + proteină) poate apărea, în funcție de genul virusului, ca un filament nerăsucit sau răsucit (fig. R13). Învelişul lipoproteic are o compoziție similară lipoproteinelor membranei celulei-gazdă. **Genom monopartit linear ARN m.c. tip «–»**, în care secvențele nucleotidice 3′ terminale sunt inversate şi complementare celor de la extremitatea 5′. Este format din 11-15 kb şi codifică 5-6 proteine. **Rhabdovirusurile fitopatogene** (*Cytorhabdovirus* şi *Nucleorhabdovirus*), transmise prin afide şi alte insecte, produc boli necrotice diferite (mozaic striat, cloroză, marmorare, nanism etc.) la unele plante cu mare valoare economică: grâu, porumb, sfeclă de zahăr, cartof, căpşun, zmeur, arbore-de-cafea, broccoli etc. **Rhabdovirusurile animale** afectează un număr mare de specii, determinând infecții de gravitate extremă, unele letale. Virusul rabic (*Rabies virus*), „specia" tip a genului *Lyssavirus*, este prezent pe toate continentele (cu excepția Australiei şi Antarcticii) şi infectează câinii, pisicile, şobolanii, anumite specii de liliac, vulpile şi alte animale sălbatice, dar şi omul. **Vesiculovirusurile** produc stomatită veziculară indiană la cai, porci, tauri, păsări şi la om. Virusurile din genul *Ephemerovirus* afectează bovinele determinând febră, adenopatii şi suprimarea lactației. Un alt rhabdovirus (*Viral hemorrhagic septicemia virus*, una din cele patru „specii" ale genului *Novirhabdovirus*) determină septicemia hemoragică a păstrăvului curcubeu (*Salmo gairdneri*), cunoscută sub denumirea de boala Egtved (după numele localității din Danemarca unde a fost observată inițial) care produce o mare mortalitate în crescătorii. Rhabdovirusurile se grupează în **şase genuri**: 1) *Cytorhabdovirus* („specia" tip: *Lettuce necrotic*

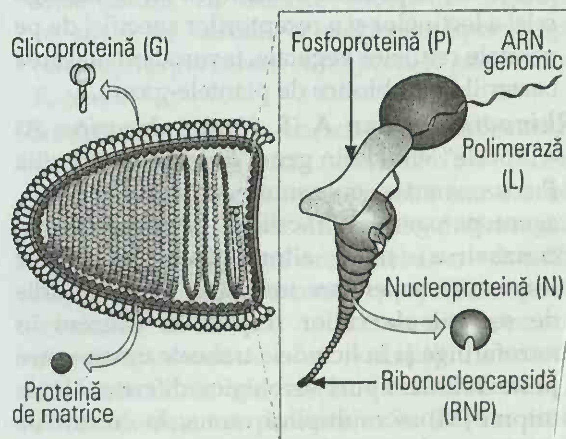


Fig. R13. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Rhabdoviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

yellows virus – LNYV); 2) *Ephemerovirus* („specia" tip: *Bovine ephemeral fever virus* – BEFV); 3) *Lyssavirus* („specia" tip: *Rabies virus* – RABV); 4) *Novirhabdovirus* („specia" tip: *Infectious hematopoietic necrosis virus* – IHNV); 5) *Nucleorhabdovirus* („specia" tip: *Potato yellow dwarf virus* – PYDV); 6) *Vesiculovirus* („specia" tip: *Vesicular stomatitis Indiana virus* – VSIV).

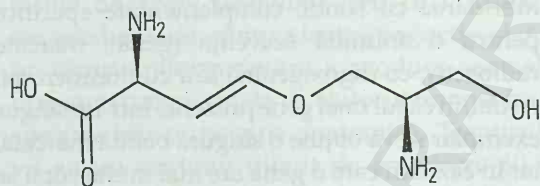
rhapidosomi (Gr. *rhapidos* = baston; *soma* = corp) – particule ribonucleoproteice în formă de bastonaşe scurte, rigide, situate intracelular sau extracelular (după liza bacteriei-gazdă), descrise inițial la *Saprospira grandis*. Ulterior, evidențiate şi la alte bacterii: Actinomyces, Myxobacteria, *Proteus, Pseudomonas, Spirulina* şi alte cianobacterii. Dimensiuni variabile de la o specie la alta (25-30 × 170-225 nm), izolate sau în lanțuri de elemente dispuse cap la cap. Cel mai frecvent au structură tubulară, în care pătrunde substanța de contrast, sau structură compactă când canalul este „umplut" şi depăşeşte una din extremități ca „fitilul" unei lumânări. Conțin proteine şi ARN în proporție de 2:1 şi o structură helicală rezultând din gruparea simetrică regulată a unor subunități cu diametrul 3,5 nm. Natura şi semnificația biologică sunt contradictorii: incluziuni, bacteriocine, cozi de fagi defectivi, resturi membranare degenerate, în principal, mezosomale. Rol nedefinit exact: în mobilitate, în fixarea nucleului, în mişcările protoplasmatice etc. Denumire nerecomandată: „microtubuli".

rheo – v. reo+.

rhicadhesin – proteină specifică de aderență prezentă pe suprafața celulelor de *Rhizobium* şi *Bradyrhizobium* având capacitatea de a se lega de complexele calciului de pe suprafața perilor radiculari ai plantelor. Acțiunea lor se adaugă celei a lectinelor şi a receptorilor specifici de pe peretele celulelor vegetale, favorizând ataşarea bacteriilor simbiotice de plantele-gazdă.

***Rhinovirus* uman A** (E. *Human rhinovirus* A) – „specie" virală din genul *Enterovirus* (familia *Picornaviridae*) cu genom ARN m.c. tip «+», agent patogen al „răcelilor" la om (guturai; corizavirus) şi al altor infecții ale căilor respiratorii superioare transmise prin picăturile de secreții ale căilor respective. Prezent în nazofaringe şi în lichidele traheale umane. Are peste 100 de tipuri serologice diferite. Unele tulpini (M) se multiplică numai în culturi de celule renale de la maimuțe *Rhesus*, altele (H) numai în celule umane renale sau pulmonare.

Rhizobacteria – bacterii asociate cu rădăcinile plantelor pe care le colonizează.



rhizobitoxină – sintetizată de *Bradyrhizobium japonicum*, bacterie fixatoare de N_2 simbiotică la soia (*Glycine max*). Este un acid aminat toxic ce inhibă o enzimă a căii de sinteză a etilenei (fitohormon cu rol în reglarea creşterii plantelor). Determină cloroză şi senescență prematură a plantei.

Rhizobium – gen de bacterii (Alphaproteobacteria) cu formă bacilară (0,5-0,9 × 1,2-3,0 μm), mobile cu flageli subpolari, polari sau peritrihi, unici sau multipli, Gram-negative, aerobe, heterotrofe, care cresc bine la 25°C, fermentează glucoza şi alte glucide fără acidifierea mediului. Pe medii cu glucide produce colonii mucilaginoase şi secretă cantități mari de mucus care include β1→2-glucan. Prezente libere în sol sau simbiotice cu numeroase plante leguminoase (Fabales) ca: lucerna (*Medicago* spp.), *Trifolium*, soia (*Glycine max*, *G. hispida*), bobul (*Vicia faba*), fasolea (*Phaseolus* spp.), mazărea (*Pisum sativum*), *Lupinus*, lintea (*Lens culinaris*) şi numeroase alte specii din flora spontană. Celulele de *Rhizobium* conțin o plasmidă Sym (de la „simbioză") având 10 gene *nod*, cu rol esențial în simbioza fixatoare de N_2. Genele *nodABC* codifică formarea factorilor „nod" care induc deformarea (*curling*) perilor radiculari ai plantelor, asociată cu pătrunderea bacteriilor, declanşează diferențierea celulară şi formarea nodozităților. **Genele de specificitate** limitează capacitatea diferitelor tulpini de *Rhizobium* de a infecta o singură specie de leguminoase sau un grup mic de specii de „inoculare încrucişată". Alte gene codifică sinteza enzimei nitrogenază, esențială pentru procesul de fixare a azotului molecular. Acest proces cu importanță fundamentală în ciclul N_2 în natură este catalizat de nitrogenază ca un proces care necesită un mare consum de energie ($N_2 + 6H^+ + 12ATP + 12H_2O \rightarrow 2NH_3^+ + 12ADP + 12Pi$). Nitrogenaza este o enzimă sensibilă față de O_2, care o inactivează uşor. Prin interacțiunea dintre *Rhizobium* şi plantă este produsă o proteină de legare a O_2 („tampon O_2") – leghemoglobina – care controlează nivelul O_2, menținându-l în limite tolerabile (raportul O_2 legat de leghemoglobină din nodozitate față de O_2 liber este de 10000/1). Celulele endosimbionte de *Rhizobium* din nodozități sunt modificate ca formă, devenind neregulate,

în formă de X, Y sau stelate, incapabile de diviziune, şi sunt acoperite (izolate sau în grup) de membrane derivate din membrana celulei vegetale (**membrana peribacteroidiană**), pentru a forma un **simbiosom**, în care are loc procesul de reducere a N_2 atmosferic la forme asimilabile de către plante. Tulpinile de *Rhizobium* pot fi **eficiente**, caz în care conferă o culoare roz nodozităţilor datorită leghemoglobinei, sau **ineficiente**. Capacitatea fixatoare de N_2 a sistemului *Rhizobium*/lucernă sau *Rhizobium*/lupin reprezintă între 350 şi 600 kg azot/an/ha. Leguminoasele cultivate şi cele din flora spontană introduc în sol 90 × 10^6 tone azot/an. Sistematica este controversată. Specia tip: *Rhizobium leguminosarum*. Au fost descrise mai multe specii considerate de unii cercetători doar ca biovar (biotip) ale acesteia: *R. trifolii, R. lupini, R. phaseoli, R. viceae, R. meliloti*, precum şi unele specii descrise recent, ca: *Sinorhizobium, Mesorhizobium, Azorhizobium, Photorhizobium* ş.a.

Rhizobium radiobacter – nume nou pentru *Agrobacterium tumefaciens*.

Rhizopoda – superclasă de protozoare (subfilum SARCODINA) cu celule mobile prin LOBOPODE, FILOPODE sau RETICULOPODE (rizopode) sau prin CURENŢI CITOPLASMICI, fără producere de PSEUDOPODE evidente. Prezente în habitate acvatice dulci şi marine şi în sol. Include clasele: Lobosea, Acarpomyxea, Acrasea, Eumycetozoea, Plasmodiophorea, Filosea, Granuloreticulosea, Xenophyophorea.

Rhizopus – (*micol.*) gen de fungi (ordinul Mucorales, filum Zygomycetes) prezenţi în sol, pe fructe, medii bogate în zahăr, cu MICELIU neseptat, ramificat, prezentând CURENŢI CITOPLASMICI foarte activi. Specia tip: *Rhizopus nigricans* (sin. *R. stolonifer*) ancorată de substrat prin intermediul rizoizilor ramificaţi (rol în absorbţia hranei), formează un **stolon**, hifă de suprafaţă analoagă structurii de la plantele superioare care se extinde pe mediul de dezvoltare, dând naştere mai multor sporangiofori verticali (1-3 cm) la extremitatea cărora se formează sporangi globuloşi, de culoare neagră din care la maturitate se eliberează sporangiospori (APLANOSPORI) ovoizi, neregulaţi, colţuroşi sau sferici, coloraţi în gri-negru. Contaminant cu efecte negative al unor alimente (în special pâine), este utilizat pentru producerea de acid fumaric, pentru prepararea unor sosuri în ţările asiatice (cu rol de a mări digestibilitatea unor alimente de origine vegetală) sau în unele etape de bioconversie a steroizilor în industria farmaceutică de producere a cortizonului şi produselor înrudite. *R. nigricans* efectuează biotransformarea progesteronului prin hidroxilare stereospecifică la un anumit situs al moleculei, cu formare de 11-α-hidroxi-progesteron, care prin reacţii chimice este convertit la cortizon. Unele tulpini pot fi folosite pentru producţia de acid lactic.

rho (simbol ϱ, Ρ) – a şaptesprezecea literă a alfabetului grec. Utilizată în biologie pentru denumirea unor proteine, factori etc.

Rhodobacter – gen de bacterii fototrofe (Proteobacteria; bacterii purpurii) cu celule ovoide (1,5 μm diametru) sau bacilare, mobile (cu flageli polari) sau imobile, colorate în roşu-purpuriu sau brun. Fac fotosinteză anoxigenică. Membrane intracitoplasmatice veziculare derivate din invaginări ale membranei plasmatice. Conţin bacterioclorofila *a* şi carotenoizi din seria sferoidinelor. Fotoautotrofe în prezenţa sulfurilor ca donor de electroni şi fotoheterotrofe în anaerobioză, în prezenţa compuşilor organici şi a unor surse de electroni. La intensităţi mari ale luminii conţinutul în membrane interne şi pigmenţi este redus. La iluminări slabe membranele sunt numeroase şi conţinutul în pigmenţi ridicat. Unele specii sunt chemoheterotrofe în aerobioză. Specia tip: *Rhodobacter capsulatus*. Alte specii: *R. adriaticus, R. sphaeroides, R. sulfidophilus*.

Rhodocyclus – gen de bacterii fototrofe cu celule fine bacilare (diametru 0,3-1,0 μm), drepte sau curbate, mobile (cu flageli polari) sau imobile. Membrane fotosintetizante în forma unor mici invaginări ca un deget ale membranei citoplasmice. Conţin bacterioclorofilă *a* şi carotenoizi. Fotoautotrofe în prezenţa hidrogenului molecular, fotoheterotrofe în anaerobioză cu diferite substanţe organice ca sursă de carbon şi electroni. Specia tip: *Rhodocyclus purpureus*. Alte specii: *R. gelatinosus, R. tenuis*.

Rhodomicrobium – bacterie (Proteobacteria) fotoorganotrofă anaerobă sau CHEMOORGANOTROFĂ, microaerobă sau aerobă la întuneric, formată din celule ovalare sau piriforme (1,2 × 2,8 μm) ce conţin bacterioclorofila *a* şi carotenoizi (β-caroteni şi spiriloxantină) localizate în sisteme de membrane lamelare intracitoplasmatice. În condiţii normale (iluminare intensă, conţinut scăzut de CO_2), bacteriile devenite prostecate dau naştere unui mugure la extremitatea liberă a prostecii care rămâne ataşat de aceasta, formează o nouă prostecă şi aceasta, la rândul său, înmugureşte din nou ş.a.m.d. Prin repetarea acestui proces

se formează lungi filamente de celule legate prin prosteci care dau ramificații laterale. Fiecare celulă este separată de cele învecinate printr-un sept transversal ca un dop, format în filamentul care le reunește. Dacă iluminarea scade și concentrația CO_2 crește, la capătul filamentului se formează prin diviziune binară celule mobile peritrihe („roitoare") care, după ce își pierd flagelii, devin prostecate. În condiții de înfometare, *Rhodomicrobium* formează exospori rezistenți la temperatură și uscăciune la extremitățile filamentelor. Specia tip: *R. vannielii*; %GC: 61-63.

Rhodophyta (alge roșii) – grup mare (încrengătură) de peste 5000 de alge, dintre care peste 95% sunt marine; unele prezente în sol sau în ape dulci, câteva parazite pe alte alge. Predominant multicelulare, câteva unicelulare (*Porphyridium* spp.). Tal multicelular filamentos, ramificat (lung de 5-50 cm) sau ca o panglică, atașat de roci cu ajutorul unui crampon uneori până la o adâncime de 200 m datorită capacității de a se dezvolta în condiții de iluminare redusă. Unele calcificate datorită depunerii de compuși ai calciului pe suprafață (*Covallina* spp., *Lithophyllum* spp.). Peretele celular conține celuloză, xilani și galactani și este frecvent gelificat la periferie. Celule uni- sau plurinucleate cu nuclei mici. Mare varietate cromatică: speciile marine sunt colorate în roșu-intens, iar cele de apă dulce în albastru-verde, galben sau verde. Tilacoide unice cu structura cea mai simplă. Conțin clorofila *a*, unele și clorofilă *d*; ficobilisomi cu ficoeritrină și ficocianină, mai multe xantofile și β-caroteni. Autotrofe. Stochează ca rezerve **amidon floridean și floridazid**. Reproducere sexuată cu ciclu de viață complex la cele mai multe specii. Importanță economică deosebită: sursă de agar (*Gelidium, Ceramium, Furcellaria*) și de vitamine, **carrageenan** („caraghen" = extract de „mușchi" irlandez din *Chondrus crispus* și *Gigartina* spp.), unele specii sunt comestibile (*Laren, Porphyra, Rodymenia, Palmaria*), sursă de principii active utilizate în fitoterapie și cosmetică etc., motive pentru care unele specii sunt cultivate intensiv în incinte marine în scop bioindustrial. Rhodophyta include două clase: Bangiophyceae (Protoflorideae) și Floridophyceae.

Rhodopila – gen de bacterii fototrofe sferice sau ovoide, mobile cu flagel polar. Sistem de membrane fotosintetizante interne de tip vezicular cu bacterioclorofilă *a* și pigmenți carotenoizi. Fotoheterotrofe în anaerobioză. Cresc la 30-35°C și *p*H 4,8-5,0. Izolate din izvoare sulfuroase acide. Specia tip (și unica): *Rhodopila globiformis*.

Rhodopseudomonas – gen de bacterii purpurii (Alphaproteobacteria), nesulfuroase, fototrofe, bacilare (0,6-2,5 × 0,6-5,0 μm) mobile (cu flagel polar) sau imobile. Cresc polar, se divid asimetric („înmugurire"). Sistem de membrane fotosintetizante interne, lamelare, paralele cu membrana celulară. Conțin bacterioclorofilă *a* sau *b* și diferiți carotenoizi. Cresc fotoheterotrof pe mai mulți compuși organici ca sursă de carbon și electroni. Uneori fotoautotrofe, în medii cu tiosulfat sau sulfuri ca donori de electroni. Unele specii sunt chemotrofe la întuneric, în aerobioză sau microaerofile; %GC: 64-72. Specia tip: *Rhodopseudomonas palustris*. Alte specii: *R. viridis, R. gelatinosa, R. adriatica, R. sulfidophila, R. blastica, R. sulfoviridis, R. marina, R. rutila*.

Rhodospirillales – ordin de bacterii care fac fotosinteză anoxigenică. Conțin bacterioclorofilele *a* și *b* (ca principali pigmenți în fotosinteză) și carotenoizi. Aparatul fotosintetic este în întregime asociat cu membrana citoplasmică și cu invaginările ei, mai mult sau mai puțin profunde în funcție de bogăția în pigmenți (maximă în anaerobioză și iluminare slabă), formând structuri cu aspect variabil (lamelar, tubular, vezicular). Include bacterii cu morfologie diferită: coci, bacili, filamente, spiralată etc., mobile prin flageli sau prin alunecare. Multiplicare prin diviziune binară, dar și prin înmugurire la *Rhodopseudomonas* sau *Rhodomicrobium vannielli*. Este format din două familii: 1) Rhodospirillaceae (bacteriile nesulfuroase purpurii, numite înainte Athiorhodaceae) cu principalele genuri: *Rhodospirillum, Rhodopseudomonas* și *Rhodomicrobium*, și 2) Chromatiaceae (bacteriile sulfuroase purpurii numite anterior Thiorhodaceae) cu genurile: *Chromatium, Thiocystis, Thiosarcina, Thiospirillum, Ectothiorhodospira* ș.a.

Rhodosporidium – (*micol.*) gen de levuri (ordinul Sporidiales, filumul Basidiomycota) include un număr de specii descrise anterior în genurile asexuate polifiletice: *Torulopsis* și CANDIDA. Specia tip: *Rhodosporidium sphaerocarpum* prezintă celule colorate în roșu sau portocaliu uninucleate haploide care înmuguresc multilateral. Celulele compatibile aparținând unor tipuri de conjugare diferite (α și a) fuzionează în perechi pentru a forma un miceliu dicariotic, de la care se formează teliospori terminali sau intercalari în care are

loc cariogamia. Meioza are loc după germinarea teliosporilor şi promiceliul devine septat. Se formează basidiospori şi muguri care evoluează la forme de celule haploide. Metabolism strict respirator. Nu fermentează glucidele. Speciile *R. sphaerocarpum, R. dioboratum, R. graminis, R. toruloides* sunt prezente pe plante şi resturi vegetale, sucuri, legume conservate prin murare, ape dulci şi marine.

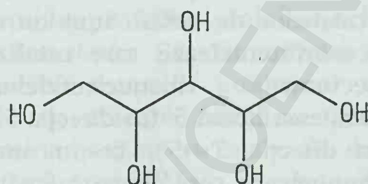
Rhodotorula – (*micol.*) gen de levuri imperfecte (familia Cryptococcaceae) cu celule sferoidale ovalare sau alungite, adesea capsulate, care înmuguresc multilateral; pot forma pseudomicelii şi uneori micelii adevărate. Nu prezintă procese de sexualitate (**levuri imperfecte**). Culturile sunt colorate în roz, roşu sau galben-portocaliu datorită pigmenţilor carotenoizi. Metabolism strict respirator. Nu fermentează glucoza; unele pot asimila NO_3^-. Conţin coenzimele Q9 şi Q10. Speciile descrise *R. rubra, R. minuta, R. glutinis, R. aurantiaca* etc. au fost izolate de pe fructe, resturi vegetale, băuturi, legume conservate prin murare, ape dulci şi marine.

rho factor – v. FACTORUL ρ.

rho protein – v. FACTORUL ρ.

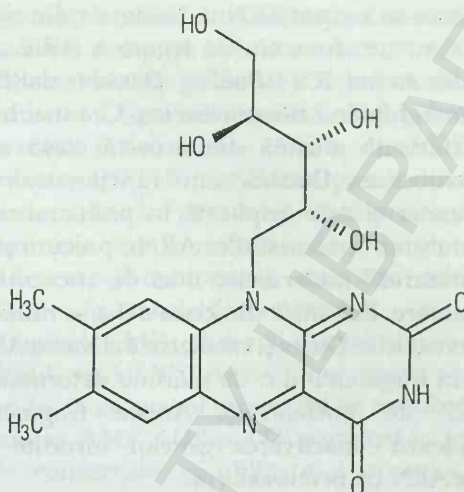
rhoptrii – organite osmiofile cu formă variabilă (frecvent alungite cu aspect de măciucă), prezente câte două sau mai multe/celulă, parte din **complexul apical** descris la Apicomplexa. Rol în adeziunea paraziţilor de celula-gazdă, în invazie şi în stabilirea veziculei parazitofore Secretă enzime care favorizează pătrunderea în celulele-gazdă.

ribitol (sin. adonitol) – pentitol optic inactiv format prin reducerea grupării –CHO a D- sau L-ribozei, produs major al fotosintezei unor



alge verzi. Prezent în stare liberă în unele plante. Component al riboflavinei şi al **acidului ribitol-teichoic** din structura peretelui celular al bacteriilor Gram-pozitive.

riboflavină (vitamină B_2; lactoflavină) – vitamină cu formula brută: $C_{17}H_{20}N_4O_6$, 6,7-dimetil-9-(1'-D-ribitil)-izoaloxazină, hidrosolubilă, fotolabilă, termostabilă, prezentă în lapte şi carne. Component al FLAVIN-MONONUCLEOTIDULUI (FMN) şi al FLAVIN-DINUCLEOTIDULUI (FAD). Factor de creştere pentru numeroase



microorganisme (*Clostridium* spp., levuri etc.). Produsă comercial în culturi de *Eremothecium ashbii*.

ribonucleaza I (RNaza I) – endoribonuclează (EC 3.1.27.5), izolată din pancreas bovin, care poate degrada cele mai multe molecule de ARN la oligonucleotide cu secvenţe terminale uridin-3'-fosfat şi citidin-3'-fosfat.

ribonucleaza II (RNaza II) – exoribonuclează (EC 3.1.13.1) prezentă la *ESCHERICHIA COLI* care îndepărtează moleculele de nucleozid 5'-fosfat de la extremitatea 3' a moleculelor de ARN, care nu au o structură secundară sau au doar una incompletă.

ribonucleaza III (RNaza III) – familie de endoribonucleaze cu 200 pînă la 2000 de aminoacizi, care au unul sau două domenii ribonucleazice caracteristice. Catalizează clivarea specifică a moleculelor de ARN d.c. în fragmente d.c. scurte, cu o structură caracteristică prezentând la capătul 5' câte o grupare fosfat şi câte două nucleotide neîmperecheate la fiecare capăt 3'. RNaza III de la procariote (EC 3.1.26.3) este implicată în prelucrarea precursorilor ARN RIBOSOMAL, precum şi în controlul traducerii ARN MESAGER. Membrii acestei familii, în funcţie de domeniile prezente şi de specificitatea de substrat, se împart în trei clase: 1, a 2-a şi a 3-a. Clasa 1, cu cele mai mici şi mai simple enzime, este foarte bine reprezentată la bacterii (de exemplu, rnc la *ESCHERICHIA COLI*), la BACTERIOFAGI şi la unii FUNGI (de exemplu, Pac1p la *Saccharomyces pombe* şi Rnt1p la *S. cerevisiae*). Membrii acestei clase, care funcţionează ca homodimeri catalizează prelucrarea precursorilor ARNr (în cazul fungilor catalizează şi prelucrarea precursorilor ARN MIC NUCLEAR şi ai ARN MIC NUCLEOLAR). De asemenea, participă la reglarea traducerii mesajului genetic în proteine prin

acțiunea sa asupra ARNm Enzimele din clasa a 2-a au un domeniu de legare a ARN d.c. (*double strand RNA-Binding Domain*: dsRBD) şi două domenii ribonucleazice. Cea mai bine caracterizată enzimă din această clasă este ribonucleaza Drosha care funcționează ca monomer şi este implicată în prelucrarea şi „maturarea" precursorilor ARNr, precum şi în „maturarea" moleculelor mici de microARN reglatoare. Enzimele din clasa a 3-a se numesc ribonucleaze Dicer şi catalizează clivarea ARN d.c. în fragmente d.c. de mărime determinată (21-27 de nucleotide). Aceste fragmente „ghidează" inactivarea genelor înrudite de către ARN de interferență.

ribonucleaza Dicer – cea mai complexă endoribonuclează din clasa a 3-a a familiei ribonucleazei III; enzimele din clasa a 3-a sunt proteine monomerice foarte mari cu două domenii ribonucleazice, un domeniu de legare de ADN (*double stranded RNA-Binding Domain*: dsRBD), un domeniu PAZ (*Piwi Argonaute Zwile*) şi încă două domenii cu funcții necunoscute; ribonucleaza Dicer de la *Giardia* are numai cele două domenii ribonucleazice şi domeniul PAZ, fiind considerată „enzima minimală", probabil structura de bază a tuturor ribonucleazelor Dicer. Clivează molecule de ARN d.c. şi precursorii microARN (*pre-microRNA*) în fragmente scurte de ARN d.c. (21-27 de nucleotide) numite ARNsi (*small interfering RNA*). Fiecare fragment are la capetele 3′ câte două nucleotide neîmperecheate. Ribonucleaza Dicer de la om generează fragmente de ARN d.c. de 21-23 nucleotide.

ribonucleaza Drosha (în Ebraică şi Idiş *Drosha* = predică) – cel mai important membru din clasa a 2-a a familiei ribonucleazei III. Deşi structura sa nu este determinată, investigațiile biochimice indică o structură monomerică cu un domeniu de legare a ARN d.c. (*double strand RNA-Binding Domain*: dsRBD) şi două domenii ribonucleazice; cele două domenii ribonucleazice formează o structură de „dimer" intern, la fel ca la ribonucleaza Dicer. Catalizează prelucrarea şi „maturarea" precursorilor ARNr, precum şi „maturarea" moleculelor mici de microARN reglatoare. La om, specificitatea recunoaşterii substratului este mediată de o proteină care recunoaşte joncțiunile ARN d.c./ARN m.c. şi este numită *DiGeorge syndrome critical region gene8* (DGCR-8); la *Caenorhabditis elegans* ortologul lui DGCR-8 se numeşte Pasha (*Partner of Drosha*). Complexul Drosha/Pasha a fost numit şi „microprocesor" tocmai pentru a sublinia implicarea în prelucrarea ARNmi.

ribonucleaza H (abrev. RNază H) – enzimă (EC 3.1.26.4) care clivează specific o catenă de ARN prezentă într-un hibrid ARN-ADN (îndepărtează ARN de la fragmentele Okazaki). Este inactivă pe ARN monocatenar liber sau ARN d.c. Poate fi izolată de la Escherichia coli. Asociată cu transcriptaza inversă în produsul poliproteic codificat de gena *pol* la retrovirusuri (inclusiv la HIV).

ribonucleaza P (abrev. RNază P) – complex ribonucleoproteinic cu activitate de endonuclează (EC 3.1.26.5) datorită ARN catalitic (ribozimă) descris de Guerrier-Takada şi colab. (1983) la Escherichia coli. Prezent la numeroase organisme inferioare şi superioare la care clivează precursorii moleculelor de ARNt pentru a produce secvențele 5′-terminale corecte ale ARNt matur. La *E. coli*, activitatea sa catalitică este mediată de un component ARN lung de 375 nucleotide (ARN M1). Conține de cinci ori mai mult ARN (ARN M1) decât proteine (proteina C5). Componentul ARN liber clivează precursorii ARNt la situsul corect specific (are activitate catalitică) în timp ce proteina liberă este inactivă.

ribonucleaza T1 – endoribonuclează (EC 3.1.27.3) clivează specific ARN la nivelul moleculelor de guanozină (Gp↓N). Produşii finali ai digestiei sunt guanozin 3′-fosfați şi oligonucleotide cu guanozin 3′-fosfat terminal. Produsul comercial obținut din culturi de *Aspergillus niger* şi *A. oryzae* este utilizat în analiza ARN.

ribonucleaze (abrev. RNaze) – grup de enzime de natură proteică (excepție RNaza P cu activitate de ribozimă) care clivează legăturile fosfodiester (fosfodiesteraze) din structura catenelor de ARN. Sunt de două tipuri: 1) **exoribonucleaze** care catalizează clivarea secvențială a ribonucleotidelor fie de la extremitatea liberă 5′ (în direcția 5′→3′) sau 3′ (în direcția 3′→5′), fie în ambele; 2) **endoribonucleaze** care clivează legăturile fosfodiester intracatenare la situs specific sau, în unele cazuri, aleatoriu la nivelul fiecărei legături. Au fost descrise mai multe tipuri de RNaze: **RNaza pancreatică** (ribonucleaza A sau ribonucleaza I; EC 3.1.27.5) cu 124 de aminoacizi (13,68 kDa) are un rol esențial în digestie, hidrolizând legăturile fosfodiester intracatenare (endonuclează). Alte RNaze sunt active la nivel celular, modificând moleculele de ARNr şi ARNt după transcriere. RNazele au rol în unele procese de reglare şi în îndepărtarea moleculelor ieşite din uz.

ribonucleoproteină (RNP) – complexe de ARN şi proteine implicate într-o gamă largă de procese celulare. În celulele eucariote, atât ARN premesager transcris primar (hnRNA) cât şi cel citoplasmatic (ARNm) există sub formă de complexe cu anumite seturi specifice de proteine. Prelucrarea ARNm este efectuată de ribonucleproteina mică nucleară (*small nuclear RiboNucleoProtein*: snRNP); v. SPLICEOSOME.

ribonucleoproteine mici citoplasmice (E. *small cytoplasmic RiboNucleoProteins*: scRNPs; colocvial *scyrps*) – complex de proteine mici, particulate, asociate cu molecule de **ARN mic celular**. Funcţie necunoscută. Cercetătorii americani utilizează pentru a desemna scRNPs termenul colocvial *scyrps*.

ribonucleoproteine mici nucleare (E. *small nuclear RiboNucleoProteins*: snRNPs) – complexe particulate de proteine asociate cu molecule de **ARN mic nuclear** (snRNA) având rol în procesul de maturare al moleculelor de pre-ARNm prin îndepărtarea intronilor (*splicing*). Sunt denumite după natura snRNA pe care îl conţin, de exemplu, RNP U1/U2 conţine moleculele de snRNA U1 şi U2. Fiecare moleculă de ribonucleoproteină este asociată cu 1-2 molecule de ARN de tip special. Cinci molecule de RNP se asamblează pe pre-ARNm la nivelul unui intron pentru a forma complexul SPLICEOSOME. Iniţial, se leagă snRNA U1 printr-o secvenţă ce formează perechi de baze cu situsul 5′ al intronului, apoi succesiv snRNA U2, U4/U6 şi U5, formând împreună cu alte proteine adiţionale un complex *spliceosome*, mare cât un ribosom, ce conţine cinci molecule de ARN şi peste 50 de proteine, implicat în prelucrarea şi maturarea ARNm; v. ARN MIC NUCLEAR; SPLICEOSOME.

ribonucleoproteine mici nucleolare (E. *small nucleolar RiboNucleoProteins*: snoRNPs; colocvial *snorps*) – termenul defineşte o serie de diferite complexe particulate de proteine asociate cu molecule de **ARN mic nucleolar** (snoRNA), prezente în nucleolul celulelor eucariote, cu rol în procesul de maturare al pre-ARNr. O clasă de molecule de **snoRNP** ghidează poziţionarea enzimei metil-transferaza la nivelul situsurilor de metilare ale grupărilor 2′-hidroxil ale ribozelor din structura pre-ARNr, iar altă clasă pe cele de localizare a enzimei care converteşte **uridina** la **pseudouridină**; v. ARN MIC NUCLEOLAR.

ribonucleotid – unităţi monomere de structură ale acidului ribonucleic (ARN), cu caracter de esteri fosforici ai nucleozidelor, în care acidul *orto*-fosforic este esterificat cu o grupare OH liberă a β-D-ribozei în poziţiile 2′, 3′ sau 5′. Conţin deci trei compuşi: o bază azotată (A, G, C sau U), o pentoză (β-D-riboza) şi acid fosforic, unite prin două tipuri de legături: ***N*-β-glicozidică** şi **ester**. Pot fi mono- (XMP), di- (XDP) sau trifosfaţi (XTP) în care X corespunde diferitelor nucleozide. În particular, 5′-ribonucleotidele sunt cele mai importante, de exemplu: AMP (adenozin-5′-monofosfat sau acid adenilic); GMP (guanozin-5′-monofosfat sau acid guanilic); CMP (citidin-5′-monofosfat sau acid citidilic) şi UMP (uridin-5′-monofosfat sau acid uridilic); au un rol important în metabolismul celular. AMP, ADP şi ATP participă în procese de conservare şi utilizare a energiei. ATP este considerat ca reprezentând „moneda energetică universală" a sistemelor biologice. În plus, acţionează ca donator sau acceptor de grupări fosfat în diferite reacţii metabolice. AMPc (ribonucleotidul 3′,5′-AMP ciclic), în care acidul fosforic este esterificat cu ambele grupări -OH din poziţiile 3′ şi 5′ ale aceleiaşi molecule de pentoză ce formează o legătură fosfodiester internă (3′→5′), are proprietăţi de reglare metabolică (acţionează ca al doilea mesager sau mesager secundar).

ribonucleotid-reductază – enzimă care catalizează reducerea ribonucleotidelor la dezoxiribonucleotide în cursul sintezei acestora.

ribonucleozid – tip de nucleozid (*N*-glicozid) care conţine o bază azotată purinică sau pirimidinică legată β-glicozidic de C1′ al β-D-ribozei şi N9 al purinei sau N1 al pirimidinei (pentru a evita confuziile decurgând din sistemul de numerotare al bazelor şi cel al ozelor, atomii de carbon ai ribozei şi dezoxiribozei sunt notaţi cu numere prime (1′-5′). Denumirile comune sunt: adenozină, guanozină, citidină, uridină şi pseudouridină (din structura ARNt, în care legătura riboză-uracil este de tip C–C).

Riborgis eigensis (derivat de la *ribo* + *eigen*, după numele cercetătorului M. Eigen cu multe contribuţii în problema evoluţiei primelor forme de viaţă) – „organism" mitic „creat" de Penny şi colab. (1998), considerat ca ultim reprezentant al proceselor evolutive înainte de sinteza proteinelor codificate genetic. Descris ca având mai multe asemănări cu eucariotele decât cu procariotele. Are un cromosom linear, mai uşor de replicat decât cel circular bacterian, şi un sistem nesofisticat de replicare, precum şi o biochimie bazată pe ARN.

Ribosomal Database Project (RDP) – termenul se referă la o acţiune care a permis crearea unei colecţii de date (peste 100 000) privind secvenţa

moleculelor de ARNr. Utilizabilă pentru studii comparative, poate fi accesată la adresa: http://rdp.cme.msn.edu/htonl/. Are la bază studiile lui Carl Woese, începând din anii '70.

ribosomi – particule ribonucleoproteice intracitoplasmatice, libere sau legate de membrane (diametru 25-30 nm), prezente la toate celulele, caracterizate după constanta de sedimentare (exprimată în unități Svedberg) și prin capacitatea de a participa *in vitro* la sinteza proteinelor. La procariote, în faza de creștere activă, sunt prezente între 30000 și 100000 de particule 70S/celulă, cu tendința de a se disocia în subunități 30S și 50S (fig. R14). Mărimea și stabilitatea sunt în funcție de concentrațiile Mg^{2+} și K^{+}. La *Escherichia coli* subunitatea mică 30S conține ARNr 16S și 21 de proteine diferite notate S_1-S_{21} (S = *small* = mic). Ea mediază interacțiunea dintre codonii din ARNm și anticodonii din ARNt, de care depinde fidelitatea traducerii informației genetice. Subunitatea mare 50S conține două tipuri de ARNr (23S și 5S) și 34 de proteine notate L_1-L_{34} (L = *large* = mare). Subunitatea 50S include componenți ce catalizează formarea legăturii peptidice (peptidil-transferaza), situsul pentru legarea proteinei G (*GTP-binding protein*), precum și factorii care asistă fazele de inițiere, creștere și terminare ale sintezei proteinelor. Interacțiunile exacte dintre proteinele ribosomale și ARNr controlează procesul de asamblare a ribosomilor în care acestea ocupă poziții bine definite. În ansamblu, subunitatea 50S are o formă asemănătoare unui fotoliu, în timp ce subunitatea 30S are în mare o formă de halteră asimetrică, rezemată pe brațele fotoliului. Între cele două subunități (scobitura „fotoliului" și „gâtul" halterei) rămâne un canal lung și îngust prin care trece ARNm. Constituenții ribosomali sunt capabili de autoasamblare reconstituind un ribosom capabil de funcționare normală. **Ribosomii celulelor eucariote** sunt de tipul 80S, formați dintr-o subunitate mică 40S și una mare 60S și conțin patru tipuri de ARNr: 18S (în subunitatea mică) și 5S, 5,8S și 28S (în subunitatea mare). Subunitatea mică conține 33 de proteine S, iar cea mare 50 de proteine L. Unele proteine sunt asociate strâns în structura ribosomilor, altele mai puțin. În plus, unele sunt asociate cu o singură subunitate, altele cu ambele. Există, de asemenea, proteine absolut esențiale pentru funcția ribosomală care interacționează cu ribosomii în diferite faze ale traducerii, dar care nu sunt proteine ribosomale *per se*. Ribosomii sunt structuri foarte dinamice ai căror componenți se asociază și se disociază alternativ, interacționând cu multe alte proteine din celulă. Ei sunt „fabricile" de proteine ale celulei, proces complex controlat genetic în care proteinele ribosomale au ca funcție principală stabilizarea structurii tridimensionale a ARNr și poziționarea corespunzătoare a diferitelor secvențe-cheie ale acestuia. ARN ribosomal are un rol major catalitic pe toată durata procesului de traducere a informației genetice la proteine: 1) ARNr 16S participă în asocierea subunităților ribosomale și în inițierea traducerii: **secvența Shine-Dalgarno** implicată în legarea ARNm de ribosom, prezentă la extremitatea 5′ a ARNm, este complementară față de o secvență de la capătul 3′ al ARNr 16S. Legarea lor și formarea unui complex ARNm/ribosom asigură cadrul corect (*reading frame*) de citire a informației genetice; 2) rol în poziționarea ARNt în situsurile ribosomale A (Acceptor sau Aminoacil) și P (Peptidil); 3) ARNt care recunoaște codonii corecți și formează perechi de baze codon/anticodon este legat de ribosomi prin interacțiune cu ARNr 16S, iar extremitatea acceptor a ARNt formează perechi de baze cu anumite secvențe din ARNr 23S; 4) formarea legăturilor peptidice este catalizată de ARNr la nivelul subunității ribosomale 50S („reacția peptidil-transferazei") prin activitatea ARNr 23S; 5) ARNr 23S are rol în procesul de translocație a polipeptidului în curs de formare și de interacțiune cu diferiți factori de elongație (creștere) a acestuia; 6) ARNr 16S este implicat, în final, în procesele

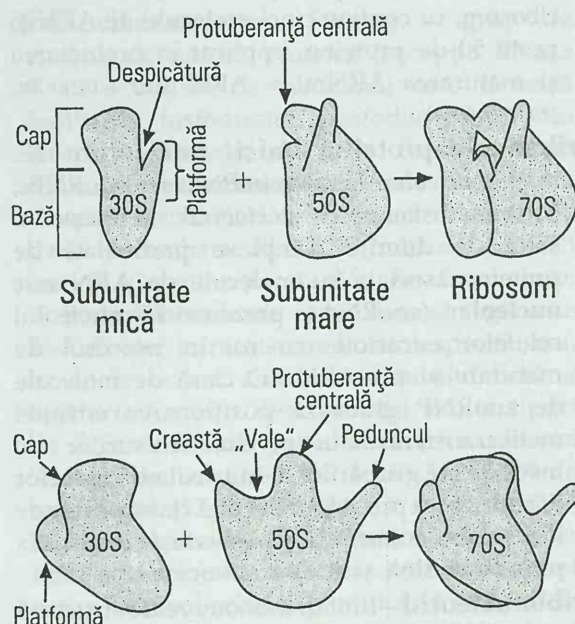


Fig. R14. Reprezentare schematică a subunităților ribosomale (30S și 50S) și a ribosomului (70S) de la procariote.

catalitice ce determină terminarea sintezei polipeptidului prin interacțiune cu ARNm și cu „proteinele de eliberare" sau „factorii de eliberare" (*releasing factors*) a acestuia de pe ribosomi, ceea ce demonstrează că pe lângă rolul structural, ARNr are în procesul de sinteză a proteinelor un rol major catalitic. **Ribosomii organitelor** sunt de tip procariot, cu unele variații ale constantelor de sedimentare: 70S pentru cloroplaste, iar pentru mitocondrii: 78S la plante, 73S la fungi și 60S la mamifere. Organizarea lor, dimensiunile și faptul că la nivelul lor traducerea este inițiată de *N*-FORMILMETIONINĂ reprezintă argumente în sprijinul originii lor endosimbiotice.

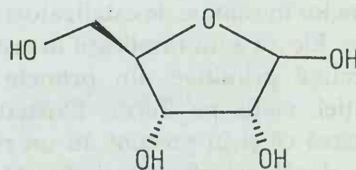
riboswitch (E. *ribo* + *switch* = a schimba direcția, a comuta) – formă specială de ARNm care conține în amonte de regiunea codificatoare o secvență ce poate lega o moleculă mică specifică aproape de extremitatea 5′, care îi modifică structura secundară și îl face imposibil de tradus. Reprezintă un mecanism de reglare bazat pe ARN, descris în mai multe căi enzimatice ce duc la sinteza unor aminoacizi, baze purinice (adenină și guanină) sau vitamine (B_{12}, tiamină, riboflavină). Molecula ce se leagă de un anumit *riboswitch* este metabolitul specific pe care regiunea de legare îl codifică. Spre exemplu, tiamina se leagă la nivelul secvenței din *riboswitch* care codifică enzima implicată în sinteza tiaminei, determină o modificare conformațională a ARNm și formarea unei regiuni *stem-and-loop* care împiedică traducerea ARNm. Practic, moleculele *riboswitch* pot prezenta două tipuri de structuri: 1) în absența metabolitului se comportă ca un ARNm normal, secvența Shine-Dalgarno de pe ARNm se poate lega de ribosom, inițiind traducerea informației; 2) când metabolitul (tiamina) este prezent în mediu, în exces, se leagă de *riboswitch* și blochează traducerea. Acest tip de reglare a fost descris la bacterii, fungi și plante. Probabil că a funcționat la scară mare în trecut, în „lumea ARN", când a reprezentat un mecanism de reglare ce a controlat alte molecule de ARN. În prezent, ar fi un mecanism vestigial primitiv într-o lume controlată mai ales de proteine.

ribotip (E. *ribotype*) – termen propus să desemneze tipul de ARN prezent într-un organism (prin analogie cu genotip, fenotip ș.a.). În cazul bacteriilor se referă la ARN ribosomal 16S.

ribotipizare (E. *ribotyping*) – formă particulară de RFLP pentru identificarea și evidențierea genelor pentru ARNr 16S, 23S și 5S: **operonul *rrn*** (*rRNA-encoding operon*). Operonul *rrn* include și secvențele intergenice (*Intergenic Spacer Region*: ISR) care pot varia în lungime la diferite specii sau chiar tulpini ale aceleiași specii. Majoritatea bacteriilor conțin mai multe copii ale operonului *rrn*, cu excepția *Mycobacterium tuberculosis* și *Tropheryma whipplei* (agentul patogen al sindromului de malabsorbție cunoscut sub numele de lipodistrodia intestinală sau maladia Whipple). O tulpină definită prin această tehnică se numește RIBOTIP. Tehnica s-a dovedit foarte utilă pentru monitorizarea pe termen scurt a diferitelor tulpini de *Legionella pneumophila* serogrup I (altfel identice prin serotipizarea de rutină), de *Vibrio parahemolyticus* și de *Pseudomonas syringae*. O alternativă la ribotipizare este **ribotipizarea PCR**, care constă în amplificarea specifică a unei anumite secvențe din operonul *rrn*, de obicei ISR dintre genele pentru 16S și 23S. Această tehnică s-a folosit pentru tipizarea tulpinilor de *Burkholderia* și *Clostridium difficile*, dar și pentru evidențierea unor specii de *Rhizobium*.

ribovirus (virus ARN) – **1.** grup de virusuri cu genom ARN; **2.** grup major de virusuri animale care include familiile: *ARENAVIRIDAE*, *BUNYAVIRIDAE*, *CORONAVIRIDAE*, *FLAVIVIRIDAE*, *ORTHOMYXOVIRIDAE*, *PARAMYXOVIRIDAE*, *PICORNAVIRIDAE*, *REOVIRIDAE*, *RETROVIRIDAE*, *RHABDOVIRIDAE* și *TOGAVIRIDAE*.

riboză (denumire derivată de la *Rockefeller Institute of Biochemistry* unde a fost descoperită + oză = „zahăr") – monozaharid, aldopentoză ($C_5H_{10}O_5$; simbol Rib) cu rol important în structura celulelor vii și în metabolism:



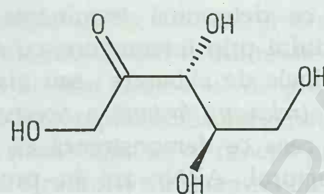
componenți ai unor coenzime, ai vitaminei B_{12}, ai ribozofosfaților și ai diferitelor glicozide. Derivații fosforilați ai ribozei și 2′-dezoxiribozei sunt componenți ai ribo- și respectiv dezoxiribonucleotidelor și ai ARN și ADN. Rol major în unele căi metabolice.

ribozimă (sin. ARN catalitic; E. *ribozyme*) – specie de ARN cu activitate catalitică, prezentă la bacterii și mai ales la eucariote (inclusiv în mitocondrii și cloroplaste). Descrisă inițial de Cech și colab. (1981) la protozoarul *Tetrahymena thermophila* la care ARNr precursor conține un

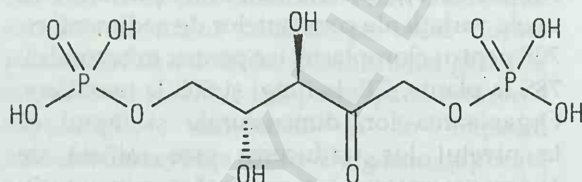
intron de 413 nucleotide, după autoexcizarea sa (fără intervenția unei enzime) urmează reunirea („înnădirea") exonilor adiacenți. Intronul însuşi funcționează ca un catalizator în absența proteinelor (*self-splicing introns*). El acționează ca enzimele proteice prin faptul că are un situs activ care se leagă de un substrat şi catalizează formarea unui produs. Această activitate a ribozimei este condiționată, ca şi în cazul enzimelor, de plierea într-o anumită structură terțiară complexă (precondiție a funcției catalitice a ARN), care ar lua o formă globulară compactă în care se formează un situs activ de legare de substrat. Fenomenul a fost descris de Guerrier-Takada şi colab. (1983) şi la *Escherichia coli*, la care transformarea precursorului ARNt în forma activă este asigurată de ribonucleoproteina P, care are un component proteic şi o moleculă de ARN. Ea clivează precursorii, producând secvențele terminale corecte ale ARNt matur. Componentul activ şi în stare liberă al ribonucleoproteinei P este ARN (ARN M1), în timp ce proteina în stare liberă este inactivă. Existența ribozimelor demonstrează prezența unor mecanisme diferite de cele biochimice „tradiționale", prin care legăturile macromoleculelor biologice sunt făcute şi desfăcute numai prin intervenția enzimelor. Activitatea ribozimelor care fac excizia intronilor şi reunirea exonilor fără participarea enzimelor şi fără consum de energie este în realitate un **proces cvasicatalitic** deoarece, spre deosebire de enzime, ele sunt modificate la sfârşitul reacției şi nu mai pot cataliza o reacție similară. Ribozimele ar fi vestigii ale unor forme mai simple de viață bazată pe ARN, „viața ARN", care a precedat era proteinelor în calitate de catalizatori majori ai celulelor. Ele au avut implicații în sistemele autoreplicative primitive din primele etape ale evoluției vieții pe Terra. Existența lor demonstrează că şi în prezent au un rol mai important decât cel structural. Există două clase de introni care funcționează ca RIBOZIME pentru a cataliza propria lor îndepărtare: clasa intronilor de tip I şi de tip II; v. ARNr, ARNt.

ribuloză – cetopentoză (pentuloză; $C_5H_{11}O_5$) implicată în fixarea CO_2 în fotosinteză ca un component al ribulozo-bisfosfatului. Derivații săi fosforilați au rol important în diferite căi metabolice (ciclul Calvin, calea hexozomonofosfatului, metabolismul pentozei etc.).

ribulozo-1,5-bisfosfat (RuBP; anterior numit ribulozo-difosfat) – metabolit cheie în ciclul Calvin, fiind substratul asupra



Ribuloză



Ribulozo-1,5-bisfosfat

căruia acționează enzima RuBisCO (ribulozo-1,5-bisfosfat-carboxilaza), pentru fixarea inițială a CO_2 în cursul fotosintezei. Este obținut prin fosforilarea de către ATP a ribulozo-5-fosfatului catalizată de fosforibulo-kinază (EC 2.7.1.19).

ribulozo-1,5-bisfosfat-carboxilaza (acron. RuBisCO sau Rubisco) – enzimă (D-ribulozo-1,5-bisfosfat-carboxilaza/oxigenaza; EC 4.1.1.39), prezentă la bacteriile purpurii, cianobacterii, unele bacterii chemolitotrofe, microorganisme arheane halofile şi hipertermofile, alge şi plante verzi. Enzimă esențială multisubunitară (515-570 kDa) a ciclului Calvin, reprezintă 50% din proteinele cloroplastelor, fiind cea mai abundentă enzimă existentă pe Pământ (40 milioane tone; Berkaloff, 1981). Cea de la bacteria *Alcaligenes eutrophus* este formată din 16 subunități (opt mari şi opt mici), aranjate după o simetrie 4:2:2 şi este vizibilă la microscopul electronic ca o structură (13 × 13 × 10,5 nm) în care subunitățile sunt dispuse în patru straturi suprapuse (fig. R15). A fost obținută în stare cristalizată. Enzimele izolate de la *Rhodospirillum rubrum* şi *Thiobacillus intermedius* sunt alcătuite numai din două subunități mari şi, respectiv, opt subunități mici. Cele de la plante (550 kDa) conțin opt subunități mari, care poartă situsul activ şi sunt codificate de gene din cloroplaste, şi opt subunități mici, având probabil rol de reglare (codificate de genomul nuclear). RuBisCO are un rol esențial, în cursul fotosintezei, în fixarea CO_2 şi conversia acestuia la hexoze (ciclul Calvin) şi în final la zaharoză, amidon şi alte molecule organice. Ea catalizează carboxilarea ribulozo-1,5-bisfosfatului la acid 3-fosfogliceric, utilizând energia derivată din hidroliza ATP şi NADPH ca agent reducător. Acesta este fosforilat şi redus la un intermediar-cheie, aldehida 3-fosfoglicerică, punct de plecare

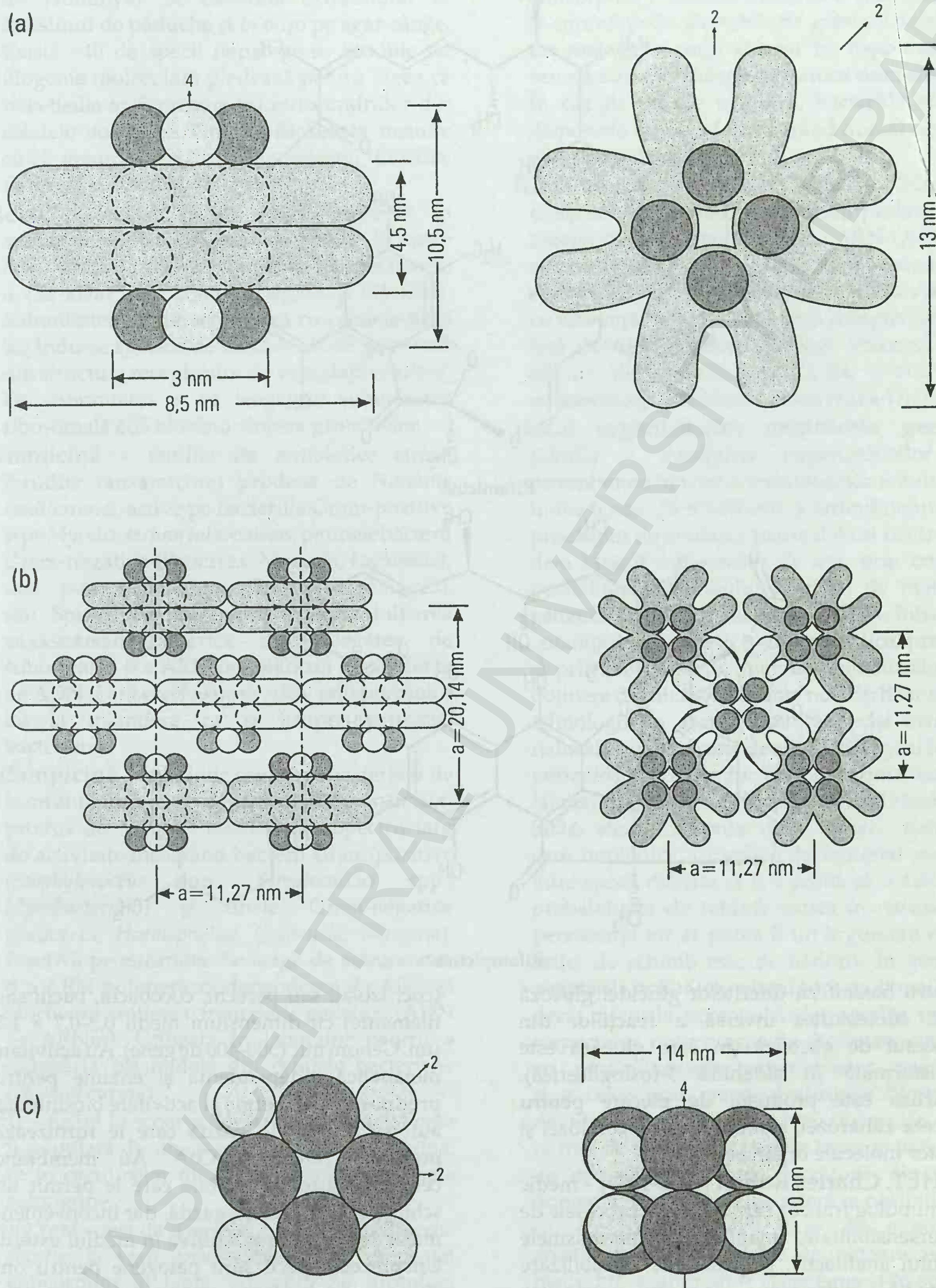
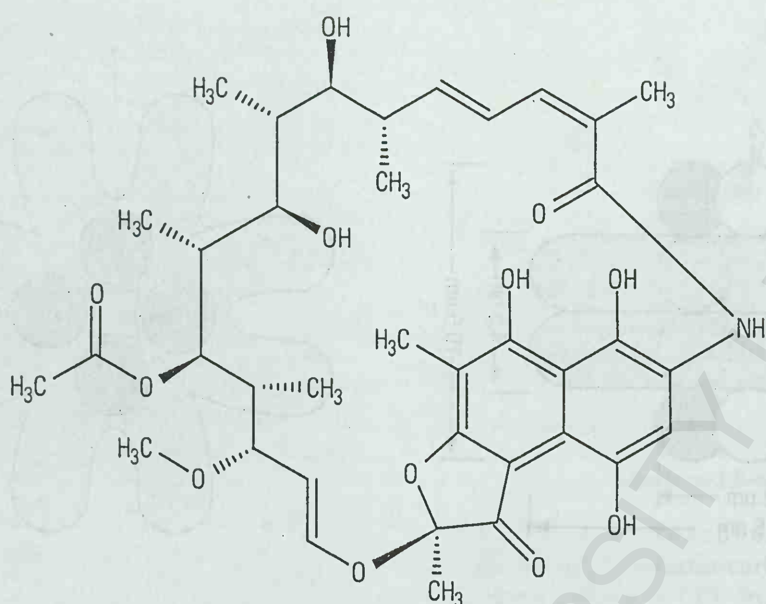
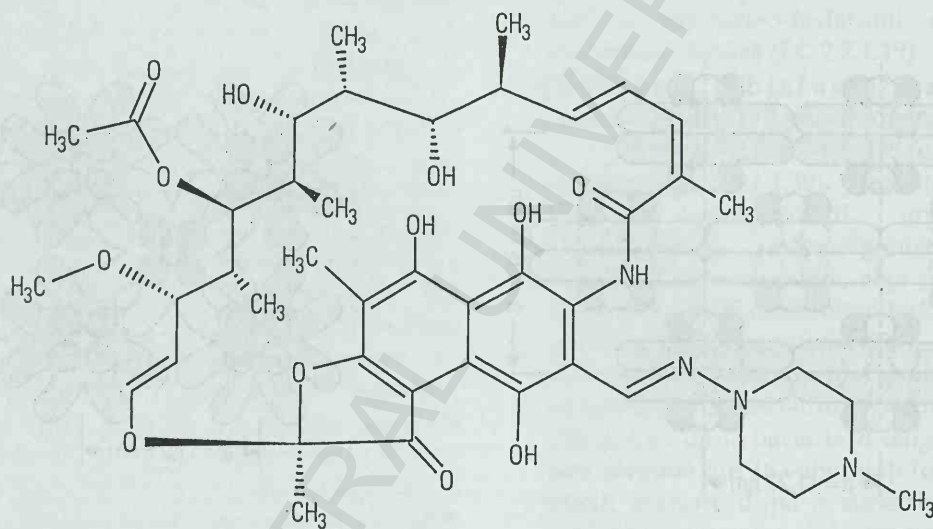


Fig. R15. Ribulozo-1,5-bisfosfat-carboxilaza/oxigenaza (RuBisCO). (a) Model de structură a RuBisCO de la *Alcaligenes eutrophus*, care evidențiază aranjarea subunităților, simetria și dimensiunile moleculei; enzima cristalizată are simetria 4:2:2. (b) Gruparea moleculelor într-o unitate cristalină. (c) Structura RuBisCO de la eucariote. Enzima are opt subunități mari, codificate de genomul cloroplastelor, și opt subunități mici, codificate de genomul nuclear, dispuse în două straturi. Schemele din (a) și (c) prezintă axele de simetrie de tip 2 și de tip 4 ale complexului enzimatic.



Rifamicină



Rifampicină

pentru biosinteza diferitelor glucide: glucoză prin succesiunea inversă a reacţiilor din procesul de glicoliză (în care glucoza este transformată în aldehidă 3-fosfoglicerică). Glucoza este produsul de plecare pentru sinteza zaharozei, a amidonului, a celulozei şi a altor molecule organice.

RICHET, Charles Robert (1850-1935) – medic şi imunolog francez care a studiat procesele de hipersensibilitate, anafilaxia şi mecanismele şocului anafilactic, procesele de sensibilizare cutanată consecutive ingerării anumitor substanţe. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1913).

Rickettsia – gen de bacterii Gram-negative (Alphaproteobacteria), cele mai multe parazite obligatoriu intracelulare, patogene pentru om şi animale. Pleomorfism foarte accentuat (coci izolaţi sau perechi, cocobacili, bacili sau filamente) cu dimensiuni medii 0,3-0,7 × 1-2 µm. Genom mic (300-400 de gene). Au activitate metabolică independentă şi enzime pentru producerea de energie şi activitate biosintetică autonomă faţă de gazdă care le furnizează nutrienţi, NAD^+ şi CoA. Au membrane celulare foarte permeabile care le permit un schimb uşor cu celula-gazdă, dar inconvenient major pentru supravieţuirea în mediul extern. Unsprezece specii sunt patogene pentru om şi/sau animale, la care sunt transmise prin artropode (păduche, purice, căpuşe, acarieni): *Rickettsia prowazekii* (tifosul exantematic), *R. mooserii* (*R. typhi*) (tifosul murin), *R. rickettsii* (febra pătată a Munţilor Stâncoşi), *R. conorii* (febra butonoasă), *Coxiella burnetii* (febra Q), *Rochalimea quintana* (febra de tranşee sau febra

de Wolhinya). Se dezvoltă extracelular în intestinul de păduche şi *in vitro* pe agar-sânge. Există ~40 de specii nepatogene. Studiile de filogenie moleculară pledează pentru ideea că rickettsiile ar fi precursorii mitocondriilor din celulele eucariote. Grupul Rickettsia include cinci genuri: *Rickettsia, Rochalimea, Coxiella, Ehrlichia* şi *Wolbachia*.

ricină – lectină foarte toxică prezentă în seminţele de ricin (*Ricinus communis*; E. *castor bean*), formată din două subunităţi: una toxică, α (32 kDa), şi a doua de legare, β (34 kDa). Subunitatea β interacţionează cu celulele-ţintă legându-se specific de moleculele de galactoză din structura receptorilor de suprafaţă celulară, iar subunitatea α se leagă de subunitatea ribosomală 60S blocând sinteza proteinelor.

rifamicină – familie de antibiotice strâns înrudite (**ansamicine**) produse de *Nocardia mediterranei*, active pe bacteriile Gram-pozitive şi pe *Mycobacterium tuberculosis*, pe unele bacterii Gram-negative (*Brucella, Neisseria, Legionella*), mai puţin active pe Enterobacteriaceae sau Spirochaetales. Inhibă specific iniţierea transcrierii genetice după legarea de subunitatea β a ARN polimerazei dependente de ADN. Fără efect asupra ARN polimerazelor de la mamifere ca şi asupra primazei bacteriene.

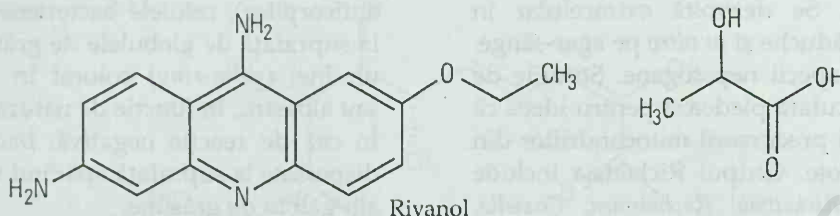
rifampicină – antibiotic semisintetic derivat de la un antibiotic natural macrociclic (rifamicina) produs de *Nocardia mediterranei*. Spectru larg de activitate incluzând bacterii Gram-pozitive (*Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Mycobacterium*) şi unele Gram-negative (*Brucella, Haemophylus, Legionella, Neisseria*). Inactivă pe eucariote. Se leagă de subunitatea β a ARN polimerazei dependente de ADN şi blochează iniţierea trancrierii genetice (ADN $\rightarrow$ ARNm). Utilizată în laborator pentru a îndepărta plasmidele din celulele bacteriene (*plasmid curing*).

rift – fisură în scoarţa terestră sau în roci. Poate fi populată de unele microorganisme marine, ca în cazul celor din jurul izvoarelor termale submarine.

ring test – test de decelare a infecţiei cu *Brucella abortus* la vacă, prin evidenţierea prezenţei anticorpilor în lapte, adsorbiţi pe suprafaţa globulelor de grăsime. În acest scop, proba de lapte crud (1,0 ml) este introdusă într-un tub de aglutinare la care se adaugă o suspensie de celule de *Brucella abortus* colorate cu trifenil-tetrazoliu sau hematoxilină. După amestec, pentru omogenizare, tubul este lăsat în repaus. În caz de reacţie pozitivă (prezenţa anticorpilor), celulele bacteriene sunt ridicate la suprafaţă de globulele de grăsime formând un inel (*germ-ring*) colorat în roşu-violaceu sau albastru, în funcţie de natura colorantului. În caz de reacţie negativă, bacteriile rămân dispersate la suprafaţă apărând numai un inel alb-gălbui de grăsime.

RISC (acron. de la *RNA-Inducing Silencing Complex*) – complex mare, multiproteic care asociat cu o moleculă mică de ARN (ARNsi - short interfering) mediază degradarea sau represează traducerea unei molecule de ARNm cu secvenţă, în general, riguros complementară faţă de ARN de interferenţă. Procesul este realizat de ribonucleaza Dicer; v. ARN de interferenţă; ARNsi; ribonucleaza Dicer.

riscul organismelor modificate genetic (OMG) – înmulţirea experimentelor de recombinare *in vitro* şi a produselor rezultate a indus teama de modificare a ordinii naturale a proceselor de evoluţie, foarte delicat controlate de-a lungul milioanelor de ani, prin crearea posibilităţii schimbului artificial de material genetic între organisme foarte diferite, între cele „manipulate" genetic şi cele sălbatice, precum şi prin crearea unor metode „nenaturale" de obţinere de microorganisme noi. Partizanii noii tehnologii au argumentat că însăşi evoluţia naturală a creat o serie de agenţi patogeni foarte periculoşi (care produc ciuma, variola, holera, iar mai recent febra de Lhassa, virusul Marburg, SIDA etc.). Existenţa unor bariere naturale care împiedică schimbul de material genetic între specii diferite ar fi o probă că o astfel de probabilitate de schimb există în natură, iar persistenţa lor ar putea fi un argument că un astfel de schimb este de nedorit. În general, avantajele noilor tehnologii sunt mult mai mari decât riscurile potenţiale, dar acestea impun respectarea unor norme de securitate corelate cu particularităţile organismelor reactante şi a celor nou create. Institutele Naţionale de Sănătate (NIH, SUA) au formulat nişte norme de protecţie („bariere fizice şi biologice de securitate") pentru lucrătorii din acest domeniu. Riscul OMG se referă la posibilitatea ca, în condiţii particulare de expunere, acestea ar produce efecte dăunătoare asupra mediului, asupra altor organisme şi în special asupra omului. Decurgând din aceasta au fost elaborate norme naţionale şi internaţionale de evaluare ştiinţifică a riscurilor în comparaţie cu organismele nemodificate, cu influenţe asupra agriculturii, silviculturii şi horticulturii, sănătăţii etc., precum şi asupra problemelor de ordin socio-economic. Unele practici sunt



Rivanol

supuse unor restricții majore (interdicții), altele acceptate sub o monitorizare riguroasă, dar și unele liber-admise, cel puțin în unele țări. Între efectele negative potențiale sunt citate: răspândirea unor gene de rezistență la erbicide și la insecte dăunătoare transmise de la plantele de cultură la plantele sălbatice cu apariția unor „superburuieni" necontrolabile, moartea unor insecte polenizatoare, apariția de plante cu caracter invaziv, crearea de dezechilibre ecologice, afectarea gravă a anumitor specii, toxicitatea ridicată, alergenicitatea dar și aspecte mai grave ca apariția de patogeni noi, de arme biologice (bioterorism) și chiar scenarii vizând manipularea deliberată a unor gene umane pentru a induce modificări de comportament. Aceste temeri au generat conceptul de **biosecuritate**, prin care autoritățile statale formulează norme riguroase privind producerea, manipularea, circulația trans-frontalieră și utilizarea OMG. În mai multe țări, comercializarea de produse obținute prin tehnici de inginerie genetică este obligatoriu semnalată celor interesați; v. ORGANISME MODIFICATE GENETIC.

rivanol (sin. acrolactină; E. *ethacridine lactate*) – pulbere galbenă cristalină ($C_{18}H_{21}N_3O_4$), strălucitoare, utilizată în serologie (ASLO) pentru îndepărtarea inhibitorilor sangvini (α- și β-lipoproteine). Antiseptic cutanat antibacterian și antifungic.

Rivulariaceae – familie de cianobacterii (supergrupa IV, secțiunea C, ordinul Nostocales), cu trihoame turtite, „ascuțite" la extremități, fără ramificații adevărate și heterochiști terminali (uneori și intercalari în medii cu concentrații scăzute de azot combinat). Diviziune celulară intercalară, adesea localizată. Extremitățile „ascuțite" ale trihoamelor se extind uneori cu lungi regiuni fine („în fir de păr") multicelulare, ca un filament foarte subțire. Hormogoniile au un diametru mai mic decât celulele vegetative ale trihomului și se formează, în special, în medii cu deficit de fosfat. Inițial, mobile prin alunecare, produc un heterochist terminal când mobilitatea încetează. Prezente în mediul acvatic, atașate individual de un substrat sau în grupe pentru a forma colonii planctonice cu trihoame dispuse radiar. Conțin vacuole cu gaze. Include mai multe genuri „tradiționale" descrise de botaniști: *Calothrix, Dichothrix, Fremyella, Gardnerula, Gloeotrichia, Isactis, Microchaete, Polythrix, Rivularia, Sacconema.*

rizine (E. *rhizines*) – structuri asemănătoare rădăcinilor, alcătuite din fascicule de hife compacte, formate în special pe fața inferioară (cortexul inferior) a talului lichenilor (în special folioși). Pot fi ramificate sau neramificate. Rol în fixarea de substrat și/sau de înglobare a apei cu nutrienții dizolvați.

rizocenoze – asocieri cu diferite grade de intimitate (simbioze asociative) între unele bacterii fixatoare de azot libere (*Azospirillum lipoferum, A. brasilense, A. amazonense, A. halopraeferans, Azotobacter paspali, Beijerinckia* spp., CAMPYLOBACTER spp.) și diferite specii de plante (grâu, porumb, orz, trestie de zahăr, graminee furajere tropicale). Asigură fixarea N_2 în rizosferă.

rizodepoziție – proces complex de eliberare a unor substanțe organice (acizi organici, glucide, aminoacizi, enzime, gaze etc.) la nivelul sistemului radicular în timpul creșterii plantelor; favorizează dezvoltarea unor biofilme ce includ comunități complexe de microorganisme, aderente de suprafața rădăcinilor și a particulelor de sol. Avantajos pentru nutriția microorganismelor, dar și pentru plantă favorizând reținerea apei în sol și agregarea solului.

rizofil – (*ecol. microorg.*) organism care crește pe suprafața rădăcinilor.

rizogen – capabil să stimuleze formarea rădăcinilor; v. AGROBACTERIUM.

rizoizi (Gr. *rhiza* = rădăcină; *oides* = asemănătoare) – (*ecol. microorg.*) filamente fine, scurte, parte integrantă a talului unor alge, fungi, mușchi, asemănătoare superficial rădăcinilor, relativ puțin dezvoltate sau foarte dezvoltate în funcție de specie. Pot fi eventual separate de restul talului prin septuri. Conțin citoplasmă și nuclei. Servesc în absorbția apei și a sărurilor minerale, în ancorarea talului de substrat etc.

rizomiceliu (Gr. *rhiza* = rădăcină + miceliu) – tip de miceliu primitiv, sub forma unui

sistem extensiv foarte ramificat de filamente asemănătoare hifelor, de care diferă prin lipsa nucleilor. Reprezintă una din formele de prezentare a talului la Chytridiomycetes.

rizomorfe (Gr. *rhiza* = rădăcină; *morphe* = formă) – (*micol.*) hifele unor fungi pot forma cordoane groase, cu o mare diversitate morfologică. La unele specii apar ca nişte filamente groase consolidate numai înapoia unui miceliu care creşte difuz, în timp ce la altele apar ca structuri foarte groase asemănătoare unor şireturi care prezintă un grad important de structură internă. În acest caz, hifele şi-au pierdut individualitatea şi formează ţesuturi complexe cu un grad de „diviziune a muncii". Acest tip de rizomorfe sunt rezistente la condiţii adverse şi rămân latente în perioada condiţiilor nefavorabile pentru a redeveni active, crescând foarte lungi, odată cu revenirea condiţiilor favorabile. Au rol în descoperirea unor noi surse de hrană, de a o stoca şi de a o transloca la distanţe mari, în diferite regiuni ale miceliului. La unele Basidiomycetes rizomorfele sunt alcătuite dintr-un număr de hife paralele, unele faţă de altele, învelite într-o teacă sau cortex.

rizoplan – habitat sau nişă ecologică furnizată de însăşi suprafaţa rădăcinii unei plante (nu de zona din jurul ei). Corespunde zonei în care microorganismele sunt legate ferm de rădăcini, rezistând la agitare puternică în apă sterilă.

rizoplast (sin. radială) – (*micol.*) sistem de microtubuli citoplasmatici şi de filamente asociate cu kinetosomii şi cu nucleul celulelor fungice mobile.

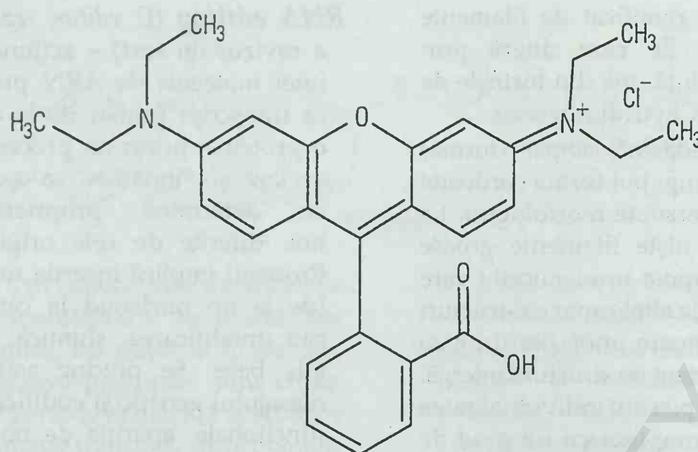
rizopod – v. RETICULOPOD.

rizosferă – regiune din sol în care microorganismele sunt expuse influenţelor specifice ale rădăcinilor plantelor, în care substanţele exudate din plantă realizează „efectul de rizosferă". Conţine un gradient de microorganisme şi de activităţi, importante în solul adiacent sistemului radicular, diminuând progresiv pe măsură ce distanţa faţă de acesta creşte.

rizoteacă (E. *rhyzosheath*) – structură caracteristică periradiculară, prezentă la unele plante (*Secale cereale*) sub forma unor cilindri groşi de sol, aderenţi de rădăcini, în care particulele de nisip sunt cimentate de un mucigel extracelular excretat probabil de celulele radiculare. Ar reprezenta o adaptare pentru menţinerea umidităţii. Sediu al unor microorganisme fixatoare de N_2, reprezintă o extensie a zonei de interacţiuni maxime între microorganisme şi plante.

RMN – v. REZONANŢĂ MAGNETICĂ NUCLEARĂ.

RNA editing (L. *editus*; *-edere* = a definitiva, a revizui un text) – acţiune de modificare a unei molecule de ARN pre-mesager, format ca transcript primar de la o genă ce codifică o proteină, printr-un process diferit de cel de excizie şi "înnădire" a EXONILOR (*SPLICING*), ce determină proprietăţi codificatoare noi, diferite de cele originare din genom. Procesul implică inserţia unor nucleotide noi (de la un nucleotid la câteva sute), deleţia sau modificarea chimică a unor baze în alte baze. Se produc astfel modificări ale mesajului genetic şi codificarea altor proteine funcţionale, apariţia de noi codoni iniţiatori sau codoni stop sau modificări ale cadrului de lectură a mesajului genetic. Fenomenul a fost descris iniţial în cazul mitocondriilor protozoarului parazit *Trypanosoma* şi confirmat ulterior ca prezent la unele microorganisme, în mitocondriile şi cloroplastele plantelor superioare şi în mitocondriile mamiferelor. Au fost descrise două mecanisme majore: 1) în cazul mitocondriilor de la *Trypanosoma* şi de la alte protozoare înrudite, procesul de *editing* implică cel mai adesea inserţia şi, mult mai rar, eliminarea unui număr mare, uneori, de molecule de uridină (U) din diferite regiuni ale moleculei de ARNm. Procesul nu este aleatoriu ci este controlat de anumite molecule mici (55-70 baze) de ARN GHID (ARNg), codificat de gene mitocondriale, probabil diferite de cele din ARNm care „ghidează" enzimele implicate în acest proces. Probabil că anumite regiuni complementare din ARNg, bogate în U, ar forma legături de hidrogen cu ARNm cedându-i aceste secvenţe asociate cu modificările specifice. Necesitatea unui control riguros este determinată de faptul că inserţia a prea multe sau prea puţine molecule de U ar produce modificări nefuncţionale; 2) al doilea mecanism, prezent la plantele superioare şi la mamifere, este cel în care procesul de *editing* are loc prin dezaminarea oxidativă a citidinei (C) la uridină în anumite situsuri specifice ale moleculelor de ARN pre-mesager din mitocondrii sau cloroplaste (modificarea inversă prin aminare este mult mai rară). În funcţie de localizarea modificării, pot fi obţinute proteine „mai scurte" sau cu secvenţe diferite de cele prezente în gena originară. Un exemplu tipic este cel al genei *apoB* care codifică una din proteinele plasmatice majore, apolipoproteina B (4563 aminoacizi; 514,97 kDa). Gena codifică două forme: apoB-100 (sintetizată în hepatocite, include aminoacizii 28-4563 din secvenţă) şi apoB-48 (corespunde regiunii N-terminale a apoB-100, produsă în epiteliile



Rodamină B

intestinale, include aminoacizii 28-2179). ARN pre-mesager produs în epiteliile intestinale are un codon CAA (glutamină) în exonul 26 care prin dezaminare formează codonul UAA (stop), ce determină stoparea traducerii şi formarea proteinei ApoB-48 prin acest proces de *editing*. Nu se cunoaşte nicioriginea şi nici alte funcţii ale procesului de modificare a ARN pre-mesager. Ar putea fi un proces relict cu funcţii importante în evoluţie. Unii autori îi atribuie un rol semnificativ în diferenţierea şi maturarea limfocitelor B, stimulate de antigen în centrii germinativi.

RNA primer – v. ARN AMORSĂ.

RNază *Dicer* – v. RIBONUCLEAZA *DICER*.

RNază *Drosha* – v. RIBONUCLEAZA *DROSHA*.

RNază H – v. RIBONUCLEAZA H.

RNaze – v. RIBONUCLEAZE.

RNP – v. RIBONUCLEOPROTEINĂ.

ROBERTS, Richard J. (1943) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1993), împreună cu Phillip A. SHARP pentru descoperirea genelor cu structură discontinuă.

ROBINSON, Robert (1886-1975) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1947) pentru cercetările referitoare la substanţele biologic active din plante, în particular pentru alcaloizi.

rocă metamorfică – (*ecol. microorg.*) rocă provenită din modificarea rocilor vulcanice sau sedimentare sub acţiunea temperaturii şi/sau a presiunii ridicate (de exemplu, şisturile cristaline, cuarţite, gnais, marmură).

rocă sedimentară – (*ecol. microorg.*) rocă rezultată din depunerea şi consolidarea produşilor rezultaţi din degradarea altor roci (de exemplu, gresia, marna, dolomitul, şisturile argiloase, calcarele).

rocă vulcanică – (*ecol. microorg.*) rocă rezultată din solidificarea lavei (de exemplu, granit, bazalt).

Rochalimaea – gen de bacterii Gram-negative (Rickettsiaceae) cu formă de bacili uşor incurbaţi (0,5-0,6 × 1,0-2,0 µm) care cresc bine pe medii acelulare (agar-sânge). Când sunt cultivate în prezenţa celulelor eucariote se dezvoltă pe suprafaţa acestora (epicelular). Specia tip: *Rochalimaea quintana* (anterior *Rickettsia quintana*), agentul patogen al febrei de tranşee (febra de Wolhynia); %GC: 39. Parazită la om, aerobă. Se dezvoltă bine în sacul vitelin al oului de găină embrionat. Alte specii: *R. vinsonii*.

rodamină (E. *rhodamine*) – grup de coloranţi cationici, anionici sau neutri, derivaţi de la 9-(2-carboxifenil)-xantină, adesea fluorescenţi, utilizaţi ca fluorocromi pentru marcarea proteinelor. Notaţi în funcţie de culoare: rodamina S (galben), 3G (oranj), B (roşu fluorescent), O (roşu) etc.

rodanază (E. *rhodanese*) – enzimă (tiosulfat:cian-sulftransferază; EC 2.8.1.1.) care, în prezenţa cianurii, catalizează transferul sulfitului (SO_3^{2-}) de la tiosulfat cu formare de tiocianat (SCN^-), concomitent cu detoxificarea cianurii. Prezentă la unele bacterii (*Bacillus stearothermophilus, B. subtilis, Thiobacillus* spp.), plante şi ţesuturi animale.

RODBELL, Martin (1925-1998) – laureat al premiului Nobel împreună cu Alfred G. GILMAN (Fiziologie sau Medicină, 1994) pentru descoperirea proteinelor G de la eucariote şi stabilirea rolului lor în transducţia semnalelor în celule.

rodopsină – pigment vizual (cromoproteină), roşu-purpuriu strălucitor, prezent în retina vertebratelor, sensibil la lumină, format dintr-un component proteic (opsina) legat

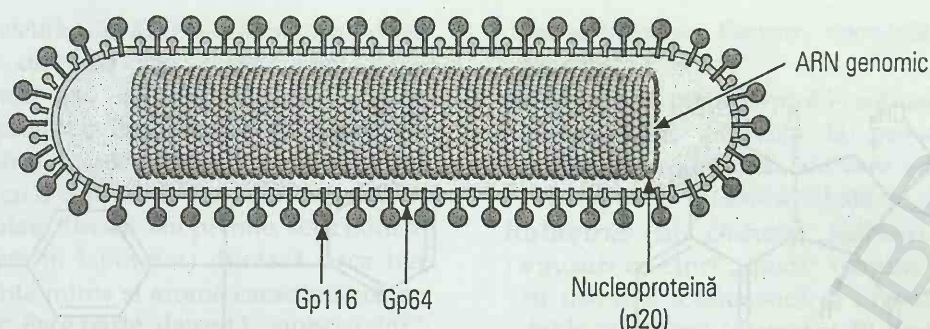


Fig. R16. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Roniviridae*, cu evidențierea principalelor componente. Nucleocapsida prezintă o simetrie helicală (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

de un cromofor non-proteic (retinal), derivat al vitaminei A, care absoarbe lumina. La vertebrate, complexul retinal-proteină formează cromoforul pigmenților vizuali situați în retină ca proteine membranare integrate, reprezentând ~40% din structura acestora. Prezent în membrana citoplasmică la bacterii şi Archaea (*Halobacterium*) ca proteine integrate cu şapte domenii transmembranare; absoarbe lumina (λ = 568; λ = 558 nm) şi determină trecerea a doi protoni (H^+) din citoplasmă în spațiul extracelular al membranei pentru fiecare foton absorbit, creând un gradient protonic, utilizat pentru sinteza ATP prin chemiosinteză; v. BACTERIORODOPSINĂ; HALORODOPSINĂ; PROTEORODOPSINĂ.

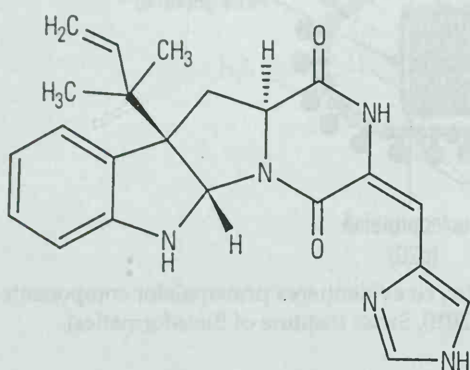
rodopsină „senzor" – tip de rodopsină prezentă la *Halobacterium salinarum* împreună cu BACTERIORODOPSINA şi HALORODOPSINA, având funcția de senzor de lumină. Are rol în fototaxie: sub influența radiațiilor luminoase afectează rotația flagelului prin intermediul unei „cascade" de proteine, determinând deplasarea celulelor mobile în zona de lumină maximă, unde bacteriorodopsina intră în acțiune pentru a produce ATP.

Roentgen (simbol R; după numele lui Wilhelm C. Roentgen, 1845-1923, descoperitorul lor, 1895) – unitate de măsură a gradului de expunere la radiații ionizante, reprezentând cantitatea de radiații X sau γ necesară pentru a produce $2,1 \times 10^{10}$ perechi ioni, într-un cm^3 de aer uscat, în condiții standard; alternativ, doză de radiații care eliberează prin ionizare $2,58 \times 10^{-4}$ coulomb de sarcină electrică per kg de aer uscat, la temperatură şi presiune constantă.

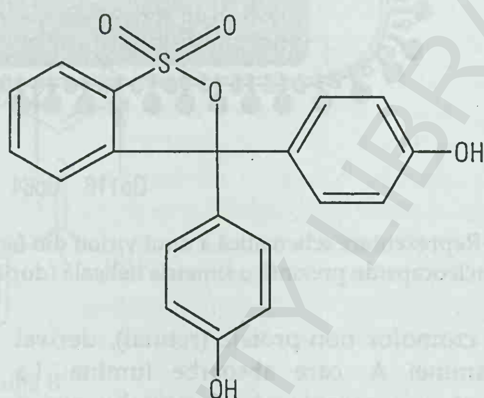
„roire" (E. *swarming*) – fenomen de mobilitate activă, prezent la unele specii de bacterii (*Proteus vulgaris, P. mirabilis*) cultivate pe medii solidificate umede, având tendința de a invada „în pânză" toată suprafața mediului de cultură. În mod caracteristic la *Proteus* spp., o parte din celulele aflate la marginea coloniilor se alungesc mult (30-50 μm), formează numeroşi flageli şi se deplasează mai rapid decât celulele din centrul coloniei. Colonia matură apare sub forma mai multor cercuri concentrice, cu concentrații mai mari de celule, alternând cu densități mult mai mici. Mobilitatea celulelor „roitoare" poate fi inhibată cu alcool, detergenți, săruri biliare sau prin uscarea suprafeței mediului. Fenomenul este prezent, în forme particulare şi la alte bacterii: *Caulobacter, Myxococcus xanthus, Sphaerotilus* (celulele care părăsesc teaca, dispersându-se în mediu) etc.

Roniviridae – familie de virusuri baciliforme cu nucleocapsidă alungită, tubulară, răsucită (simetrie helicală), având lungimea de 150-200 nm şi diametrul de 20-30 nm. Este acoperită de un înveliş extern ce conține două tipuri de peplomere, formând o structură proeminentă ca nişte franjuri scurte (fig. R16). **Genomul ARN m.c. tip «+»** are 26 kb şi funcționează atât ca genom cât şi ca ARNm. Este alcătuit din două segmente codificatoare ORF-1 şi ORF-2, care sunt traduse prin modificarea cadrului de lectură (*frameshifting*) în mai multe proteine de structură capsidale, proteine de înveliş, o ARN polimerază dependentă de ARN, o cistein-proteinază, o helicază şi o glicoproteină S (de legare de receptorii celulelor-gazdă). Se multiplică în citoplasmă; eliberare prin înmugurire. Virusuri răspândite în Australia şi Asia, infectează crustaceele (clasa Malacostraca), prin ingestia de apă de mare şi materiale contaminate. Produc mortalitate masivă. Aparțin de ordinul *Nidovirales;* **un singur gen** – *Okavirus* – cu o singură „specie": virusul asociat branhiilor (*Gill-associated virus* – GAV).

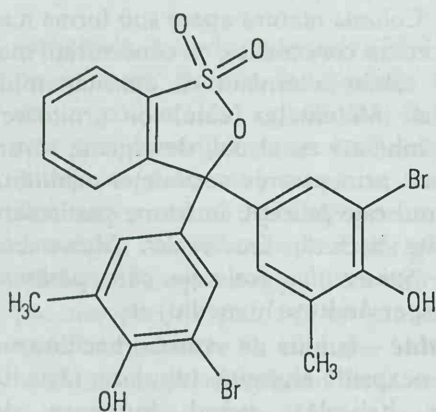
Roquefort – (*biotehnol.*) sortiment de brânză originară din sudul Franței (Roquefort-sur-Soulzon, departamentul Aveyron şi departamentele învecinate), cunoscută din cele mai vechi timpuri (76 î.e.n., Pliniu cel Bătrân) şi considerată una dintre



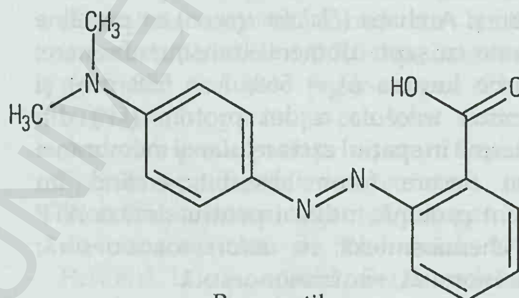
Roquefortina C



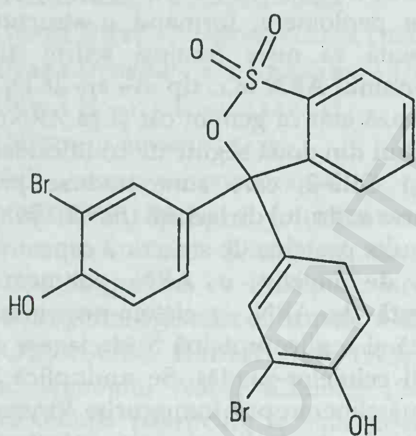
Roşu fenol



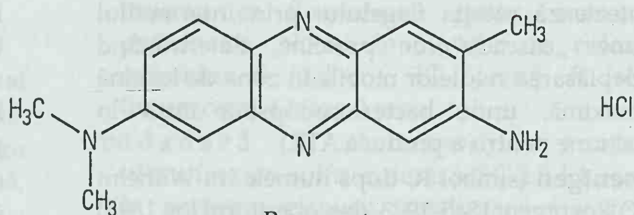
Roşu de bromcresol



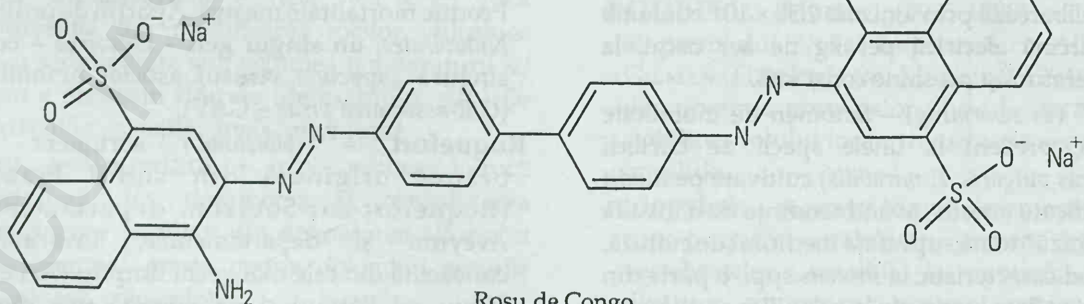
Roşu metil



Rosu de bromfenol



Roşu neutru



Roşu de Congo

cele mai celebre (*the King of Cheeses*); produsă din lapte de oaie sau capră, semisolidă, sfărâmicioasă, de culoare galben-palid cu mare conținut de lipide, proteine, minerale (Ca), a cărei maturare după însămânțarea cheagului cu o cultură de *Penicillium roqueforti* (tulpini izolate din sol sau pivnițe, selecționate și menținute în laborator) durează circa trei luni. Prezintă miros și aromă caracteristică de acid butiric. Face parte, datorită „vinișoarelor" reprezentate de dezvoltarea mucegaiului, din familia „brânzeturilor albastre" (împreună cu **Brie** și **Gorgonzola**). Protejată ca denumire și origine de reglementările europene.

roquefortina C – (*micol.*) neurotoxină produsă constant de *Penicllium roqueforti* de la triptofan și histidină în culturi pe medii cu extract de levuri, dar și în brânzeturile fermentate. Toxicitate nesemnificativă pentru om. La șoarece induce o stare de prostrație.

ROSE, Irvin (1926) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2004), împreună cu Aaron CIECHANOVER și Avram HERSKO, pentru descoperirea degradării proteinelor mediată de UBICVITINĂ.

roșu de bromcresol (E. *bromcresol purple*) – colorant utilizat ca indicator de *p*H pentru valori cuprinse între *p*H 5,2 (galben) și *p*H 6,8 (roșu purpuriu).

roșu de bromfenol (E. *bromophenol red*) – colorant utilizat ca indicator de *p*H, între limitele *p*H 5,2 (galben) și *p*H 6,8 (roșu).

roșu de Congo (E. *Congo red*) – colorant naftalenic, sensibil la *p*H, utilizat ca indicator pentru limitele de *p*H 3,0 (albastru-violet) și 4,5-5,0 (roșu). Colorant vital pentru AMILOID; blochează formarea microfibrilelor de CELULOZĂ și CHITINĂ în celulele care cresc.

roșu de ruteniu (E. *ruthenium red*) – compus anorganic (oxiclorură amoniacală de ruteniu), roșu-brun, utilizat în microscopia fotonică și electronică pentru colorarea mucopolizaharidelor acide de pe suprafața celulelor. Inhibitor specific al unor ATPaze.

roșu fenol (E. *phenol red*) – indicator de *p*H care își modifică culoarea de la galben (*p*H 6,8) la roșu (*p*H 8,4).

roșu metil (E. *methyl red*) – colorant utilizat ca indicator de *p*H între limitele *p*H 4,4 (roșu) și *p*H 6,2 (galben).

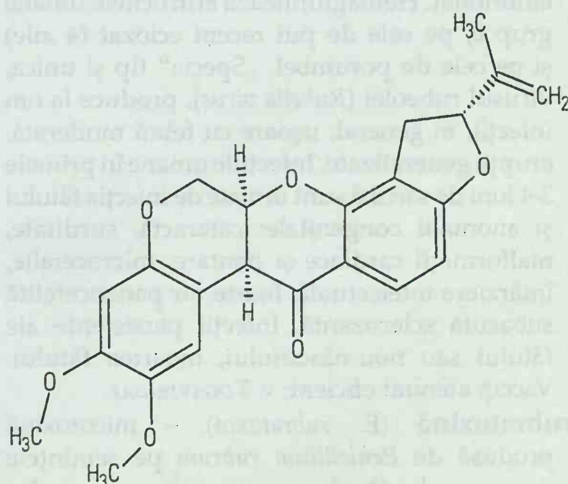
roșu neutru (E. *neutral red*) – colorant utilizat ca indicator pentru limitele de *p*H 6,8 (roșu) și *p*H 8,0 (oranj-brun).

Rotaliina – (*protozool.*) subordin de protozoare (ordinul Foraminiferida) cu teste hialine sau calcaroase. Genuri: *Ammonia*, *Elphidium*, *Rosalina*.

rotamază – peptidil-prolil-*cis-trans*-izomeraza periplasmică, prezentă la procariote. Este similară IMUNOFILINEI, de care se deosebește prin faptul că nu este inhibată de ciclosporină.

Rotavirus (sin. *Duovirus*, *Stellavirus*) – gen de virusuri cu cinci „specii" (familia *REOVIRIDAE*) cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ și capsidă cu aspect dublu-stratificat (diametru 70 nm), cu o zonă centrală (*CORE*) având diametru de 37 nm și un înveliș extern cu 60 de spicule scurte. Stratul extern poate fi pierdut spontan, în conținutul intestinal putând fi găsiți atât virioni cu înveliș dublu cât și cu un singur înveliș. Pe preparate cu colorație negativă, aspect de roată cu spițe. Genom ARN d.c. segmentat (11 segmente având între 600 pb și 3,3 kbp). Include tulpini patogene pentru om, feline, canine, porcine, ovine, păsări etc. Prezent în cantități mari (10^{10} virioni/g) în fecale. Transmis pe cale fecală/orală, apă, alimente. Produce liza enterocitelor și gastroenterite cu grade diferite de severitate la copii, cu mortalitate mare la subnutriți și reinfecții la adulți. Se replică greu în culturi de celule, cu excepția unor tulpini umane cultivate pe celule din rinichi de maimuță verde africană.

rotenonă – insecticid ($C_{23}H_{22}O_6$) de origine vegetală (genurile *Derris* în Asia, *Lonchocarpus* în America de Sud, *Tephrosia* și *Mundulea*), utilizat de populațiile indigene la pescuit. Inhibitor al LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI din mitocondrii la nivelul ionului de fier nonheminic al NADH dehidrogenazei din COMPLEXUL I; blochează fluxul de electroni între centrii Fe-S și COENZIMA Q (ubichinonă). Majoritatea sistemelor bacteriene sunt parțial sau complet insensibile la rotenonă.



rough – termen englezesc (rugos), varianta morfologică şi antigenică de colonie cu aspect plat, cu suprafaţa rugoasă, mată, zbârcită, cu margini neregulate, pliate, datorită celulelor periferice care cresc în lanţuri, paralel cu marginea, întretăiate din loc în loc de alte lanţuri sau filamente dispuse radiar. Lanţurile şi filamentele bacteriene au tendinţa să se îndoaie formând bucle, se încolăcesc când întâlnesc obstacole mecanice din mediu sau alte filamente, trec unele peste altele şi îşi schimbă reciproc direcţia. Se disociază greu în soluţii saline, formând suspensii neomogene instabile; cresc lent în bulion, formând un sediment la fundul tubului. Sunt lipsite de capsulă (în cazul speciilor normal capsulate), au o structură antigenică deficitară. În cazul speciilor patogene, spre deosebire de variantele *smooth*, sunt slab virulente sau avirulente şi cu rezistenţă mică la fagocitoză. Variaţia S→R are o importanţă deosebită pentru studiile de bacteriologie.

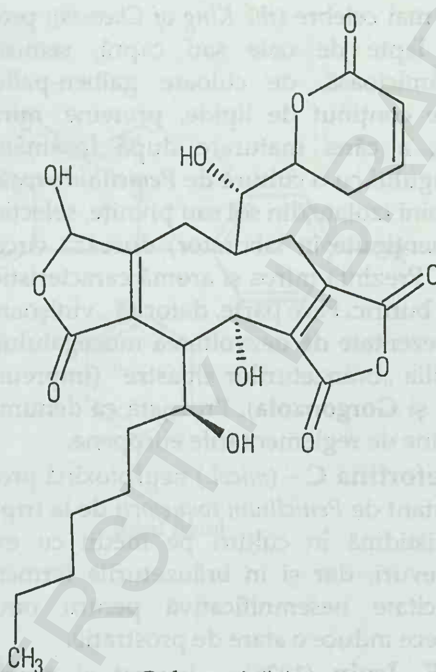
ROUX, Pierre Paul Emile (1853-1933) – microbiolog francez, colaborator apropiat al lui Louis PASTEUR care a descoperit împreună cu Alexandre YERSIN exotoxina difterică şi a realizat primele seruri imune utilizate în profilaxia difteriei şi a tetanosului. Contribuţii majore în practica seroterapiei şi imunoprofilaxiei.

Rubellavirus – v. *RUDIVIRIDAE*; *RUBIVIRUS*.

RuBisCO – v. RIBULOZO-1,5-BISFOSFAT-CARBOXILAZA.

Rubivirus – gen de virusuri (familia *TOGAVIRIDAE*), cu virioni acoperiţi cu un înveliş triplu-stratificat (diametru 50-70 nm), genom ARN m.c. (9757 de nucleotide). Are trei proteine structurale: două glicoproteine (E1 şi E2) şi o proteină C (capsidală). Se replică în citoplasmă; eliberare prin „ÎNMUGURIRE". Virion relativ instabil, îşi pierde infecţiozitatea la temperatura camerei, în prezenţa solvenţilor lipidelor şi la *p*H acid. Se replică *in vitro* în CULTURI DE CELULE şi ou embrionat. Hemaglutinează eritrocitele umane grup 0, pe cele de pui recent eclozat (4 zile) şi pe cele de porumbel. „Specia" tip şi unica, virusul rubeolei (*Rubella virus*), produce la om infecţii, în general, uşoare cu febră moderată, erupţii generalizate. Infecţiile umane în primele 3-4 luni de sarcină sunt urmate de infecţia fătului şi anomalii congenitale: cataractă, surditate, malformaţii cardiace şi dentare, microcefalie, întârziere intelectuală, foarte rar panencefalită subacută sclerozantă, infecţii persistente ale fătului sau nou-născutului, moartea fătului. Vaccin atenuat eficient; v. *TOGAVIRIDAE*.

rubratoxină (E. *rubratoxin*) – micotoxină produsă de *Penicillium rubrum* pe seminţele de porumb. Produce congestia mucoaselor



Rubratoxină A

(în special stomac şi intestin) la animalele care au consumat-o, insuficienţă hepatică, inhibă respiraţia mitocondrială şi activitatea ARN polimerazei dependentă de ADN, dezagregarea polisomilor, inhibă sinteza proteinelor. Este embriocidă şi teratogenă. Alimentele contaminate prezintă zone pigmentate în roşu.

rubredoxină – (abrev. Rd) proteină cu greutate moleculară mică (6-19 kDa), neenzimatică, conţine numai un atom de Fe neheminic (lipsită de sulf acido-labil), în care Fe este legat de proteină via patru liganzi tiolat. Prezentă la mai multe bacterii (*Clostridium pasteurianum*, *Alcaligenes eutrophus* etc.), activă ca transportor de electroni cu funcţie similară ferredoxinei. Forma ferică este de culoare roşie, cea feroasă incoloră.

Rudimicrosporea – (*protozool.*) clasă de protozoare (filum Microspora) cu spori sferici sau subsferici, având un tub polar gros rudimentar, îndoit lateral cu „bonetă" polară (*polar cap*), terminat într-o structură infundibuliformă. Fără polaroplast şi fără vacuolă posterioară. Sporulare cu faze de dimorfism fie în vacuola parazitoforă, fie într-un chist cu perete gros. Hiperparazit la gregarinele viermilor anelizi. Include un singur ordin: Metchnikovellida cu genurile *Metchnikovella* şi *Amphiacantha*.

Rudiviridae (L. *rudi* = bastonaş mic) – familie de virusuri în formă de bastonaş rigid, având trei fibre ale cozii la fiecare extremitate. Proteina capsidală, dispusă după un model helical,

acoperă **genomul ADN d.c. linear monopartit** (32-35 kbp), care prezintă la fiecare extremitate pe lângă secvențe terminale inversate şi câte şapte repetiții directe. Prezente în Islanda, unde sunt răspândite pasiv în mediu. Produc infecții litice ale unor microorganisme arheane termofile: *Sulfolobus islandicus, Acidianus, Thermoproteus.* **Gen unic** – *Rudivirus* – cu „specia" tip: *Sulfolobus islandicus rod-shaped virus* 2 (SIRV-2).

rumen (sin. burduf; ierbar) – organ specializat, pregastric al stomacului pluricompartimentat al rumegătoarelor, care mai include **reticulum** (ciur), **omassum** (foios) şi **abomassum** (închegător) la nivelul căruia MICROBIOTA RUMENULUI complexă (bacterii specifice anaerobe, protozoare ciliate şi flagelate, microbiotă de tranzit anaerobă şi chiar aerobă) şi numeroasă (10^{10} celule/ml), produce digestia celulozei şi a altor polizaharide vegetale, printr-o acțiune care necesită stagnarea lor îndelungată la acest nivel. Conversia celulozei şi a celorlalte substanțe complexe insolubile, se realizează printr-un proces anaerob (conc. $O_2 = 10^{-22}$ M) de fermentație cu o biochimie complicată, incomplet elucidată, având ca rezultate producerea de acizi graşi cu lanț scurt: în principal acetat (4-80% din total), propionat (13-42%), butirat (3-18%) şi în plus, cantități mici de acizi izobutiric, izovaleric, valeric, caproic, heptanoic, cu eliberarea unei mari cantități de gaze (60-80 l/zi la bovinele mature), în principal CO_2 (65%) şi metan (35%). Acizii graşi sunt absorbiți în circulația sangvină şi utilizați de animale ca sursă primară de carbon şi energie. Biomasa microbiană trece din rumen în omassum unde sunt absorbiți acizii graşi reziduali, apa şi sărurile, şi de aici în abomassum unde are loc digestia gastrică adevărată. Materialul digerat trece în intestin unde aminoacizii din proteinele microbiene reprezintă principala sursă de azot şi vitamine.

rupere şi reunire (E. *breakage and reunion*) – (*genet.*) model clasic de RECOMBINARE GENETICĂ, derivat în special din studiile efectuate pe bacteriofagi. Implică ruperea celor două genomuri parentale în regiuni situate la nivele similare pe ambele molecule de ADN, urmate de reunirea încrucişată a fragmentelor rezultate (CROSSING-OVER) pentru a forma un genom recombinat (informația este transferată prin schimb între cele două genomuri parentale). Când schimbul de catene este simetric, procesul este numit **recombinare reciprocă**. Este probabil modelul cel mai frecvent întâlnit în natură.

rusticianină – proteină periplasmică „albastră" (154 de aminoacizi; 16,5 kDa) care conține cupru, activă la bacterii (*Acidithiobacillus ferrooxydans*) în lanțul respirator, alături de citocromii *c* şi *a*. Oxidarea fierului feros începe în periplasmă, unde rusticianina oxidează Fe^{2+} la Fe^{3+}, apoi reduce citocromul *c* şi acesta reduce citocromul *a*, care interacționează direct cu O_2 pentru a forma H_2O.

S

„Toți oamenii de știință sunt, într-o oarecare măsură, lingviști. Ei sunt responsabili pentru elaborarea unei terminologii consistente, a unui schelet lingvistic necesar pentru a discuta problemele lor științifice."
Stephen ULLMANN (1914-1976)

σ, ς (sigma; majusculă: Σ) – a optsprezecea literă a alfabetului grec.

s – 1. simbol pentru secundă; 2. simbol pentru coeficientul de sedimentare.

S – simbol pentru: 1. elementul sulf; 2. unitatea Svedberg; 3. aminoacidul L-SERINĂ (alternativ la Ser); 4. faza de sinteză a ADN în cursul CICLULUI CELULAR.

^{35}S – izotop radioactiv al sulfului, care emite radiații β. Are un timp de înjumătățire de 87,1 zile. Utilizat în cercetarea experimentală pentru a marca proteinele care conțin aminoacizi cu sulf (CISTEINA și METIONINA). De asemenea, sub forma de [α-^{35}S]dATP, în care un atom de oxigen din gruparea α-fosfat este înlocuit cu ^{35}S, s-a utilizat pentru secvențializarea ADN cu metoda Sanger manuală.

Saccharomyces – gen de fungi unicelulari (ordinul Saccharomycetales, filum ASCOMYCOTA), cu celule sferoidale, elipsoidale, cilindrice (3-10 × 20-30 μm), care pot forma pseudomicelii nu însă și hife adevărate. Reproducere asexuată prin înmugurire multilaterală. Specii haploide sau diploide, homotalice sau heterotalice. Specia tip: *Saccharomyces cerevisiae* (include mai multe variante fiziologice, descrise inițial ca având statut de specie: *S. carlsbergensis*, *S. diastaticus*,

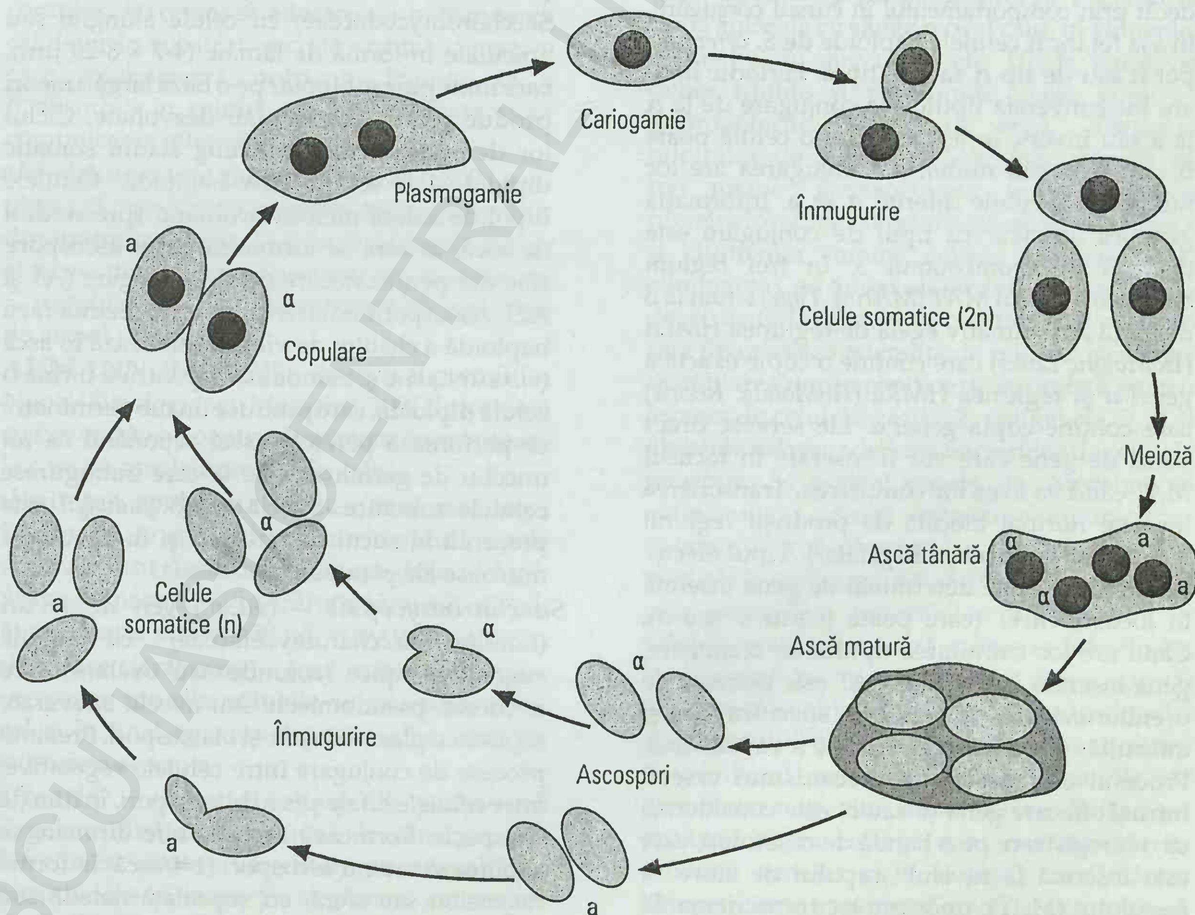


Fig. S1. Reprezentare schematică a ciclului de viață la *Saccharomyces cerevisiae* (modificat după Alexopoulos și colab., 1996).

S. ellipsoideus, S. globosus, S. intermedius, S. inusitatus, S. sake, S. uvarum). Este prezentă pe suprafaţa diferitelor fructe proaspete sau în descompunere, în sucul de fructe, în nectar, în produse cu mari concentraţii de zahăr, în sol, în ape dulci şi marine, în intestinul mamiferelor, pe pielea umană, simbiotică în anumite insecte care o şi dispersează etc. Alte specii: *S. kluyveri, S. servazzii, S. dairensis, S. exiguus*. Unele specii au fost reconsiderate ca poziţie taxonomică: *Saccharomyces lactis* → *Kluyveromyces marxianus*; *Saccharomyces rouxii* → *Zygosaccharomyces rouxii*; *Saccharomyces transvalensis* → *Pachytichospora transvalensis*. *Saccharomyces cerevisiae* prezintă un ciclu de viaţă complex cu o fază haploidă (reproducere asexuată prin înmugurire) şi alta diploidă, consecutivă interacţiunii dintre tipurile de conjugare opuse. **Tipul de conjugare** (fecundare): celulele haploide de *S. cerevisiae* au un genom de ~14 Mpb (10^6), prezent sub forma a 17 cromosomi având între 245 şi 2200 kpb. Cromosomul 17, cel mai mic, pare să nu fie prezent constant în toate celulele (natura sa cromosomală este discutabilă). Ele aparţin la două tipuri de CONJUGARE **α** sau **a** (funcţional analoage celor ♂ sau ♀, dar caracterizarea ca **bisexuată** este incorectă), de nedeosebit altfel decât prin comportamentul în cursul conjugării, în aşa fel încât celulele haploide de *S. cerevisiae* pot fi sau de tip **α** sau de tip **a**. Periodic însă, are loc conversia tipului de conjugare de la **α** la **a** sau invers, în aşa fel încât o celulă poate fi numai **α** sau numai **a**. Conjugarea are loc numai între celule diferite **α** ⇄ **a**. Informaţia genetică asociată cu tipul de conjugare este dispusă pe cromosomul 3, în trei regiuni distincte: locusul *MAT* (*MAting Type*) situat la o distanţă aproximativ egală de regiunea *HMLα* (*HoMotalic Links*) care conţine o copie exactă a genei *α* şi regiunea *HMRa* (*HoMotalic Rechts*) care conţine copia genei *a*. Ele servesc drept sursă de gene care vor fi inserate în locusul *MAT* când va avea loc comutarea. Transcrierea lor este normal blocată de produşii regiunii *SIR* (*Silent Information Regulator*). Tipul efectiv de conjugare este determinat de gena inserată în locusul *MAT* (care poate fi sau *α* sau *a*). Când are loc comutarea tipului de conjugare, gena inserată în locusul *MAT* este excizată de o endonuclează de restricţie specifică (*yz*) şi înlocuită cu o copie a genei care îi va lua locul. Procesul este descris ca **mecanismul casetei** întrucât fiecare genă (*α* sau *a*) este considerată ca o înregistrare pe o bandă de casetofon, care este inserată la nivelul „capului de citire" a mesajului (*MAT*), unde are loc transcrierea. El este facilitat de faptul că regiunile *HML* codifică şi sinteza unor receptori celulari şi a unor FEROMONI **α** şi a care stopează faza G_1 a ciclului celular la celulele de tip opus şi induc sinteza unor proteine de membrană care favorizează asocierea premergătoare fuziunii. După conjugarea tipurilor opuse se formează o celulă diploidă, care poate creşte vegetativ, ducând la formarea unor populaţii de celule identice genetic chiar dacă sunt diploide (fig. S1). Ele pot suferi meioză devenind gameţi haploizi, diferiţi ca tip de conjugare. De la o singură celulă diploidă se formează o structură (ASCĂ) conţinând patru gameţi (ASCOSPORI), câte doi de fiecare tip de conjugare. Aceştia germinează şi preiau faza de reproducere asexuată din ciclul de viaţă. Tulpinile selecţionate de *S. cerevisiae* au aplicaţii numeroase în biotehnologie: fermentaţii alcoolice (etanol, vin, bere, băuturi distilate), panificaţie, producere de proteine (tip *SINGLE CELL PROTEINS*), supliment nutritiv pentru om şi animale, enzime (invertaze, galactozidaze), reactivi chimici (ATP, NAD^+, ARN etc.), extracte pentru medii de cultură. Utilizate în ingineria genetică ca gazdă pentru clonarea materialului genetic străin; v. YAC.

Saccharomycodes – (*micol.*) gen de levuri (ordinul Saccharomycetales, familia Saccharomycodaceae) cu celule alungite sau apiculate în formă de lămâie (4-7 × 8-20 µm), care înmuguresc bipolar pe o bază largă, uneori produc pseudomicelii slab dezvoltate. Ciclul lor de viaţă include un lung stadiu somatic diploid şi o scurtă fază haploidă. Celulele dipolide suferă meioză evoluând spre stadiul de ască, în care se formează patru ascospori, câte doi pentru fiecare tip de conjugare (A1 şi A2). Ascosporii adiacenţi, care reprezintă faza haploidă a ciclului de viaţă, fuzionează în ască (PLASMOGAMIE şi CARIOGAMIE) pentru a forma o celulă diploidă, care produce un tub germinativ ce perforează peretele ascei acţionând ca un miceliu de germinare, de la care înmuguresc celulele somatice. Specia tip: *S. ludwigii* este prezentă în sucul de struguri şi în exudatele mucoase ale plantelor.

Saccharomycopsis – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule vegetative tipice (rotunde sau ovalare) care formează pseudomicelii sau micelii adevărate septate cu plasmodesme şi blastospori. Prezintă procese de conjugare între celulele vegetative, între celulele hifale şi/sau blastospori, în funcţie de specie. Formează asce pe hife din care se eliberează sau nu ascospori (1-4/ască) în formă de melon sau sferă, cu suprafaţă netedă sau rugoasă. Unele specii fermentează glucoza. Nu

asimilează NO_3^-. Conțin coenzima Q8. Specia tip: *S.* (*Endomycopsis*) *capsularis*. Alte specii: *S. lipolytica*, anterior *E. lypolytica*, anamorf *Candida lipolytica* face parte dintr-un gen nou creat, *Yarrowia*; *S. fibuligera*, *S. vini*, *S. synnaedeadra*, *S. malanga*. Prezente pe fructe, diferite alimente, în sol şi în canaliculele produse de insectele xilofage.

sagenogen – v. SAGENOGENETOSOM.

sagenogenetosom (sin. sagenogen sau bothrosom = corp producător de rețea; E. *bothrosome*: Porter, 1969; *sagenosome*: Perkins, 1972) – (*micol.*) agregat membranar specializat, considerat recent ca organit (Tsui şi colab., 2009) prezent la două familii Labyrinthulaceae şi Traustochytriaceae ale filumului Labyrinthulomycota (Stramenopila). Are rolul de a secreta mari cantități de substanță mucoidă care generează o rețea fină ectoplasmică de filamente ramificate şi anastomozate, legate de membrana plasmatică, adesea cu caracter rizoid (**filoplasmodium, rizoplasmodium**) prin care celulele somatice circulă de-a lungul filamentelor (100 μm/min.). Nu este exclusă existența unui sistem contractil de proteine similare actinelor în rețeaua ectoplasmică. Rețeaua produsă de sagenogen are un rol complex: favorizează aderarea şi pătrunderea celulelor în substrat, secretă enzime digestive care solubilizează nutrienții înainte de a fi absorbiți în celule, rol în mobilitate şi în comunicarea intercelulară.

saké – băutură tradițională japoneză (~300 î.e.n.) obținută prin hidroliza enzimatică a glucidelor din anumite varietăți de orez cu *Aspergillus niger* şi fermentație cu *Saccharomyces saké* (tulpină de *S. cerevisiae*) tolerantă la concentrații mai mari de alcool (≥20% v/v).

SAKMANN, Bert (1942) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1991) împreună cu Erwin NEHER pentru descoperirile privitoare la funcția canalelor ionice în celule.

salinitatea apelor naturale – (*ecol. microorg.*) în funcție de concentrația lor în săruri, apele naturale sunt clasificate ca: 1) ape dulci: 0-1 g/l; 2) ape salmastre: 1-25 g/l; 3) ape sărate: 25-50 g/l; 4) ape foarte sărate: >50 g/l; v. SALMASTRĂ.

salinizare (sărăturare) – (*ecol. microorg.*) proces prin care sărurile solubile se acumulează în sol şi în final apar ca depozite albe, fine, pe suprafața acestuia.

Salivaria – (*protozool.*) grup de protozoare flagelate (Trypanosomatida), la care formele infecțioase pentru vertebrate se dezvoltă la artropodele-vectoare în regiunea anterioară a tubului digestiv (**proboscis**) şi în glandele salivare şi care sunt transmise prin intermediul înțepăturii acestora. Multiplicarea continuă şi în gazdele vertebrate. Include subgenurile: *Duttonella* (cu grupul *Virax*), *Nannomonas* (cu grupul *Congolense*), *Pycnomonas* (parazit la porcine) şi *Trypanozoon* (cu grupurile *Brucei* şi *Evansi*).

salmastră (E. *brackish*) – (*ecol. microorg.*) apă hiposalină, prezentă în regiunea de vărsare a fluviilor în mare sau în unele lacuri sărate, având o salinitate intermediară între apa dulce şi apa de mare. Clasificată pe baza concentrației clorului (%): 1) apă dulce: 0,03 sau mai puțin; 2) oligohalină: 0,03-0,3; 3) β-mezohalină: 0,3-0,55; 4) α-mezohalină: 0,55-1,0; 5) mezohalină: 0,3-1,0; 6) polihalină: 1,0-1,65; 7) euhalină: 1,65-2,2.

Salmonella – gen de bacterii Gram-negative (ENTEROBACTERIACEAE) cu formă bacilară (0,7-1,5 × 2-5 μm), mobile cu flageli peritrihi, facultativ anaerobe. Chemoorganotrofe cu metabolism respirator şi fermentativ. Temperatură optimă 37°C. Catabolizează: D-glucoză, L-arabinoză, D-manitol, maltoză, L-ramnoză, D-sorbitol, trehaloză, D-xiloză. Produc H_2S, reduc nitrații. Prezintă 50% omologie genetică cu ESCHERICHIA COLI; %GC: 50-52. Răspândire largă. Prezente la om şi animale cu sânge rece şi cald, în alimente, în mediu, în ape uzate etc. Unele patogene (febre tifoide şi paratifoide, febre enterice, gastroenterite, septicemii etc.). Virulența tulpinilor de *Salmonella* este determinată de trei toxine: ENTEROTOXINA (inhibă sinteza proteinelor şi lizează celula-gazdă), ENDOTOXINA şi **citotoxina** (inhibă sinteza proteinelor şi eliminarea Ca^{2+} din celulă) şi de o serie de factori de virulență: 1) genele *inv* codifică zece proteine care favorizează aderența de celulele sensibile, asamblarea unor apendice de suprafață pentru legarea de celulele-gazdă; 2) antigenele O, H şi fimbriile măresc aderența bacteriilor de celulele sensibile; 3) polizaharidele de suprafață şi antigenul Vi inhibă legarea componenților sistemului complement şi efectul citotoxic mediat de anticorpi ş.a. *Salmonella* infectează prin parazitism intracelular, multiplicare în celulele care delimitează mucoasa intestinală, în macrofage şi leucocite care normal înglobează şi omoară bacteriile. Produşii toxici ai oxigenului din macrofage sunt neutralizați de produsul genei *oxiR* de la *Salmonella*, iar DEFENSINELE şi alte molecule antibacteriene produse de macrofage sunt neutralizate de produşii genelor *phoP* şi *phoQ* care măresc patogenitatea, stimulează invazia intracelulară şi neutralizează reacțiile de apărare. În plus,

mai multe plasmide de virulență favorizează persistența și răspândirea bacteriilor. Specia tip: *Salmonella choleraesuis*. Alte specii: *S. typhi*, *S. paratyphy*, *S. typhimurium*, *S. gallinarum* etc. Sistematica a evoluat în timp, frecvent în forme diferite de regulile Codului de Nomenclatură Bacteriană, termenul de SEROTIP (BIOSEROTIP) înlocuindu-l pe cel de specie. Luând drept criteriu structura antigenică, a fost descris un număr imens de specii fapt care explică încercările ulterioare de reducere a numărului acestora. Într-o variantă, genul *Salmonella* a fost divizat în cinci subgenuri: I (*S. kauffmannii*), II (*S. salamae*), III (*S. arizonae*), IV (*S. houtenae*), V (*S. bongori*). Un progres însemnat este reprezentat de utilizarea schemei Kauffmann-White bazată pe particularitățile antigenice (antigenele O somatice, H flagelare și Vi), care permit caracterizarea riguroasă a fiecărui serotip din cele peste 2000 existente în formule sintetice. În plus, diferitele tulpini pot fi caracterizate și pe baza proprietăților biochimice, a sensibilității sau rezistenței la antibiotice, tipizare cu ajutorul fagilor sau bacteriocinelor. Spre exemplu, în cazul unor bacterii patogene pentru om, formula este: *S. typhi*: (9,12,[Vi]:d:-); *S. typhimurium*: (1,4,[5],12:i:1,2); v. SCHEMA KAUFFMAN-WHITE.

salmoneloze – boli ale omului sau animalelor produse de bacterii din genul SALMONELLA. La om, evoluează frecvent ca toxiinfecții alimentare (enterocolite ce apar după 8-48 de ore de la ingestia alimentelor contaminate și colonizarea intestinului subțire și gros). *S. typhi* produce febra tifoidă. Stare posibilă de purtător asimptomatic pentru mai multe luni sau chiar ani.

salterne marine – (*ecol. microorg.*) iazuri artificiale de evaporare a apei de mare, construite de-a lungul litoralului (Israel, Spania, Italia, Franța, SUA etc.) pentru producerea comercială a sării, în care au loc precipitări succesive de săruri (carbonat și sulfat de calciu) cu formarea unei „saramuri" („brine" hipersaline), apoi de NaCl și KCl, rezultând în final o „saramură" bogată în $MgCl_2$, improprie vieții. Concentrația sărurilor dizolvate poate fi >340 g/l. Colorate în roșu datorită microorganismelor procariote bogate în pigmenți carotenoizi și algei DUNALIELLA. Microbiota formată din bacterii și Archaea include *Halobacterium* spp., *Haloarcula* spp. inclusiv *H. quadrata* (*Quadra* – BACTERII „PĂTRATE"), *Haloferax*, dar și moderat halofile (*Deleya*, *Halomonas*, PSEUDOMONAS, *Salinivibrio* spp.).

salvage pathway – v. CALE DE RECUPERARE.

SAMUELSSON, Bengt Ingemar (1934) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1982) împreună cu Sune K. BERGSTRÖM și Sir John R. VANE pentru descoperirile legate de prostaglandine și de substanțele înrudite biologic active.

SANGER, Frederick (1918) – de două ori laureat al premiului Nobel (Chimie) pentru lucrările privind structura proteinelor (în special a insulinei) în 1958, iar împreună cu Walter GILBERT pentru contribuția la determinarea secvenței bazelor în acizi nucleici, în 1980.

„santinelă" (E. *sentinel*) – (*epidemiol.*) animal expus în stare de captivitate riscului de contaminare cu o anumită infecție din mediu; utilizat pentru a testa prezența sau dispariția unui virus patogen dintr-o anumită regiune geografică (sat, comună etc.).

sapB – proteină relativ mică secretată de celulele hifelor de STREPTOMYCES spp. Se acumulează extracelular în cantități mari. Acoperă suprafața coloniilor și favorizează filamentele de la suprafață să învingă tensiunea superficială și să se ridice pentru a forma miceliul aerian.

saprob – v. SAPROTROF.

saprofag – (*ecol. microorg.*) organism care se hrănește cu materie organică neanimată sau în descompunere.

saprofit – microorganisme (bacterii, fungi etc.) care se hrănesc pe materiale complexe organice, reprezentate adesea de țesuturi și organisme vegetale sau animale în curs de degradare. Unii pot fi patogeni, dacă incidental infectează un organism-gazdă sensibil.

Saprolegniales – (*micol.*) ordin de fungi (clasa Oomycetes) cu miceliu neseptat (coenocitic), foarte bine dezvoltat, ramificat masiv, formând colonii vizibile în jurul unor resturi de țesut vegetal sau animal în mediul acvatic. Formează septuri doar pentru a separa organele reproductive de hifele somatice. Reproducere asexuată cu formarea de ZOOSPORANGI lungi, cilindrici, la extremitatea hifelor, ceva mai groși decât diametrul acestora. Inițial cu citoplasmă granulară, formează ZOOSPORI după expulzarea cărora dă naștere unui al doilea zoosporange care crește și se maturează în interiorul celui dintâi, proces ce se poate repeta de mai multe ori. Altă formă de reproducere asexuată este întâlnită la unele specii care formează GEME, segmente modificate ale hifelor somatice cu aspect neregulat sau sferoidal conținând acumulări dense de citoplasmă și perete celular îngroșat asemănătoare chlamidosporilor. Situate terminal, izolate sau în lanț, se separă după maturare și germinează formând hife noi

sau sporange tipice pentru specie. Reproducere sexuată prin contact gametangial, cu trecerea nucleilor ♂ în gametangele ♀ printr-un tub de fertilizare. Fungi ubicvitari în ape dulci, clare, dar şi salmastre sau în estuare („fungi acvatici"), saprotrofi, cu rol important în descompunerea şi recircularea materiei în ecosistemele acvatice. Unele specii sunt parazite pe alge, copepode, larve de ţânţari, plante superioare (parazit radicular în sol), icre sau raci. *Saprolegnia* produce saprolegniaza peştilor de apă dulce. Principalele genuri: *Saprolegnia, Achlya, Aphanomyces, Dictyuchus, Thraustotheca, Atkinsiella.*

sapropel – materie organică în descompunere anaerobă, bogată în H_2S, formând nămolul pe fundul anumitor habitate acvatice. Cel marin este implicat în formarea rocii-mamă a petrolului şi a bitumenului.

saprotrof (sin. saprovor; saprob) – microorganism care îşi obţine nutrienţii din mediul extern, din materia organică neanimată (în general, ţesuturi vegetale sau animale) pe care de cele mai multe ori le degradează cu ajutorul enzimelor lor extracelulare, de la substanţe insolubile la compuşi solubili şi difuzibili prin membranele celulare. Unele sunt saprotrofe obligate libere, fiind lipsite de capacitatea de simbioze mutualiste sau parazitare. Altele pot fi facultativ parazitare. Au rol important în degradarea şi mineralizarea substanţelor complexe în natură şi în circulaţia elementelor biogene.

saprovor – V. SAPROTROF.

Sarcina – gen de bacterii sferice (diametru 1,8-3,0 µm), Gram-pozitive, dispuse în pachete cubice de 8 sau mai multe celule, unele izolate, în perechi sau tetrade. Se divid după trei planuri perpendiculare. Imobile. Anaerobe; chemoorganotrofe, cresc pe medii bogate în glucide. Metabolism fermentativ, utilizând glucidele cu formare de etanol, H_2 şi CO_2 (*S. ventriculi*) sau acizi butiric şi acetic (*S. maxima*). Extrem de tolerant la aciditate (*p*H 2). Răspândite în natură, prezente în intestinul omului şi animalelor, pe suprafaţa seminţelor de cereale. Specia tip: *Sarcina ventriculi*, conţine un strat fibrilar pericelular de celuloză care acţionează pentru menţinerea „pachetelor" de celule.

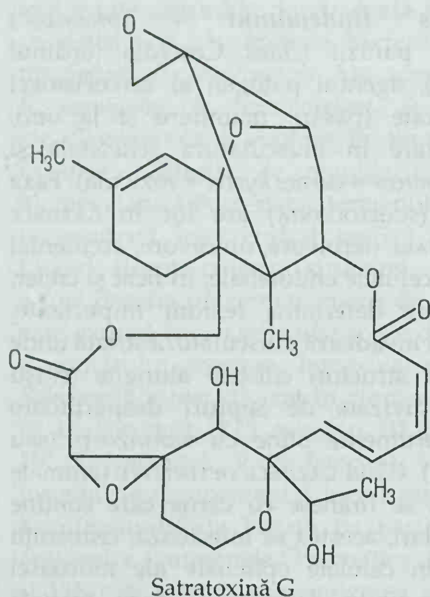
α-sarcină (E. *alpha-sarcin*) – mico-ribotoxină cu acţiune antitumorală produsă de *Aspergillus giganteus*. Are şi o acţiune general-citotoxică datorită funcţiei foarte specifice de RNază care se leagă de ARNr 28S.

Sarcocystis lindemanni – (*protozool.*) protozoar parazit (clasa Coccidia; ordinul Eimeriida), agentul patogen al sarcocistozei la vertebrate (păsări, mamifere şi la om), cu localizare în musculatura scheletală şi miocard (*sarcos* = carne; *kystis* = veziculă). **Faza asexuată** (SCHIZOGONIA) are loc în GAZDELE INTERMEDIARE (ierbivore, omnivore, accidental omul), în celulele endoteliale, în ficat şi creier, unde poate determina leziuni importante. Merozoiţii invadează musculatura striată unde pot forma structuri chistice alungite (chişti tisulari), divizate de septuri despărţitoare cu compartimente pline cu BRADIZOIŢI (sau CISTOZOIŢI). Când GAZDELE DEFINITIVE (animale carnivore) se hrănesc cu carne care conţine chişti tisulari, acestea se infectează: cistozoiţii pătrund în celulele epiteliale ale mucoasei intestinale unde declanşează **faza sexuată** (sporogonică). La sfârşitul acesteia se formează oochişti, ce conţin câte un sporochist din care la maturitate se eliberează patru SPOROZOIŢI. *S. lindemanni* infectează accidental omul determinând procese inflamatorii musculare, febră şi eozinofilie. Alte specii: *S. bovicanis* (taurine şi câini), *S. bovihominis, S. bovifelis, S. canis* etc.

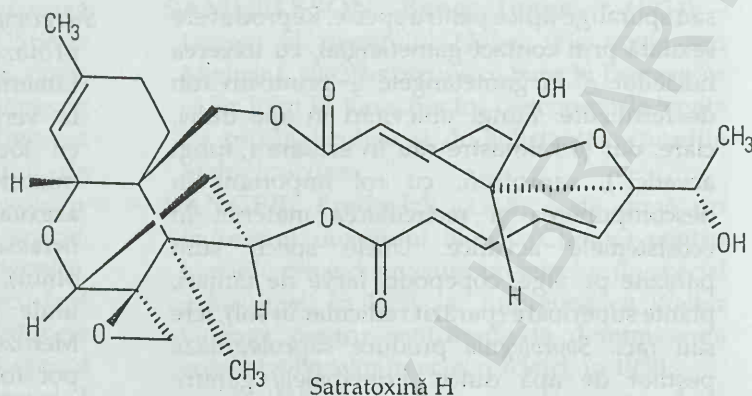
Sarcodina – (*protozool.*) subfilum de protozoare (filum Sarcomastigophora) cu celule amoebiene simple, nude, cu teste externe (foraminifere) sau structuri scheletale interne (Radiolaria). Citoplasma este diferenţiată într-un strat extern (sub plasmalemă), ECTOPLASMĂ (PLASMAGEL, hialoplasmă), şi un strat intern granular, ENDOPLASMA (PLASMASOL, granuloplasmă). Prezintă PSEUDOPODE sau flux protoplasmatic locomotor fără pseudopode evidente. Flagelii, când sunt prezenţi, sunt asociaţi cu anumite faze de dezvoltare sau alte stadii tranzitorii. Reproducere asexuată prin diviziune. Uneori, procese de sexualitate. Forme libere în sol, medii acvatice, unele parazite. Includ două superclase: Rhizopoda şi Actinopoda.

sarcom – tip de tumoră malignă derivată din ţesutul conjunctiv (FIBROBLASTE). Unele (SARCOM KAPOSI, SARCOM ROUS) au origine virală. Diferite tipuri clinice sunt denumite cu ajutorul unui prefix care indică originea celulelor transformate: **osteosarcom, limfosarcom, liposarcom, condrosarcom** etc.

sarcom Kaposi – tumoră malignă angioblastică, multifocală, cu celule fusiforme incluse în ţesutul angiomatos evoluând cu forme lente cutanate, indolore, sau cu forme rapide cu evoluţie fulgerătoare. Alternativ, producere de noduli duri, violacei, inclavaţi în dermă, în



Satratoxină G

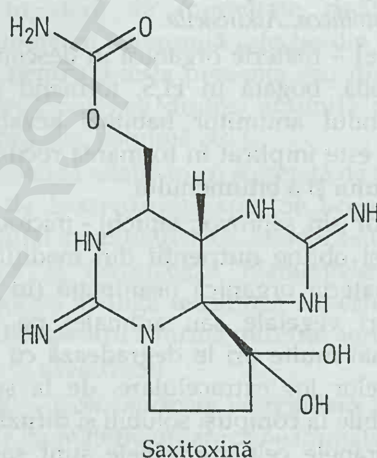


Satratoxină H

pielea sănătoasă, edem elastic sau dur. Debut la extremități cu tendință de extindere inclusiv la viscere. Sfârșit letal după 2-10 ani cu cașexie, anemie și hemoragii. Prezent la copiii din Africa tropicală, la 30% din bolnavii de SIDA și/sau infectați cu *HERPESVIRUS UMAN* 8 sau după imunosupresie îndelungată, consecutivă transplantului de țesuturi sau organe.

sarcom Rous – tumoră a mușchiului pectoral de la pui, descoperită de Rous (1911), indusă de virusul sarcomului aviar cu particularitățile ONCORNAVIRUSURILOR aviare tip C (RETROVIRUSURI), prezentând tulpini cu patogenitate și spectre de gazde diferite (șobolan, hamster, cobai, iepure, maimuță), cultivabil pe celule de pui sau pe ou embrionat. Poate produce și o leucemie eritroblastică acută cu sfârșit letal în 2-3 săptămâni. Conține oncogena *v-src* răspunzătoare de capacitatea de malignizare. Unele tulpini sunt capabile de replicare autonomă, altele defective au nevoie de prezența unui VIRUS ASOCIAT (HELPER), ca **virusul leucozei aviare** care codifică învelișul viral determinând spectrul de gazde. După Temin (1976), în prezent, virusul sarcomului Rous nu este un virus natural deoarece nu persistă în populațiile animale, în afara laboratorului, ci o creație de laborator transferată și păstrată de virologi.

Sarcomastigophora – filum de protozoare având celule cu un singur tip de nucleu. Mobilitate prin pseudopode și/sau flageli. Când este prezentă, sexualitatea este în esență SINGAMIE. Include subfilumurile: MASTIGOPHORA, Opalinata și SARCODINA.



Saxitoxină

SARS (acron. de la *Severe Acute Respiratory Syndrome*) – V. SINDROM RESPIRATOR SEVER ACUT.

satelitism – manifestare a unei relații de SINTROFISM, constând în posibilitatea dezvoltării unei bacterii auxotrofe pe un mediu lipsit de factorul de creștere esențial, dacă este asociată cu un alt microorganism care produce factorul respectiv. De exemplu, *Haemophilus* spp., care are nevoie de FACTORUL V, se dezvoltă pe mediul cu agar-sânge lipsit de acest factor, în imediata vecinătatea a unei colonii de *Staphylococcus aureus* care produce acest factor difuzibil.

satratoxine – grup de micotoxine (raridina E, satratoxinele F, G și H) din categoria tricotecenelor macrociclice produse de *Stachybotrys chartarum* (*S. atra*) și *Trichoderma viridis* ce produc **stahibotriotoxicoza** la cai, bovine, păsări și la om, cu ulcerații ale mucoaselor gurii, gâtului, hemoragii răspândite, leucopenie și uneori moarte. Prezente pe furajele contaminate. Produc avorturi la animale, favorizează apariția infecțiilor oportuniste, efect imunosupresor. Dozele mari sunt letale.

saturare – proprietate fundamentală a reacțiilor catalizate de enzime, manifestată prin incapacitatea unor concentrații mai mari de substrat de a mări viteza unor reacții, dincolo

de o limită superioară determinată de numărul limitat de molecule de enzime disponibile.

saxicol – organism care creşte „pe" roci şi pietre sau „în" fisurile acestora.

saxitoxină (abrev. STX) – neurotoxină heterociclică produsă de dinoflagelatele *Gonyaulax catenella, G. tamarensis, G. excavata* (asociată cu „mareele roşii") şi probabil de cianobacteria *Aphanizomenon flos-aquae*. Se acumulează în moluştele bivalve producând intoxicaţii severe, când acestea sunt consumate în alimentaţie. Se leagă de CANALELE DE SODIU, blocându-le; produc paralizii prin blocarea transmiterii impulsului nervos şi, în cazurile grave, determină moartea prin asfixiere. Acţiune similară cu cea a TETRODOTOXINEI cu care competiţionează pentru canalele de sodiu.

„sălbatic" (E. *wild type*) – termenul se referă la particularităţile unei tulpini microbiene, la un caracter genotipic sau fenotipic aşa cum sunt prezente în majoritatea organismelor individuale existente în natură, prin contrast cu tulpinile mutante (care uneori şi-au pierdut unele capacităţi de sinteză devenind AUXOTROFE) ca şi cu cele adaptate în condiţii de laborator. Ele sunt non-mutante sau PROTOTROFE (independente nutriţional).

sărăturare – V. SALINIZARE.

săruri biliare – săruri de sodiu ale acizilor biliari conjugaţi cu glicina (glicocolat) sau taurina (taurocolat). Rol de SURFACTANT puternic în digestia lipidelor din dietă (emulsificare, activarea lipazelor, favorizarea absorbţiei). Inhibitoare ale bacteriilor non-intestinale incluse în componenţa mediilor selective pentru *SALMONELLA* şi alte bacterii intestinale (MEDIUL MAC CONKEY).

săruri de amoniu cuaternar (E. *quaternary ammonium salts*) – compuşi cationici derivaţi ai hidroxidului de amoniu sau ai sărurilor de amoniu prin înlocuirea celor patru atomi de hidrogen de la NH_4^+ cu grupări organice. Pot fi cu lanţ lung (C_8–C_{18}) sau cu lanţ scurt. Agenţi tensioactivi (SURFACTANŢI cationici), care interacţionează cu fosfolipidele, distrug membrana celulară, denaturează proteinele. Inactivează virusurile, efect microbiostatic sau microbicid (în funcţie de concentraţie) manifest faţă de bacterii (mai ales Gram-pozitive), fungi şi protozoare. Toxicitate mică pentru om şi animale. Utilizat ca prezervant, antiseptic sau dezinfectant. Preparate comerciale ca *Zephiran* (cloruri de alkildimetil-benzilamoniu) sau *Cetavlon* (amestec de bromuri de hexadecil-, tetradecil- şi dodeciltrimetil-amoniu).

s.c. – abrev. pentru subcutanat. Utilizată pentru a indica modalitatea de administrare a unui produs injectabil.

„scaffoldină" (abrev. Sca; E. *scaffold* = cofraj, schelă, eşafodaj) – proteină ne-enzimatică prezentă în CELULOSOMI, care conţine mai multe situsuri de legare, module de COEZINE, pentru încorporarea diferitelor enzime şi a altor subunităţi celulosomale având diferite funcţii. La rândul lor, enzimele conţin invariabil un tip complementar de situs de legare, domeniul *DOCKERIN*, pentru legarea puternică a modulelor de coezine. Interacţiunea coezine-dockerine are un rol esenţial în asamblarea constituenţilor celulosomului deoarece mediază integrarea enzimelor în complex şi determină natura stabilă şi selectivă a acestuia. De asemenea, scaffoldina conţine adesea un situs de recunoaştere şi legare a substraturilor celulozice (*cellulose-binding domain*).

scala geocronologică – V. SCALA TIMPULUI GEOLOGIC.

scala timpului geologic (scala geocronologică) – reprezentare grafică a principalelor diviziuni ale istoriei Pământului (fig. S2), din perioadele cele mai vechi (circa 4900 milioane de ani înainte de prezent) cu cele mai semnificative etape: EONI, ERE, PERIOADE, EPOCI (în ordine ierarhică descrescândă).

SCHALLY, Andrew Victor (1926) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1977), împreună cu Roger C. L. GUILLEMIN, pentru descoperirea hormonului de creştere din creier.

SCHATZ, Albert (1922-2005) – elev al lui Selman A. WAKSMAN, recunoscut oficial drept codescoperitor al streptomicinei (1943).

„schelet" (E. *backbone*) – termen utilizat în biochimie pentru a caracteriza structura secvenţială a atomilor într-un polimer de care sunt legate grupările laterale sau catenele laterale. Într-un polinucleotid, „scheletul" este format de moleculele alternante de pentoză-fosfat.

schema Kauffmann-White – schemă de clasificare, identificare, cu aplicaţii epidemiologice, a bacteriilor din genul *SALMONELLA*, propusă în anii '30 şi revizuită repetat. Realizată pe baza ANTIGENELOR O somatice (determinante de grup), a ANTIGENELOR H flagelare (determinante de tip) şi a ANTIGENELOR Vi (de virulenţă). Permite stabilirea unei formule antigenice care indică natura acestora, în ordinea O, Vi, H. Spre exemplu, *Salmonella typhi* are formula 9,12,[Vi]:d:-, care arată prezenţa

Eon	Eră	Perioadă	Epocă	Vârsta (Ma)
PHANEROZOIC	Cenozoic	Cuaternar	Holocen	0,0117
PHANEROZOIC	Cenozoic	Cuaternar	Pleistocen	2,588
PHANEROZOIC	Cenozoic	Neogen	Pliocen	5,332
PHANEROZOIC	Cenozoic	Neogen	Miocen	23,03
PHANEROZOIC	Cenozoic	Paleogen	Oligocen	33,9±0,1
PHANEROZOIC	Cenozoic	Paleogen	Eocen	55,8±0,2
PHANEROZOIC	Cenozoic	Paleogen	Paleocen	65,5±0,3
PHANEROZOIC	Mezozoic	Cretacic	Superior	99,6±0,9
PHANEROZOIC	Mezozoic	Cretacic	Inferior	145,5±4,0

Eon	Eră	Perioadă	Epocă	Vârsta (Ma)
				145,5±4,0
PHANEROZOIC	Mezozoic	Jurasic	Superior	161,2±4,0
PHANEROZOIC	Mezozoic	Jurasic	Mediu	175,6±2,0
PHANEROZOIC	Mezozoic	Jurasic	Inferior	199,6±0,6
PHANEROZOIC	Mezozoic	Triasic	Superior	~228,7
PHANEROZOIC	Mezozoic	Triasic	Mediu	~245,9
PHANEROZOIC	Mezozoic	Triasic	Inferior	251,0±0,4
PHANEROZOIC	Paleozoic	Permian	Lopingian	260,4±0,7
PHANEROZOIC	Paleozoic	Permian	Guadalupian	270,6±0,7
PHANEROZOIC	Paleozoic	Permian	Cisuralian	299,0±0,8
PHANEROZOIC	Paleozoic	Carbonifer	Pennsylvanian	318,1±1,3
PHANEROZOIC	Paleozoic	Carbonifer	Mississippian	359,2±2,5

Eon	Eră	Perioadă	Epocă	Vârsta (Ma)
				359,2±2,5
PHANEROZOIC	Paleozoic	Devonian	Superior	385,3±2,6
PHANEROZOIC	Paleozoic	Devonian	Mediu	397,5±2,7
PHANEROZOIC	Paleozoic	Devonian	Inferior	416,0±2,8
PHANEROZOIC	Paleozoic	Silurian	Pridoli	418,7±2,7
PHANEROZOIC	Paleozoic	Silurian	Ludlow	422,9±2,5
PHANEROZOIC	Paleozoic	Silurian	Wenlock	428,2±2,3
PHANEROZOIC	Paleozoic	Silurian	Llandovery	443,7±1,5
PHANEROZOIC	Paleozoic	Ordovician	Superior	460,9±1,6
PHANEROZOIC	Paleozoic	Ordovician	Mediu	471,8±1,6
PHANEROZOIC	Paleozoic	Ordovician	Inferior	488,3±1,7
PHANEROZOIC	Paleozoic	Cambrian	Furongian	~499
PHANEROZOIC	Paleozoic	Cambrian	Seria 3	~510
PHANEROZOIC	Paleozoic	Cambrian	Seria 2	~521
PHANEROZOIC	Paleozoic	Cambrian	Terreneuvian	542±1,0

	Eon	Eră	Vârsta (Ma)
			542±1,0
PRECAMBRIAN	PROTEROZOIC	Neoproterozoic	1000
PRECAMBRIAN	PROTEROZOIC	Mezoproterozoic	1600
PRECAMBRIAN	PROTEROZOIC	Paleoproterozoic	2500
PRECAMBRIAN	ARHAIC	Neoarhaic	2800
PRECAMBRIAN	ARHAIC	Mezoarhaic	3200
PRECAMBRIAN	ARHAIC	Paleoarhaic	3600
PRECAMBRIAN	ARHAIC	Eoarhaic	4000
PRECAMBRIAN	HADEAN		~4600

Fig. S2. Scara timpului geologic (modificată după Ogg şi colab., 2008).

antigenelor O9 şi O12, posibilitatea existenţei antigenului Vi (parantezele drepte indică prezenţa variabilă) şi prezenţa antigenului flagelar „d" de faza 1 şi absenţa celui din faza 2. Schema Kauffman-White, având în prezent un rol esenţial în studiile referitoare la ENTEROBACTERIACEAE, a permis stabilirea a peste 2000 de SEROTIPURI (BIOSEROTIPURI) ale acestei bacterii şi numărul lor continuă să crească.

schimbarea gazdei (E. *host shifting*) – capacitatea unui microorganism patogen de a infecta o specie-gazdă nouă, cu posibilitatea de a evolua şi de a deveni adaptat specific la aceasta.

schizogonie (sin. agamogonie; Gr. *schizein* = a divide; *gonos* = a da naştere) – tip de reproducere asexuată întâlnită la protozoare, în care nucleul celular suferă diviziuni repetate rezultând un SCHIZONT multinucleat; ulterior, acesta dă naştere prin diviziune mai multor celule uninucleate (MEROZIGOŢI); v. AGAMOGONIE.

schizont (sin. agamont) – **1.** stadiu de celulă multinucleată rezultată din reproducere sexuată (SCHIZOGONIE), în care nucleul a suferit mai multe diviziuni şi care dă naştere la mai multe celule uninucleate (MEROZOIŢI); **2.** stadiu în ciclul de viaţă a protozoarelor din genul *PLASMODIUM*, care se multiplică prin diviziune asexuată în organe (ficat) sau în eritrocite.

Schizopyrenida – (*protozool.*) ordin de protozoare (subclasa Gymnamoebia, clasa Lobosea) cu caracter de amoebă (având formă de cilindru monopodial), uninucleate, care formează pseudopode emise uneori eruptiv, cu prelungiri hemisferice hialine sau, la unele specii, în formă de evantai. Multiplicare prin diviziune. Unele specii sunt temporar flagelate. Prezente în sol, apele dulci şi marine, unele coprozoice. Includ genurile: *Naegleria*, *Tetramitus* şi *Vahlkampfia* (cu specii parazite şi patogene pentru stridii sau asociate cu broaştele şi şopârlele).

Schizosaccharomyces – gen de levuri (familia Schizomycetaceae) cu celule globuloase sau cilindrice care se reproduc prin diviziune (*fission yeasts*) sau care produc hife septate adevărate cu tendinţa de fragmentare la ARTROSPORI. Ascele formate direct de la zigot conţin 4-8 ascospori cu formă rotundă, ovalară sau reniformă, cu suprafaţă netedă sau rugoasă, care după eliberare au comportament de celule somatice, formând celule-fiice prin diviziune transversală. Reproducerea sexuată se realizează prin fuziunea celulelor somatice haploide în urma comutării tipului de CONJUGARE. Fermentează glucoza. Nu asimilează NO_3^-. Conţin coenzimele Q9 şi Q10. *S. pombe* este utilizat ca model experimental în studii de genetică moleculară privind tipul de conjugare şi ciclul celular, fiind considerat ca mai adecvat decât *Sacchamormyces cerevisiae*. Prezente în sol, miere, fructe, băuturi fermentate, melase. Specii principale: *S. japonicus*, *S. pombe*, *S. octosporus*, *S. malidevorans*. Au potenţial biotehnologic important: unele utilizate pentru producerea de proteine de la kerosen şi ulei diesel, altele degradează mustul de malţ rezidual din industria berii. *S. pombe* şi *S. octosporus* sunt folosite ca model experimental în studii de genetică şi biologie moleculară.

Schizotrypanum – (*protozool.*) subgen de protozoare flagelate (Trypanosomatida, grupul Stercoraria) cu celule încurbate, cu dimensiuni de 10-30 μm, cu un KINETOPLAST mare, ovalar sau rotunjit, apropiat de extremitatea posterioară ascuţită şi un flagel liber. Se dezvoltă în organismul vectorilor, în intestin şi rect. Patogene. *S. cruzi* prezintă două subspecii biochimic diferite: *S.* (*Trypanosoma*) *cruzi cruzi* care produce **maladia Chagas** la om şi *S.* (*T.*) *cruzi marinkellei* la liliac. Cultivabile pe medii specializate (MEDIU NNN).

Schwanniomyces – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule vegetative sferoidale, ovoide sau alungite (cilindrice). Se multiplică prin înmugurire multilaterală. Pseudomicelii simple, rudimentare sau absente. Conjugare între celula-mamă şi mugure. Asce persistente care conţin ascospori rotunzi sau ovalari cu suprafaţă rugoasă şi o striaţie ecuatorială evidentă. Fermentează glucoza şi zaharoza. Nu asimilează NO_3^-. Conţin coenzima Q9. Prezente în sol. *S. occidentalis* var. *occidentalis* asimilează xiloza şi *n*-parafinele, spre deosebire de *S. occidentalis* var. *persoonii* care nu are această proprietate. Prezente în sol.

scilatoxină (E. *scyllatoxine*) – mic peptid (31 de aminoacizi) toxic produs de scorpionul *Leiurus quinquestriatus hebraeus*, cu rol de blocare a canalelor de potasiu dependente de Ca^{2+}.

scleroglucan – polimer de glucoză, în care legăturile glicozidice principale sunt de tip β1→3, produs de fungi din genul *Sclerotium* (*S. glucanicum*, *S. delphinii*, *S. rolfsii*) cultivaţi pe reziduuri lignocelulozice hidrolizate. În practică se utilizează cel produs de *S. rolfsii* (800 Da) ca agent de gelificare sau de acoperire în industria farmaceutică.

sclerot (Gr. *skleros* = tare) – (*micol.*) structuri hifale compacte cu formă de corn (ERGOT)

asemănătoare seminței de secară, dar mult mai mari (2-5 × 3-20 mm), cu extremități îngustate, dure, formate din filamente miceliene întrețesute, colorate în negru-violaceu. Unii fungi produc microscleroți, aproape invizibili cu ochiul liber. Scleroții au o regiune internă formată din hife miceliene întrețesute mai lax (**prosoplectenchim**) și alta externă, densă, formată din hife strâns întrețesute (**paraplectenchim**). Sunt produși de unii fungi (*Claviceps purpurea, C. paspali* etc.) când infectează diferite plante-gazdă (*Graminee, Juncaceae, Cyperaceae*). Rămân legate de inflorescență împreună cu semințele normale. Reprezintă forma de rezistență la nivelul căreia se sintetizează alcaloizi ergotici. Produc boli severe la om, după consumul pâinii de secară contaminată cu scleroți, și la ierbivore domestice și sălbatice, după ingerarea lor la păscut (ERGOTISM), datorită efectelor toxice determinate de alcaloizi.

scopula – (*protozool.*) organit situat la distanță sau opus regiunii bucale („aboral") prezent la anumite protozoare ciliate peritrihe (*Peritrichia*), având frecvent forma de cupă. Este format dintr-un număr mare de kinetosomi, fiecare purtând un cil scurt, imobil. Rol în formarea unui peduncul.

scotocromogene – termenul se referă la unele tulpini de *Mycobacterium* (*M. gordonae, M. paraffinicum, M. phlei, M. scrofulaceum*) care produc pigmenți carotenoizi atât când cresc la lumină cât și la întuneric.

scotocromogeneză – proprietatea unor specii de *Mycobacterium* (*M. gordonae, M. paraffinicum*) care sintetizează pigmenți carotenoizi chiar când sunt cultivate la întuneric (spre deosebire de speciile fotocromogene); v. FOTOCROMOGENEZĂ; SCOTOCROMOGENE.

scotofobotaxie – fenomen observabil la microscop, prezent când o bacterie fototrofă mobilă ajunge întâmplător în afara câmpului iluminat, în zona de întuneric, ceea ce afectează negativ starea energetică a celulei: semnalul declanșat determină o serie de rostogoliri și modificarea direcției de deplasare, urmate de reintrarea bacteriei în zona iluminată.

scrapie (E. *to scrapie* = a se freca, a râcâi) – infecție indusă de PRIONI la oi și capre, în special în al treilea an de viață. Prezentă în Europa din anul 1755, absentă numai în Australia și Noua Zeelandă. Incubație lungă (luni sau ani); evoluează cu prurit intens, generalizat, iritabilitate, lipsă de coordonare a mișcărilor și dificultate în mers, agravare progresivă, comă și moarte. Contaminare pe cale orală, urmată de localizarea prionilor în creier, cerebel, măduva spinării și ochi, după răspândire prin sânge (sistemul limfoid) și nervii periferici. Leziuni ale sistemului nervos central cu vacuolare spongiformă, astrocitoză, atrofie. Transmisibilă la mai multe animale (vacă, șoarece, hamster, dihor, maimuță) la care produce îmbolnăviri similare. Mai multe boli neurologice ale omului sau animalelor de tipul ENCEFALOPATIILOR SPONGIFORME SUBACUTE TRANSMISIBILE, cu simptomatologie similară, sunt produse de agenți patogeni de același tip.

screening – termen englez (selectare, alegere) care se referă la acțiunea de excludere sau respectiv selectare, pe baza unor proprietăți morfologice, structurale, biochimice, fiziologice, a unor microorganisme (producătoare de enzime, metaboliți secundari etc.), plante (rezistente la boli, cu calități superioare) sau animale în vederea utilizării lor în practică.

scrub typhus (tifosul de lăstăriș; *tsutsu gamushi* = febra fluvială de Japonia) – infecție acută sistemică produsă de *Rickettsia orientalis* (*R. tsutsugamushi*) transmisă de larvele unor acarieni (trombiculide). Rezervorul de infecție este reprezentat de rozătoare mici sălbatice. Leziune cutanată primară (ESCARĂ) la locul introducerii în organism. Răspândire: Asia, zona Pacificului, Australia.

scutică – (*protozool.*) structură temporară ca un cârlig, prezentă la unii membri ai ordinului SCUTICOCILIATIDA, constând dintr-un număr de KINETOSOMI, în general neciliați, formată în cursul STOMATOGENEZEI.

Scuticociliatida – (*protozool.*) ordin de protozoare (subordinul Hymenostomatia) având ciliatură somatică uniformă sau rar dispersată, cu regiuni cu sensibilitate tigmotactică la multe specii. Uneori implică o ciliatură caudală distinctă. Ciliatura bucală este dominată de o MEMBRANĂ PARAORALĂ distinctă, tripartită (cu segmentele anterior, median și posterior) pe partea dreaptă. Mucochiști și cili caudali comuni. Stomatogeneză de tip bucokinetal, cu apariția unei SCUTICE unice, proeminentă în cursul morfogenezei. Mitocondrii lungi, interkinetale, uneori fuzionate pentru a forma un **condriom** gigant. Formează obișnuit chiști. Include subordinele: Philasterina, Pleuronematina și Thigmotrichina.

Scytonema – gen de cianobacterii (subgrupa 4; familia Nostocaceae) prezente ca trihoame (diametru 2-20 μm) care pot fi formate din celule în formă de disc, izodiametrice sau cilindrice. Acoperite de o teacă, uneori deosebit de groasă, cu ramificații false duble (GEMINATE)

sau unice, având regiuni de diviziune celulară apropiate de apexul trihomului. Trihoamele tinere formate de la HORMOGONII au fiecare un HETEROCHIST, la una din extremităţi. Hormogoniile, cu aceleaşi dimensiuni laterale ca şi trihomul vegetativ matur, sunt mobile. Perioada de mobilitate se termină înainte de diviziunea celulară şi este marcată de formarea heterochistului terminal. Fototrofe; conţin fitocianină şi ficoeritrocianină. Unele specii sunt chemoheterotrofe în întuneric, utilizând glucoza, fructoza şi zaharoza. *Scytonema* (care prezintă pseudoramificări duble) şi *Tolypothrix* (cu false ramificări unice) considerate pe acest criteriu ca specii distincte, sunt în prezent descrise ca o specie unică (*Scytonema* spp.) deoarece procesele de ramificare falsă nu sunt riguroase în culturi.

SDS (acron. pentru *Sodium Dodecyl Sulfat*) – detergent anionic, CH_3-$(CH_2)_{11}$-O-SO_3^- Na^+, care, în concentraţii milimoleculare, leagă şi denaturează proteinele, formând complexe SDS-proteină. Fiecare moleculă de SDS se leagă prin domeniul său hidrofob de molecula de proteină, maschează sarcina intrinsecă a acesteia şi contribuie la o sarcină totală negativă. Cantitatea de SDS legat (1,4 g SDS/g proteină) este proporţională cu masa moleculară a proteinei. Astfel, toate proteinele denaturate cu SDS vor avea aceeaşi densitate de sarcină electrică negativă. Utilizare în tehnicile de electroforeză în gel de poliacrilamidă (*PolyAcrylamide Gel Electrophoresis*: PAGE), pentru separarea proteinelor din amestecuri şi pentru determinarea masei moleculare a proteinelor în raport de mobilitatea lor electroforetică, prin comparaţie cu proteine de referinţă cu masă moleculară cunoscută. Separarea în gel se face numai în funcţie de masa moleculară, deoarece densitatea de sarcină electrică este aceeaşi pentru toate proteinele din amestec. PAGE, în condiţii adecvate, permite separarea proteinelor care diferă între ele prin cel puţin 2% (de exemplu, o proteină de 40 kDa faţă de altă proteină de 41 kDa; diferenţa este de aproximativ 10 aminoacizi).

„sealază" (E. *to seal* = a închide; a astupa) – denumirea iniţială a ADN ligazei bacteriene implicată în evoluţia lizogenă a bacteriofagului λ: genomul fagic ADN d.c. infectant se circularizează datorită legării covalente a extremităţilor coezive, iar „sealaza" (polinucleotid-ligaza) „închide" breşele monocatenare existente la extremităţile fiecărei catene.

seaweeds – alge marine mari, localizate în zonele bentale litorale, agitate violent de valuri şi vânt, expuse alternativ la submersie în cursul mareelor şi la aerul atmosferic. Cel mai important grup ecologic este reprezentat de algele brune (Phaeophyta), unele având zeci de metri, cărora li se adaugă alge verzi (Chlorophyta) şi algele roşii (Rhodophyta). Prezintă adaptări biochimice şi structurale ce le permit să supravieţuiască într-un mediu agitat: „crampoane" (*holdfast*) pentru ancorarea de stânci, flotori (plutitori) ce le menţin la suprafaţa apei etc. Formează acumulări (*KELP*), în apele de coastă temperate, habitat pentru peşti şi alte organisme. Au valoare economică fiind sursă de hrană (Japonia, Coreea), minerale, arome, geluri (agar, algin, carageenan) şi lubrifianţi, fiind utilizate de asemenea pentru „îngroşarea" alimentelor şi sucurilor prelucrate.

sechestrare – proprietate a eritrocitelor infectate cu *Plasmodium* spp. de a se lega de celulele endoteliale ale capilarelor sangvine din diferite ţesuturi şi organe (inclusiv din creier şi placentă), dar şi de eritrocite neinfectate, plachete şi celule dendritice. Situsul şi gradul de sechestrare depind de specia de *Plasmodium* şi de natura proteinelor prezente pe suprafaţa eritrocitelor.

sechestrare prin membrane – ipoteză referitoare la originea formării organitelor celulei eucariote (Uzzel şi Spolsky, 1974), bazată pe concepţia lui Stanier (1970) privind rolul esenţial al invaginărilor membranei celulare în diferenţierea acestor celule. Invaginarea membranei celulare a permis iniţial, în cursul evoluţiei, formarea învelişurilor nucleului şi ulterior, sub presiunea selecţiei, când necesităţile celulare de respiraţie şi fotosinteză au crescut, să „sechestreze" aceste funcţii în organite specifice prin formarea membranelor mitocondriilor şi cloroplastelor. Conform acestei ipoteze capacitatea respiratorie şi de fotosinteză a crescut prin mărirea suprafeţei active determinată de invaginări repetate. Iniţial, nucleul şi cele două organite ar fi conţinut câte un genom complet. Ulterior, în timp ce genomul nuclear a crescut ca mărime, prin duplicări adiţionale, genomul organitelor a pierdut multe gene şi s-a simplificat.

Secoviridae (denumire provenită de la numele a două familii anterioare: *Sequiviridae* + *Comoviridae*) – familie de virusuri „sferice" (ordinul *Picornavirales*), cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ şi diametrul de 25-30 nm. **Genom viral ARN m.c. segmentat, linear, bipartit, tip «+»**: ARN-1 (6,0-8,0 kb) şi ARN-2 (4,0-7,0 kb), fiecare având

câte o proteină de legătură (VPg) la una din extremități. ARN genomic funcționează atât ca genom cât şi ca ARNm. ARN-1 este tradus într-o poliproteină clivată la proteine implicate în replicare (polimeraze, proteinaze, helicaze), iar ARN-2 în proteine capsidale şi produşi implicați în trecerea de la o celulă la alta. Răspândire universală, patogene pentru plante, la care sunt răspândite prin inoculare mecanică (insecte sau nematode). Familia include **subfamilia *Comovirinae* cu trei genuri:** 1.1) *Comovirus* („specia" tip este virusul mozaicului de la *Vigna unguiculata*: *Cowpea mosaic virus*); 1.2) *Fabavirus* („specia" tip: *Broad bean wilt virus 1*): 1.3) *Nepovirus* („specia" tip: *Tobacco ringspot virus*). Alte **cinci genuri** nu fac parte din subfamilia *Comovirinae*: 2.1) *Cheravirus* („specia" tip: *Cherry rasp leaf virus*); 2.2) *Sadwavirus* (o singură „specie": *Satsuma dwarf virus*); 2.3) *Sequivirus* („specia" tip: *Parsnip yellow fleck virus*); 2.4) *Torradovirus* („specia" tip: *Tomato torrado virus*); 2.5) *Waikavirus* („specia" tip: *Rice tungro spherical virus*).

secretaze – METALOPROTEINAZE ce clivează domeniul extracelular al unor PROTEINE MEMBRANARE DE TIP I sau DE TIP II, pe care îl eliberează fie în afara celulei, fie în lumenul RETICULULUI ENDOPLASMIC. Cel mai cunoscut exemplu de proteină asupra căreia acționează secretazele este PROTEINA-PRECURSOR A AMILOIDULUI cu un rol crucial în MALADIA ALZHEIMER. Au fost caracterizate trei tipuri de secretaze: α, γ şi β. Trei enzime din familia ADAM (*A Disintegrin And Metalloproteinase family*) sunt secretaze α prezumtive: ADAM9, ADAM10 şi ADAM17. Secretazele α sunt exprimate la suprafața celulelor şi sunt ancorate în membrana celulară. Secretaza γ este o enzimă neobişnuită care clivează numeroase glicoproteine de tip I la nivelul helixului transmembranar. Activitatea sa este evidentă în cadrul unui complex multiproteic, la care mai participă patru proteine diferite: PS-1 (*presenilin* 1), APH-1(*anterior pharynx-defective* 1), PEN-2 (*presenilin enhancer* 2) şi NCT (*nicastrin*); PS-1 este subunitate catalitică, iar PEN-2 şi NCT sunt subunitățile reglatoare, în timp ce APH-1 are un rol esențial în asamblarea complexului secretazei γ. Secretaza β este o proteină legată de membrană, omoloagă cu familia pepsinică a aspartat-proteinazelor (β*-site APP Cleaving Enzyme* 1: BACE-1), foarte bine exprimată în creier; „colocalizează" cu amiloidul β (Aβ), iar exprimarea sa indusă de stresul oxidativ este controlată prin activitatea secretazei γ. Studii genetice pe modele experimentale demonstrează că blocarea activității secretazei β împiedică formarea Aβ în creier, aparent fără consecințe negative (Crouch şi colab., 2008; Thathiah şi De Strooper, 2011; Woo şi colab., 2011); V. AMILOID β; MALADIA ALZHEIMER; PROTEINA-PRECURSOR A AMILOIDULUI.

secretină – **1.** (*microbiol.*) proteină care formează pori, permițând transferul substanțelor macromoleculare prin membrana externă a bacteriilor; **2.** (*fiziol.*) hormon digestiv produs de celule epiteliale specifice din mucoasa intestinului subțire. Stimulează secreția de enzime şi electroliți la nivelul pancreasului şi celulelelor intestinale. Inhibă producerea de HCl în stomac.

secretom – grup de proteine produse de *Plasmodium falciparum* în faza de multiplicare asexuată în sânge, în vacuolele parazitofore, pe care le secretă în eritrocit pentru a remodela membrana şi citoplasma acestuia, făcându-l mai adecvat pentru supraviețuire şi multiplicare.

secreția proteinelor – proteinele nou-sintetizate în bacteriile Gram-negative, destinate localizării membranare, periplasmice sau extracelulare prezintă o secvență peptidică suplimentară, SECVENȚĂ SEMNAL, formată din 15-20 de aminoacizi cu rolul de a semnala situsului secretor celular necesitatea de a exporta proteina respectivă. Un rol important în identificarea proteinelor destinate exportului revine PARTICULEI DE RECUNOAŞTERE A SECVENȚEI SEMNAL, prezentă în toate celulele. La bacterii conține un polipeptid şi o moleculă de ARN 4,5S specific: ea recunoaşte proteinele purtătoare de secvență semnal şi le transferă unui complex proteic membranar de la care proteina este secretată printr-un por în spațiul periplasmic sau în mediu. Un proces similar funcționează şi la eucariote ca şi la Archaea la care ARN are 7S; V. PARTICULA DE RECUNOAŞTERE A SECVENȚEI SEMNAL.

secreția proteinelor bacteriene (sistemul tip IV; abrev. TSIV) – sistem complex, ancestral, înrudit cu mecanismele de conjugare, ce are ca scop schimbul de material genetic şi eliberarea unor molecule efectoare în celulele-țintă eucariote, care pot supresa mecanismele de apărare sau favorizează creşterea bacteriilor intracelulare uneori chiar indicând sinteza nutrienților benefici pentru conjugarea bacteriană. Include trei tipuri de mecanisme: 1) **conjugarea bacteriilor** Gram-negative şi Gram-pozitive prin medierea transferului, mai ales între diverse specii înrudite filogenetic. Relația este tipică la *ESCHERICHIA COLI*, *SHIGELLA* spp. ş.a. mediată de operonul *tra*; 2) **sistemul de**

înglobare sau eliberare de ADN, independent de contactul cu celula-țintă, ce promovează schimbul de informație genetică, reprezentând ca și conjugarea un mecanism potențial de transfer a proprietăților care asigură supraviețuirea bacteriilor în cursul infecțiilor. Poate acționa prin înglobare de ADN (la *Campylobacter jejuni* și *Heliobacter pylori*) sau prin eliminarea de ADN (la *Neisseria gonorrhoeae*); 3) **sistemul translocator de efectori** acționează în cursul unor procese infecțioase induse de bacterii la plante (*Agrobacterium tumefaciens*) sau la mamifere (*Bordetella pertussis, Legionella pneumophila,* BRUCELLA spp., *Bartonella* spp., *Ehrlichia* spp., *Wolbachia* spp., RICKETTSIA spp., *Coxiella burnetii, Actinobacillus* spp. etc.) pe baza unei activități de tip INJECTISOM descrisă la sistemul de tip III. În cazul *Agrobacterium tumefaciens* sistemul are funcție de conjugare (transferul ADN-T) și în translocația unor proteine efectoare (VirE2, VirE3 și VirF) care induc sinteza de OPINE (substrat nutritiv pentru bacterii) și apariția tumorilor *CROWN GALL* prin modularea concentrației FITOHORMONILOR, creând astfel o nișă ecologică mai avantajoasă. Spre deosebire de procesele de transfer genetic (inclusiv de conjugare) care au evoluat pentru a conferi bacteriilor o mai mare capacitate de supraviețuire în condiții schimbătoare de mediu, prin dobândirea de noi capacități adaptative, sistemele de secreție TSIII și TSIV au evoluat pentru a face mediul ostil intracelular eucariot cât mai avantajos prin perturbarea miilor de procese celulare, cu ajutorul moleculelor efectoare; v. SISTEME DE SECREȚIE BACTERIENE.

secreție constitutivă – tip de secreție continuă în care veziculele de secreție ce conțin proteine de secreție sau membranare, lipide etc. se deplasează direct spre membrana plasmatică, fuzionează continuu cu aceasta, independent de prezența unor semnale specifice extracelulare. Este tipică în cazul secreției de mucus intestinal sau de glicoproteine pentru matricea extracelulară.

secreție reglată – tip de secreție în care vacuolele de secreție se acumulează, concentrând la nivelul lor diferiți constituenți în așteptarea unui semnal extern pentru declanșarea exocitozei. În cazul unor hormoni sintetizați ca precursori inactivi are loc un proces de clivare proteolitică a unei secvențe și conversia la substanța activă.

secreție Sec-dependentă – termenul se referă la un sistem multicomponent ce implică cel puțin șapte proteine, care mediază la bacterii translocația proteinelor prin membranele biologice, inclusiv în diferitele compartimente celulare. Proteinele secretate prin **calea Sec** sunt transferate ca precursori, care conțin o SECVENȚĂ SEMNAL, plierea lor în forma funcțională fiind asistată de o moleculă CHAPERONE.

securină – proteină prezentă în toate celulele eucariote implicată în MITOZĂ. Înaintea anafazei, securina se leagă și inhibă SEPARAZA (separina), o proteinază ubicvitară înrudită cu CASPAZELE care reglează moartea celulară programată. Debutul anafazei este controlat de un mare complex molecular proteic (*anaphase-promoting complex*) a cărui activitate are drept țintă distrugerea COEZINELOR (*cohesins*) ce mențin legate cromatidele-surori. El nu își exercită acest rol direct asupra coezinelor ci prin marcare pentru distrugerea securinei și a ciclinelor. După poliubicvitinilare, securina este rapid distrusă în proteasom, iar separaza clivează coezinele și permite separarea celor două cromatide.

secvență (E. *sequence*) – natura și succesiunea specifică (ordinea în care sunt legați) componenților unor macromolecule, de exemplu, succesiunea bazelor azotate în moleculele de ARN și ADN sau a aminoacizilor în proteine.

secvență amplificator – v. ENHANCER.

secvență CAAT (E. *CAAT box*; F. *boîte CAAT*) – scurtă secvență nucleotidică conservată, GGCCAATCT (*consensus sequence*), parte dintr-o secvență de aproximativ 75 de perechi de baze în amonte de punctul start al transcrierii. Prezentă în structura multor PROMOTORI de la eucariote, în amonte de secvența TATA. Favorizează transcrierea și exprimarea genelor pe care le precede.

secvență canonică (L. *canonic* = după anumite norme sau reguli bine stabilite; E. *canonical sequence*) – termenul se referă la anumite secvențe nucleotidice sau de aminoacizi, considerate ca arhetipale sau ca prototip, cu care sunt comparate diferite variante. Poliadenilarea canonică se realizează prin adăugarea unei secvențe (*poliA tail*): AATAAA. Secvențele prezente în structura ADN și ARNm cu rol în transcriere fac parte din aceeași categorie: SECVENȚELE PRIBNOW de la procariote de care se leagă subunitatea sigma a ARN POLIMERAZEI ($T_{89}A_{89}T_{50}A_{65}A_{65}T_{10}$) sau SECVENȚELE GOLDBERG-HOGNESS TATAAAA de la eucariote, de care se leagă ARN polimeraza II, cu secvența $T_{83}A_{97}T_{93}A_{85}A_{63}A_{83}A_{50}$. Cifrele indică frecvența (exprimată procentual) cu care apare fiecare nucleotid; v. SECVENȚĂ CONSENS.

secvenţă *chi* – (*genet. microorg.*) secvenţă specifică octameră (5'-GCTGGTGG-3'), evidenţiată la *Escherichia coli* la fiecare ~5 kb (deci ~1000 de secvenţe *chi*/cromosom), cu rolul de a stimula procesele de recombinare generală mediate de prezenţa produşilor genelor *recA*, *recB* şi *recC* (ultimii doi formând un complex multifuncţional numit **enzima BC** sau **exonucleaza V**). Secvenţele *chi* ar reprezenta situsuri de recunoaştere a căror prezenţă stimulează procesele de recombinare (de exemplu, după conjugare) la nivelul lor sau în apropierea lor; v. STRUCTURĂ CHI.

secvenţă codificatoare (E. *coding sequence*) – porţiune a unei gene care specifică direct o anumită secvenţă de aminoacizi incluşi în produsul proteic al acesteia. Ea este asociată cu SECVENŢE NECODIFICATOARE (regiunile de reglare, regiunea promotor, semnalele de poliadenilare) şi cu INTRONI (în special la celulele eucariote).

secvenţă consens (L. *consensus* = potrivire, acord; E. *consensus sequence*) – scurtă secvenţă teoretică, reprezentativă pentru o familie de secvenţe omoloage. Fiecare element al său, reprezentat de un nucleotid în acizii nucleici sau de un aminoacid în proteine, este întâlnit cel mai adesea în aceeaşi poziţie în diferitele secvenţe ale familiei respective, dacă se compară mai multe secvenţe cunoscute ale unui anumit element genetic. Secvenţele consens se găsesc în general în moleculele de ADN în aceleaşi regiuni, în care apare, de regulă, un număr mic de variaţii în secvenţele nucleotidelor (regiunile promotor, joncţiunile exon-intron), la joncţiunile preferate de „înnădire" (*splicing*) ale ARN şi la situsurile de legare ribosomală, implicate în iniţierea transcrierii. Zonele respective reprezintă cel mai adesea domenii funcţionale conservate; v. SECVENŢĂ CANONICĂ.

secvenţă de aminoacizi – ordinea lineară succesivă a aminoacizilor în moleculele de polipeptide sau proteine; v. STRUCTURĂ PRIMARĂ.

secvenţă de legătură – v. ADAPTOR.

secvenţă de recunoaştere – termenul defineşte o regiune limitată dintr-o macromoleculă capabilă să recunoască şi să se lege de o secvenţă particulară a altei molecule.

secvenţă de reglare – secvenţă din structura ADN implicată în reglarea exprimării unei gene structurale (dintr-un operon; de exemplu, secvenţele PROMOTOR, OPERATOR, AMPLIFICATOR etc.).

secvenţă de stopare a transferului şi de ancorare în membrană (E. *anchor sequence*) – secvenţă formată din 20-25 de aminoacizi hidrofobi situată în interiorul catenei polipeptidice a unei PROTEINE MEMBRANARE INTEGRATE; această secvenţă opreşte transferul polipeptidului în creştere prin TRANSLOCONUL din membrana RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS (RER), pe de o parte, şi permite ancorarea sa în stratul dublu-lipidic al membranei RER, pe de altă parte. O proteină membranară integrată este caracterizată şi prin TOPOLOGIE, care se referă la de câte ori catena sa polipeptidică traversează membrana şi la orientarea acestor „segmente" cu structură de helice α în stratul dublu-lipidic. Segmentele care traversează stratul dublu-lipidic sunt, de fapt, secvenţe de ancorare; au mai fost numite şi **secvenţe topogenice**. Astfel, există patru **clase topologice** de proteine integrate numerotate cu cifre romane de la I la IV. Clasele I-III cuprind proteinele integrate a căror catenă polipeptidică traversează o singură dată membrana. Din clasa I fac parte proteinele integrate cu o secvenţă semnal eliminată de peptidaza-semnal din RER, care au capătul N-terminal pe faţa exoplasmică a membranei (în lumenul RER, lumenul COMPLEXULUI GOLGI sau spaţiul extracelular) şi capătul C-terminal în citoplasmă. În acest caz, după ce complexul ribozom-catenă polipeptidică în creştere se asociază cu transloconul din membrana RER, secvenţa semnal este eliminată. În continuare, catena polipeptidică creşte până când se ajunge la secvenţa hidrofobă implicată în oprirea transferului prin translocon spre lumenul RER şi ancorarea acestei catene în membrană. Secvenţa de ancorare determină deplasarea catenei polipeptidice în lateral în stratul dublu-lipidic, printre subunităţile transloconului; foarte probabil, după ancorarea lanţului polipeptidic în membrana RER transloconul se închide. Sinteza proteică va continua până la primul codon stop, capătul C-terminal rămânând în citoplasmă. Clasa a II-a înglobează proteinele integrate fără secvenţă semnal al căror capăt N-terminal se află în citoplasmă, iar capătul C-terminal în spaţiul exoplasmic. Proteinele integrate din clasa a III-a au aceeaşi orientare ca proteinele din clasa I, dar nu conţin secvenţa semnal clivabilă. În cazul proteinelor integrate din clasele a II-a şi a III-a, secvenţa semnal de ancorare este implicată atât în asocierea cu transloconul cât şi în oprirea translocării şi ancorarea în membrană. De asemenea, orientarea proteinei integrate în membrană este determinată tot de secvenţa semnal de ancorare. S-a constatat că în imediata apropiere a secvenţei semnal de ancorare sunt

„concentrați" aminoacizi încărcați pozitiv, dar numai la una din extremități. Din motive încă neelucidate, concentrarea de sarcini pozitive este la extremitatea N-terminală a secvenței semnal de ancorare pentru proteinele integrate din clasa a II-a și la extremitatea C-terminală a secvenței semnal de ancorare pentru proteinele integrate din clasa a III-a. Clasa a IV-a include proteinele integrate a căror catenă polipeptidică traversează de mai multe ori stratul dublu-lipidic, iar capetele N- și C-terminal au diferite orientări; la proteinele integrate IVA din RER, capătul N-terminal este în citosol, iar la IVB în lumen. Succesiunea helicelor α în catena polipeptidică în creștere determină măsura în care o helice α dată va funcționa ca secvență semnal de ancorare sau ca secvență de ancorare și de stopare a transferului prin translocon. În acest fel, prima helice α de la capătul N-terminal precum și următoarele helice α cu număr impar vor funcționa ca secvențe semnal de ancorare, în timp ce helicele α cu număr par vor funcționa ca secvențe semnal de stopare a translocării catenei polipeptidice în creștere.

secvență Goldberg-Hogness (E. *TATA box*) – SECVENȚĂ CONSENS (5′-TATAAAA-3′) prezentă în regiunea promotor a genelor transcrise de ARN polimeraza II de la eucariote (care transcrie ARNm și ARNhn). Situată cu 25 de nucleotide înainte de situsul de inițiere a transcrierii, este implicată în stabilirea exactă a poziției din care începe transcrierea.

secvență *leader* – v. ATENUARE; ATENUATOR.

secvență necodificatoare (E. *non-coding sequence*) – porțiune a informației genetice care, spre deosebire de SECVENȚELE CODIFICATOARE, nu specifică formarea unor secvențe de aminoacizi incluse în catena polipeptidică. Include regiunile de reglare, promotorul, semnalele de poliadenilare și intronii (în special, la celulele eucariote).

secvență poliA (E. *poliA tail*) – secvență cu lungime variabilă formată din 60 de unități de adenilat (acid adenilic sau adenozin-monofosfat) la *Saccharomyces cerevisiae* și ~200 la mamifere adăugate la extremitatea 3′-OH a celor mai multe molecule de ARNm de la eucariote. Adăugarea (POLIADENILAREA) catalizată de **poliA polimerază** face parte din prelucrarea intranucleară a ARN pre-mesager, transcris inițial de la ADN. PoliA polimeraza face parte dintr-un complex proteic care poate recunoaște și cliva specific un produs primar de transcriere și, ulterior poate atașa numărul corect de unități adenilat fără a fi necesară prezența unei matrițe (*TEMPLATE*). În citoplasmă, „coada" poliA este treptat redusă ca lungime. Funcție neclară, probabil rol de mărire a stabilității ARNm în celulă; v. „COADĂ" POLIA.

secvență Pribnow (E. *Pribnow box*) – ARN polimeraza se leagă de ARNm bacterian la nivelul unor secvențe bine definite, pe o lungă distanță a regiunii promotor. Secvența conservată Pribnow (SECVENȚĂ CONSENS) cu structura 5′-TATAAT-3′ este situată cu 10 nucleotide înainte de punctul de inițiere a transcrierii la bacterii (regiunea –10). Este precedată de o a doua secvență consens (TTGACA) situată cu 35 de baze înainte de același punct de start al transcrierii (regiunea –35). Secvența diferitelor regiuni promotor nu este exact identică, dar cele mai multe baze sunt comune atât în secvențele Pribnow cât și în cele TTGACA, de aceea factorii sigma pot recunoaște acești promotori. Convențional, nucleotidele sunt numerotate de la punctul de start (+1), cu numere pozitive spre dreapta („în aval") și negative spre stânga („în amonte"). Nucleotidul –1 este imediat adiacent punctului de start (nu există „0"). Secvența Pribnow are un rol esențial în legarea ARN polimerazei și în inițierea transcrierii.

secvență semnal (sin. peptid semnal; E. *peptid leader*) – secvență de 20-30 de aminoacizi localizată în regiunea N-terminală a proteinelor ce urmează a fi secretate (transportate prin membrane) și îndepărtată după transferare. Conține informația caracteristică pentru dirijare spre un anumit organit, iar diferitele organite poartă receptori care asigură specificitatea legării numai cu anumite proteine; v. PEPTID SEMNAL.

secvență Shine-Dalgarno – secvență polipurinică (5′-AGGAGG-3′) prezentă în ARNm bacterian, cu șapte nucleotide înaintea codonului inițiator AUG al traducerii informației genetice. Acționează ca situs de legare al ARNm de subunitatea ribosomală 30S. Aproape toate moleculele de ARNm conțin cel puțin jumătate din această secvență. Este complementară secvenței foarte conservate, bogate în pirimidine de la extremitatea 3′ a ARNr 16S (3′-UCCUCC-5′) cu care formează perechi de baze în cadrul complexului de inițiere 30S.

secvență TATA – v. *TATA BOX*.

secvențe conservate – secvențe nucleotidice din structura acizilor nucleici sau ale aminoacizilor din proteine, invariante sau relativ invariante în cursul unei perioade de evoluție. Se consideră că sunt, în

general, asociate cu proprietăți esențiale ale organismelor respective și în consecință au fost păstrate selectiv ca atare.

secvențe de inserție (acron. SI; E. *insertion sequences; IS elements*) – cele mai simple elemente genetice transpozabile prezente natural în genomul bacterian, în plasmide sau în genomul unor bacteriofagi (fig. S3). Au în medie mai puțin de 1500 pb, excepțional 5000-5700 pb. Nu conțin nici gene cunoscute și nici o altă informație genetică, în afara celei necesare pentru inserția lor. Ca urmare, nu conferă nici un caracter nou evident. Sunt alcătuite dintr-o regiune centrală (700-1500 pb) ce codifică 1-3 polipeptide pentru enzimele care asigură transpoziția (TRANSPOZAZĂ, REZOLVAZĂ), flancată la ambele extremități de scurte secvențe terminale (10-40 pb), repetate în ordine inversă unele față de altele: secvența situată la extremitatea 5′ a unei catene este aceeași cu secvența finală a celeilalte catene, exceptând faptul că cele două secvențe sunt orientate în direcții opuse. Aceste secvențe terminale fac parte integrantă din mecanismul de inserție al SI în ADN, funcționând ca situsuri de recunoaștere pentru enzimele care controlează inserția. La *ESCHERICHIA COLI* au fost descrise mai multe clase de SI, notate SI1 (800 pb), SI2 (1350 pb), SI3 (1400 pb), SI4 (1400 pb), SI$\gamma\delta$ (5700 pb). Numărul lor per celulă este variabil (în general, mai mic de 10, dar pot ajunge la unele specii până la 200); la *E. coli* au fost evidențiate câte 6-10 copii din SI1, SI3 și SI5, iar la *Shigella dysenteriae* circa 40 SI1. Unele SI sunt prezente la o singură specie bacteriană. Altele sunt întâlnite la mai multe specii: SI1, descrisă inițial la *E. coli*, este prezentă și la *SHIGELLA*, *SERRATIA* și *KLEBSIELLA*. Sunt prezente și în genomul unor bacteriofagi ca și în plasmidele F și R. SI nu se replică autonom. Sunt transmise de la o celulă la alta prin intermediul plasmidelor sau prin infecția cu bacteriofagi. Ele sunt capabile de TRANSPOZIȚIE, în fiecare din cele două orientări fizic posibile la anumite situsuri preferențiale, ca o unitate lineară nepermutată de la un situs receptor la altul pe același genom sau pe altul, cu o frecvență de aproximativ 10^{-5}-10^{-9} per element SI/diviziune celulară. Frecvența poate varia în funcție de natura SI a secvenței donatorului și a regiunii-țintă, de starea fiziologică a celulei-gazdă etc. SI se deplasează de la un situs la altul, fie prin TRANSPOZIȚIE CONSERVATIVĂ (excizia din ADN cromosomal și deplasarea într-o altă localizare) fără creșterea numărului de unități, fie prin TRANSPOZIȚIE REPLICATIVĂ cînd are loc replicarea SI și transpoziția unei copii a acesteia. Ca și în cazul transpozonilor, secvențele de inserție creează scurte secvențe repetate direct pe ambele laturi ale situsului de inserție în molecula de ADN-gazdă. Transpoziția este un proces realizat pe principiul „taie și lipește" (*cut-and-paste*): transpozaza îndeplinește trei funcții: 1) excizează cu precizie SI din ADN donator; 2) secționează la situsuri decalate molecula de ADN-țintă, creând extremități monocatenare; 3) leagă extremitatea 3′-terminală a SI de extremitatea 5′ a ADN donator. În ultima etapă, procesele de reparație refac structura și continuitatea moleculei: ADN POLIMERAZA celulară „umple" breșele create, iar LIGAZA reunește extremitățile libere. Transpoziția este detectată pe baza efectelor pe care le produce la nivelul noilor situsuri de inserție: inserția într-o genă suprimă activitatea acesteia printr-o mutație și dacă gena respectivă face parte dintr-un operon produce efecte severe polare, reducând foarte mult exprimarea genelor localizate distant față de sediul mutației, în raport cu regiunile promotor-operator, probabil datorită blocării transcrierii la ARNm. Când SI este îndepărtată, gena blocată își recapătă activitatea. Cele mai multe transpoziții se pot produce în regiuni neesențiale ale genomului în spațiul dintre gene. SI fac parte integrantă din structura elementelor genetice transpozabile de tipul TRANSPOZONILOR.

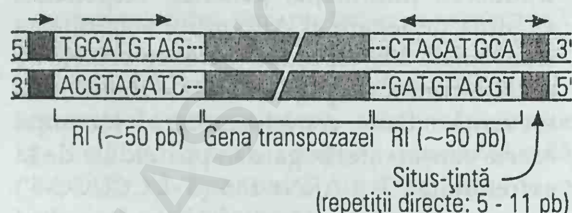


Fig. S3. Secvență de inserție (SI). Regiunea centrală (700-1500 pb) codifică 1-3 polipeptide pentru enzimele care asigură transpoziția (transpozază, rezolvază) și este flancată la ambele extremități de scurte secvențe terminale (10-40 pb), repetate în ordine inversă unele față de altele (RI). În vederea inserției transpozonului la un situs-țintă, transpozaza se leagă de RI și catalizează secționarea și, ulterior, refacerea integrității ADN.

secvențe de transport – V. SECVENȚE DE TRANZIT.

secvențe de tranzit (sin. secvențe de transport) – cele mai multe proteine din organite (mitocondrii și cloroplaste) sunt sintetizate și eliberate în citosol, de unde sunt preluate în câteva minute. Transferul transmembranar este facilitat de existența unei secvențe speciale, **secvența de tranzit**, situată la extremitatea N-terminală a polipeptidului care se atașează de complexele de transport membranare

mitocondriale **TOM** prezente în membrana externă (*Translocase of the Outer Mitochondria membrane*) sau **TIM** în membrana internă (*Translocase of the Inner Mitochondria membrane*) şi, respectiv **TOC** şi **TIC** din cloroplaste. Secvența de tranzit este îndepărtată uneori chiar înainte de pătrunderea întregului polipeptid în organite de către **peptidaza de tranzit** prezentă în interiorul acestora.

secvențe palindromice (Gr. *palin* = înapoi, din nou; *dromos* = cursă, drum) – secvențe de ADN care pot fi citite în acelaşi fel în ambele sensuri în raport cu un punct central (ACCTG•GTCCA) pe aceeaşi catenă sau care, în ADN dublu-catenar este identică cu aceea din catena complementară, când fiecare este citită în direcția corectă, de exemplu:

5'-...GGATCC...-3'
3'-...CCTAGG...-5'

Secvențele palindromice reprezintă situsuri specifice recunoscute de ENDONUCLEAZELE DE RESTRICȚIE şi clivate simetric sau asimetric; V. PALINDROM.

secvențe REP – V. SECVENȚE REPETATE EXTRAGENICE.

secvențe repetate directe (E. *directed repeats*) – regiuni de ADN în care secvența bazelor sau perechilor de baze este identică sau foarte asemănătoare şi are aceeaşi polaritate şi aceeaşi ordine de succesiune pe aceeaşi catenă, de exemplu:

5'-...ATCGTA...ATCGTA...-3'
3'-...TAGCAT...TAGCAT...-5'

Pot fi mai multe copii pe aceeaşi catenă, uneori contigue.

secvențe repetate extragenice – secvențe cu caracter de PALINDROM, situate în ADN repetitiv la ESCHERICHIA COLI, *Salmonella typhimurium* şi, probabil, la multe alte bacterii, totdeauna în afara regiunilor codificatoare. Denumite **secvențe REP** (*Repeated Extragenic Palindromes*) sunt în număr mare (100-200 per cromosom, aproximativ 0,5% din structura acestuia) şi sunt alcătuite din 38 pb separate de secvențe de 28 pb la *E. coli*. Au rolul de situsuri de interacțiune ADN/proteine ca substrat de acțiune al topoizomerazelor, probabil al factorilor „terminatori" ai transcrierii, în replicarea şi reparația ADN.

secvențe repetate invers (E. *inverted repeat DNA sequences*) – termenul defineşte existența a două copii identice sau similare ale unor secvențe de baze, complementare una față de cealaltă, având simetrie rotațională binară în jurul unui centru şi aceeaşi polaritate (de exemplu, 5'→3'), situate pe catene diferite ale

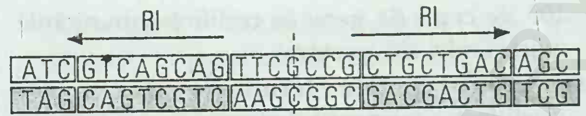


Fig. S4. Reprezentare schematică a unui fragment de ADN, evidențiind secvențele repetate invers (RI).

unei molecule de ADN d.c., dar în orientare inversă (fig. S4). Dacă sunt imediat adiacente au structură de PALINDROM, de exemplu:

5'-...GCACTTG...CAAGTGC...-3'
3'-...CGTGAAC...GTTCACG...-5'

Dacă sunt separate de mai multe baze diferite (N) au potențialul de a forma structuri „trunchi şi buclă" (*stem and loop*) cruciforme, în care „trunchiul" este reprezentat de o scurtă secvență dublu-catenară de perechi de baze şi catene antiparalele, prin împerecherea bazelor complementare:

5'-...GCACTTGNNNNGCACTTG...-3'
3'-...CGTGAACNNNNCGTGAAC...-5'

Secvențele repetate invers sunt foarte frecvente în genomurile eucariotelor (~6% din genomul uman; 2×10^6 per set haploid de cromosomi); mai rare şi mai scurte la procariote, localizate la situsurile de clivare ale endonucleazelor de restricție, la situsurile de legare a proteinelor cu rol de reglare, în cele de origine a replicării sau asociate în SI şi Tn. După denaturarea ADN d.c. şi separarea celor două catene, secvențele repetate invers au tendința de a se plia „înapoia" moleculei monocatenare, formând structuri în „ac de păr" (*hairpin*), numite secvențe *foldback* sau *snapback*, similare celor „cruciforme", dar aproape lipsite de buclă. În mod asemănător, ARNm transcris după o repetiție inversă are tendința de pliere intramoleculară, pentru a forma structuri în „ac de păr". Funcția secvențelor repetate invers nu este bine cunoscută. Prezența lor la extremitățile elementelor genetice transpozabile (cum sunt SECVENȚELE DE INSERȚIE) sugerează un rol asociat cu funcția acestora.

secvențe repetate în tandem (E. *tandem repeats*) – **1.** termenul descrie cazul în care două sau mai multe copii ale unei anumite secvențe nucleotidice sunt situate adiacent (una după alta), într-o regiune mai mare a moleculei de ADN. Secvențe în tandem sunt întâlnite şi în cadrul ADN înalt repetitiv; **2.** de asemenea, genele pot fi repetate în tandem, de exemplu, în cazul celor care codifică ARNr dispuse în grupuri de unități repetate (*clusters*) în tandem. Ele sunt necesare pentru a răspunde nevoii crescute de ARN a celulei (celulele embrionare umane timpurii conțin 5-10 milioane de ribosomi, ceea ce corespunde la cel puțin

100 de copii de gene ce codifică subunitățile mari și mici ale acestora).

secvențe repetate terminale (E. *terminal repetition*) – termenul definește prezența unor secvențe nucleotidice repetate situate la ambele extremități ale acizilor nucleici genomici, ca o formă de **redundanță terminală**. Pot fi identice sau inversate.

secvențe repetate terminale lungi (E. *Long Terminal Repeats*: LTR) – secvențe identice, lungi de mai multe sute de nucleotide (250-600 pb), prezente ca repetiții directe la extremitățile ADN d.c. linear proviral al RETROVIRUSURILOR sau al unor ELEMENTE GENETICE TRANSPOZABILE, cum sunt RETROTRANSPOZONII „virali", numiți astfel datorită similarității cu retrovirusurile. Se formează în faza de transcriere inversă a genomului ARN retroviral în vederea integrării ca provirus în genomul celulei-gazdă. Conțin și promotori pentru transcrierea ARN la ADN ca și pentru transcrierea provirusului de către ARN polimeraza celulei-gazdă la ARN, în vederea formării de noi copii de ARN genomic viral. În cazul ADN retroviral integrat LTR-stânga dirijează ARN polimeraza II să inițieze transcrierea de la primul nucleotid al situsului start și să continue acest proces până la LTR-dreapta. Aceasta, prezentă în ARN transcript primar, determină enzimele celulare să cliveze ARNm la nivelul ultimului nucleotid al regiunii R, să inițieze poliadenilarea acestuia de către **poliA polimerază** și să reconstituie structura normală a genomului retroviral ARN (fig. S5). În felul acesta, LTR au rol esențial în integrarea provirusului, în producerea ARN genomic viral de la ADN retroviral integrat, precum și în transpoziția retrotranspozonilor în noi situsuri ale ADN al celulei-gazdă.

secvențe scurte repetate în tandem (E. *Short Tandem Repeats*: STR) – termenul definește secvențe repetate de ADN, foarte variabile, cu o lungime de 250-400 pb. Numărul de perechi de baze într-o unitate repetată variază între două și șapte, iar numărul de unități de la câteva la mai multe sute. STR sunt distribuite aleatoriu în genomul uman, iar regiunile unde sunt prezente nu au o funcție cunoscută. Există mai multe categorii de STR: **secvențe repetate simple**, de exemplu, HUMFES/FPS $(ATTT)_{8-14}$; **secvențe simple cu repetiții non-consens**, de exemplu, HUMTH01 $(TCAT)_{5-11}$, cu alela 9.3: $(TCAT)_4CAT(TCAT)_5$ (9 = numărul de unități repetate complete; 3 = numărul de nucleotide în unitatea repetată incompletă); **secvențe repetate compuse cu repetiții non-consens**, de exemplu, HUMVWFA31 cu alelele 13, 15-22: $(TCTA)(TCTG)_{3-4}(TCTA)_{8,10-17}$ și alela 14: TCTA TCTG TCTA $(TCTG)_4(TCTA)_3$TCCA $(TCTA)_3$;

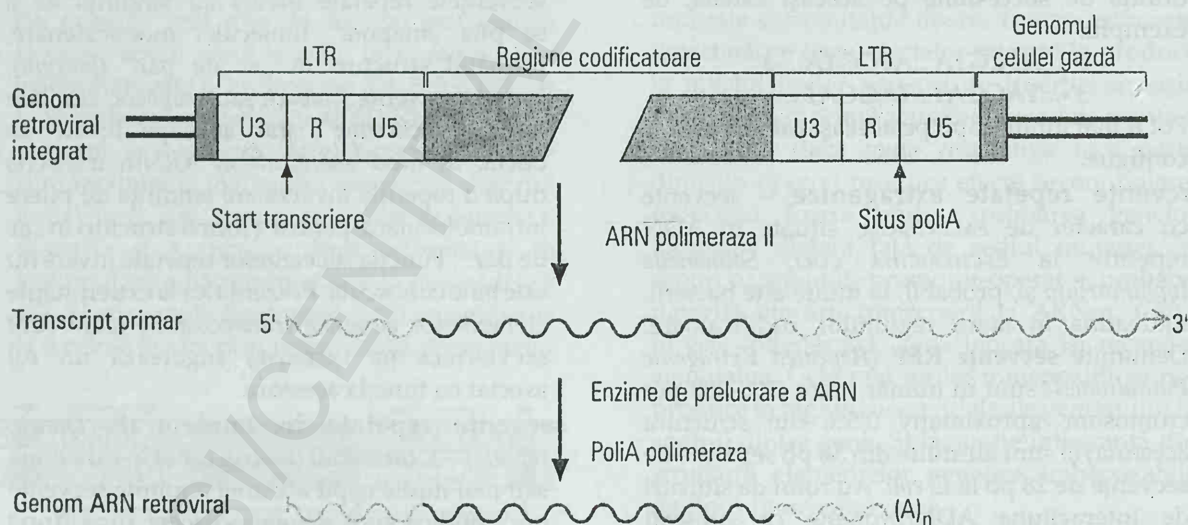


Fig. S5. Reprezentare schematică a generării ARN genomic retroviral de la ADN retroviral integrat. Secvența terminală repetată lungă (LTR) de la capătul 5′ (5′-LTR) determină ARN polimeraza II să inițieze transcrierea de la primul nucleotid al repetiției directe (R) din stânga. Transcriptul primar rezultat include și un fragment din ADN genomic al gazdei situat dincolo de LTR de la capătul 3′ (3′-LTR). 3′-LTR transcris determină enzimele celulei-gazdă să prelucreze transcriptul primar, prin eliminarea nucleotidelor care urmează după ultimul nucleotid al regiunii R din dreapta și adiția unei „cozi" poliA. Printr-un mecanism similar se generează și intermediarul ARN, în timpul transpoziției replicative a retrotranspozonilor; U3: regiune unică la capătul 3′ al regiunii codificatoare, situată după regiunea bogată în baze purinice (*PolyPurine Tract*: PPT) și înaintea secvenței R; U5: regiune unică la capătul 5′ al regiunii codificatoare,l situată după R și înaintea situsului de legare a amorsei ARNt (*Primer Binding Site*: PBS); cele două regiuni apar în dublu-exemplar în timpul sintezei ADN retroviral și se păstrează astfel în ADN retroviral integrat (modificat după Lodish și colab., 2006).

secvențe repetate complexe, de exemplu, D21S11 cu mai multe tipuri diferite de unități repetate: tetrameri (TCTA și TCTG), un trimer invariabil (TCA), un dimer invariabil (TA) și un hexamer invariabil (TCCATA); **secvențe repetate complexe hipervariabile**, de exemplu, pseudogena înrudită cu gena pentru β-actină umană (ATCBP2). STR sunt utilizate pe scară largă în medicina legală. Biroul Federal de Investigații (FBI) din SUA a impus secvențele cu unități de tetrameri repetate, localizate pe diferiți cromosomi; unitățile di- sau trimerice introduc prea multe artefacte, iar cele cu mai mult de patru perechi de baze, deși mai stabile, conduc (în urma amplificării prin PCR) la fragmente de ADN prea mari și mai puțin stabile. Utilizarea STR cu unități tetramerice reduce considerabil artefactele și menține lungimea fragmentelor de ADN amplificate prin PCR sub 400 pb. Astfel, 13 markeri genetici (locusuri sau loci) sunt folosiți în SUA și alte țări sub numele de CODIS (*COmbined DNA Indexing System*). Lungimea fiecărui STR depinde de numărul de unități repetate și este cuprins între 100 și 350 pb. Kitul produs de Applied Biosystems, AmpF*l*STR® Identifiler®, permite analiza a 16 markeri genetici STR (inclusiv markerul **amelogenină** pentru determinarea sexului).

secvențe „semnătură" (E. *signature sequences*) – termenul definește anumite secvențe oligonucleotidice scurte, unice, absolut caracteristice prin prezența și localizarea lor în regiuni definite ale moleculelor respective, la toți sau la cei mai mulți membri ai unui grup filogenetic de organisme și respectiv prin absența sau prezența extrem de rară la alte grupuri, în special strâns înrudite. Caracterul lor exclusiv le face utile pentru a plasa un organism necunoscut într-un grup major filogenetic. Tabelul S1 (după Madigan și Martinko, 2006) prezintă câteva secvențe „semnătură" definitorii pentru cele trei domenii sistematice ale lumii vii. Natura și localizarea în regiuni diferite ale ARNr sunt utile pentru plasarea organismelor recent izolate din natură într-o poziție corectă, într-un grup filogenetic major (domeniu) și pentru construcția unor sonde ADN specifice de identificare a microorganismelor necunoscute la nivel de specie și de gen.

secvențe specifice de recunoaștere a restrictazelor – v. situs de restricție.

secvențe suprapuse (E. *overlapping sequences;* F. *séquences chevauchantes*) – (*genet.*) secvențe nucleotidice care poartă informație genetică pentru sinteza mai multor proteine, într-un cadru de citire diferit. Descoperite la bacteriofagul ΦX174, după ce s-a demonstrat că genomul respectiv conține o cantitate de informație genetică (5386 de nucleotide) inferioară celei teoretic necesare (6100 de nucleotide) pentru a codifica sinteza proteinelor fagice. Ulterior, s-a demonstrat că aceeași secvență conține informația necesară pentru sinteza a două proteine, dacă este transcrisă în două cadre de citire diferite: informația pentru sinteza proteinei E fiind integral cuprinsă în cea care codifică proteina D (reprezentând 60% din aceasta). De asemenea, gena care codifică proteina B este suprapusă peste gena care codifică proteina A, iar cea pentru produsul K pe genele A și C. Fenomenul este în comun în cazul virusurilor cu genom foarte mic: la bacteriofagul MS2, proteina **Lysis** se suprapune pe gena ce codifică proteina capsidală și pe gena pentru replicază. Secvențele suprapuse sunt prezente și la bacterii, în regiunea operator a operonului triptofan și în promotor la *Escherichia coli*. Semnificație biologică contradictorie: ar reprezenta o modalitate de a face economie de informație genetică în cazul bacteriofagilor foarte mici cu genom monocatenar și ar explica modul în care

Tabelul S1

Secvențe „semnătură" caracteristice pentru cele trei domenii ale lumii vii

Secvența	Poziția aproximativă*	Domeniul		
		Bacteria**	Archaea**	Eucarya**
CACYYG	315	>95	0	0
CYAAYUNYG	510	>95	0	0
AAACUCAAA	910	100	3	0
AAACUUAAG	910	0	100	100
CACACACCG	1400	0	100	0
UCCCUG	1380	0	>95	100
YUYAAUUG	960	<1	100	100

* Poziția aproximativă în secvența nucleotidică a ARNr 16S sau 18S;
** Frecvența procentuală la organismele analizate;
Y = orice pirimidină; N = orice purină

virusurile au putut evolua rapid sau, din contră, ar impune importante constrângeri evolutive într-un sistem destul de primitiv în care orice modificare mutațională ar afecta ambele proteine. (fig. G1)

secvențe „terminator” (E. *terminators*) – v. „TERMINATOR”.

secvențializare (E. *sequencing*) – determinarea succesiunii aminoacizilor într-o proteină sau a nucleotidelor într-un acid nucleic. 1. **secvențializarea proteinelor**: proteina este fragmentată în peptide mici utilizând enzime specifice: TRIPSINA (EC 3.4.21.4) clivează legăturile peptidice numai după o lizină sau o arginină, iar **proteinaza V8** (glutamil-endopeptidaza, EC 3.4.21.19) numai după acid glutamic sau acid aspartic; bromura de cianogen clivează după o metionină. Fiecare peptid este supus **degradării Edman** secvențiale într-un analizor automat. Ordinea aminoacizilor în proteina originară se poate deduce prin suprapunerea secvențelor peptidelor obținute după digestia enzimatică specifică. Această metodă, pusă la punct de Frederick SANGER, este laborioasă şi foarte scumpă. În prezent, se foloseşte numai pentru determinarea primilor 7-8 aminoacizi de la capătul N-terminal al unei proteine date, după care se obține informația necesară pentru „construcția” unei sonde oligonucleotidice cu care se va identifica gena (în ADN genomic) sau ADNc; 2. **secvențializarea ADN**. Primele două metode puse la punct după 1970 au fost: **metoda chimică** (Maxam şi Gilbert, 1977) şi **metoda enzimatică** (Sanger, 1977). În metoda chimică, ADN (monocatenar sau dublu-catenar) marcat la capătul 5′ sau 3′ cu ^{32}P este clivat prin reacții chimice specifice în două etape. În prima etapă, bazele azotate sunt modificate cu reactivi specifici: **dimetilsulfatul** metilează guanina, **acidul formic** modifică ambele baze purinice (adenina şi guanina), **hidrazina** este folosită pentru hidroliza la nivelul bazelor pirimidinice (citozină şi timină; reacția cu timina este inhibată la concentrații saline mari). În a doua etapă, **piperidina** poate cliva legăturile fosfodiesterice la nivelul bazelor azotate modificate şi fragmentează ADN. Variația timpului de incubare şi/sau a concentrațiilor reactivilor specifici în prima etapă garantează obținerea unor fragmente cu lungimi diferite, care se pot separa electroforetic în gel de poliacrilamidă (patru coloane: G, A+G, C+T, T); ordinea nucleotidelor se poate determina după autoradiografie. Această metodă a fost adaptată pentru secvențializarea ADN genomic fără clonare. În prezent, metoda chimică este foarte rar folosită, în special datorită reactivilor şi produşilor de reacție foarte toxici. **Metoda enzimatică** utilizează patru didezoxiribonucleotide (ddNTP) specifice pentru a obține copii de lungimi diferite ale unei matrițe (*template*) de ADN. O amorsă (*primer*) de 15-17 nucleotide, care recunoaşte o secvență complementară din molecula-matriță de ADN monocatenară, este „extinsă” în prezența unei ADN polimeraze şi cele patru dezoxiribonucleotide (dNTP): dATP, dGTP, dCTP şi dTTP. Reacția de polimerizare se desfăşoară în paralel în patru tuburi Eppendorf, care diferă între ele numai prin ddNTP prezent (raportul dNTP/ddNTP este de 10/1): tubul A conține ddATP, tubul G ddGTP, tubul C ddCTP şi tubul T ddTTP. Didezoxiribonucleotidele care nu au gruparea 3′OH în dezoxiriboză acționează ca „terminatori” de catenă. Catenele de diferite lungimi sunt separate prin electroforeză în gel de poliacrilamidă sau prin electroforeză capilară. De obicei, amorsa este marcată radioactiv (^{32}P sau ^{35}S) sau cu fluorocromi. Marcarea se poate efectua şi în timpul reacției de polimerizare. În prezent, în cazul secvențializării automate a ADN se folosesc ddNTP marcate cu fluorocromi. O altă metodă este **pirosecvențializarea** care se bazează pe sinteza enzimatică a unei catene complementare cu cea analizată. Spre deosebire de metoda Sanger se detectează pirofosfatul (PPi), care se eliberază stoichiometric la încorporarea fiecărui nucleotid. Catena de ADN-matriță este imobilă, iar soluțiile de nucleotide se adaugă şi se îndepărtează secvențial. Enzimele necesare sunt: ADN polimeraza, ATP sulfurilaza, luciferaza şi apiraza, iar substraturile adenozin-5′-fosfosulfatul (APS) şi luciferina. Cea mai recentă metodă este **secvențializarea electronică cu microprocesoare** (semiconductori). Principiul metodei se bazează pe faptul că la încorporarea fiecărui nucleotid într-o catenă de ADN se eliberează un proton, care modifică valoarea *p*H a soluției în care are loc sinteza. Această modificare este detectată de o rețea de senzori cu semiconductori şi înregistrată ca o încorporare de nucleotid. În continuare, toate încorporările sunt analizate cu softuri speciale care reconstituie secvența de ADN analizată.

secvențializator (E. *sequencer*) – aparat pentru determinarea automată a secvenței (succesiunii) unităților monomere în structura unui polimer linear.

sediment – 1. (*ecol. microorg.*) materie particulată transportată de curenți de aer sau de apă și, ulterior, depusă sub efectul gravitației; 2. (*microbiol.*) material suspendat în mediu lichid și depus spontan (sedimentare) sub acțiunea gravitației sau prin centrifugare.

segmentele de gene V – (*imunol.*) secvențe de ADN care codifică regiunea variabilă a catenelor grele (H) și ușoare (L) ale imunoglobulinelor sau ale receptorului celulelor T (TCR). În cazul TCR au fost izolate succesiv trei tipuri de segmente genetice: β, γ și α, în structura cărora au fost evidențiate regiuni variabile (V), de diversitate (D), de legare (J) și constante (C), asemănătoare dar nu identice celor descrise în cazul imunoglobulinelor. Procesul de „rearanjare a genelor" care stă la baza diversității receptorului T, începe odată cu evoluția spre stadiul de celulă pre-T, în ordinea genelor γ, β și final α, și are ca rezultat producerea unor gene funcționale care asigură marea diversitate a receptorilor T.

segregarea la bacterii – segregarea plasmidelor și cromosomilor după replicare nu este un proces pasiv implicând, probabil, legarea genomului nou-replicat (care crește bidirecțional) de o membrană celulară sau de diviziunea mezosomilor, ci rezultatul unor mecanisme moleculare sofisticate cu participarea unui complex nucleoproteic, SEGROSOM, și a unor strategii care implică intervenția mai multor complexe proteice. Bacteriile conțin și în prezent omologi ancestrali ai actinei, tubulinei și filamentelor intermediare care, pe lângă alte funcții, sunt implicați în segregarea informației genetice.

segrosom – (*genet. microorg.*) complex nucleoproteic ce se asamblează la nivelul plasmidelor și al cromosomului bacterian pentru a dirija transportul intracelular al genomului după replicare, în cursul segregării. Procesul implică intervenția unor proteine „citoscheletale", omologi ancestrali ai actinei, tubulinei și filamentelor intermediare de la eucariote. Cunoașterea mecanismelor segregării ar putea favoriza realizarea unor strategii noi pentru combaterea bacteriilor patogene, rezistente la antibiotice.

seiche (termen derivat din limba germană, folosit ca atare în franceză și engleză) – descrie oscilațiile ca o undă a apei în bazinele acvatice închise sau semiînchise, care continuă după încetarea forței care le-a generat (ploaie puternică, vânt etc.).

selectine – grup de molecule de adeziune ce leagă anumite glucide prin intermediul unui domeniu de tip LECTINĂ, care mediază contacte selective intercelulare (select + lectină). Funcția principală a selectinelor este de a regla migrarea leucocitelor în diferite țesuturi. Selectinele sunt glicoproteine membranare integrate, care au o catenă transmembranară, un domeniu median și o extremitate extracelulară N-terminală de tip lectină. Există trei tipuri de selectine strâns înrudite (fig. S6): 1) **selectina L** – CD62L (de la Leucocit) este o integrină β_2 prezentă pe suprafața leucocitelor. Produsă constitutiv și exprimată în concentrații mari pe suprafața limfocitelor „naive" și mai puțin pe cele activate și cu memorie, se leagă selectiv de gruparea glucidică a glicoproteinelor de pe suprafața celulelor endoteliale ale venulelor din ganglionii limfatici. Mediază aderența limfocitelor T „naive" și migrarea lor în ganglioni unde sunt concentrate antigenele și unde este inițiat răspunsul imun: limfocitele T „naive" („virgine") poartă pe suprafață selectine L ca receptori de *homing*. Rol în recircularea fiziologică a limfocitelor, mediator al tranzitului leucocitar spre situsul inflamator și în adeziunea neutrofil/neutrofil. Eliberată prin proteoliză de pe suprafața celulelor, este prezentă în concentrații mărite în sânge la bolnavii cu focare inflamatoare infecțioase, în leucemii și în SIDA; 2) **selectina P** – CD62P (de la Plachete) are 140 kDa și este exprimată pe plachetele sangvine și pe celulele endoteliale activate. Mediază aderența, prin legarea glucidelor specifice ale celulelor-țintă; 3) **selectina E** – CD62E (de la Endoteliu) prezentă pe celulele endoteliale activate de mediatori ai reacțiilor inflamatoare (IL-1, TNF-α), leagă specific glucidele exprimate pe suprafața leucocitelor. Exprimarea selectinelor

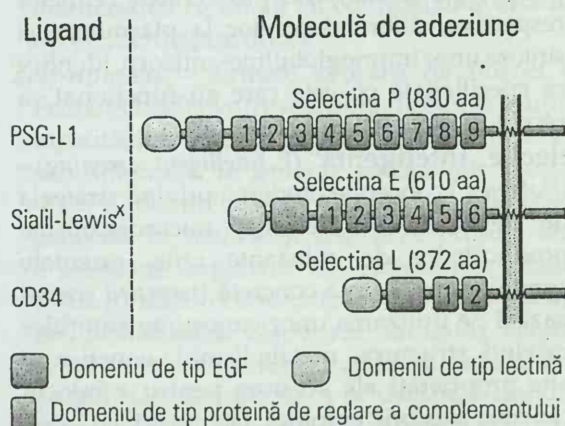


Fig. S6. Reprezentare schematică a domeniilor proteice în moleculele de adeziune celulară din familia selectinelor.

pe suprafața celulelor este stimulată de citokine.

selecție clonală – teorie acceptată (Burnet, 1957), privind modul de formare a anticorpilor, ce presupune că la naștere organismul dispune de un număr imens de CLONE celulare identice din punct de vedere genetic, capabile să recunoască datorită unor receptori specifici de antigen (imunoglobuline: Ig) de pe suprafața lor și să producă anticorpi pentru fiecare din nenumăratele antigene existente în natură. Ele provin dintr-o singură celulă care în stadiile timpurii ale vieții embrionare a suferit numeroase mutații spontane aleatorii. Fiecare celulă mutantă a devenit la rândul ei strămoșul unei subpopulații de celule noi sau familii de celule identice între ele, purtând în genomul lor potențialitatea de a recunoaște un singur antigen și de a produce numai un anumit tip corespunzător de anticorp. Datorită caracterului întâmplător al mutațiilor, în această perioadă apar și celule care pot recunoaște antigene proprii organismului respectiv. Întrucât organismul nu trebuie să producă anticorpi față de constituenții proprii, aceste mutante nedorite sau „interzise" sunt distruse și eliminate după contactul cu proteinele proprii organismului respectiv. La sfârșitul vieții embrionare viteza de apariție a mutantelor scade până la frecvența redusă cu care acestea apar în viața extrauterină. La naștere, organismul dispune de un repertoriu imens de subpopulații de celule imunologic mature care, teoretic, pot recunoaște orice antigen existent. Când un antigen pătrunde în organism, el selecționează dintre toate clonele celulare potențial formatoare de anticorpi numai pe cele care poartă pe suprafață receptorii specifici (Ig) pe care îi recunoaște și de care se poate lega, declanșând proliferarea celulelor respective, diferențierea lor la plasmocite și sinteza unor imunoglobuline-anticorp, identice ca specificitate cu cele care au funcționat ca receptori de antigen.

selecție „inteligentă" (E. *intelligent screening*) – (*biotehnol.*) concepție modernă privind strategia de depistare a unor noi microorganisme producătoare de substanțe utile, orientate spre o anumită țintă concretă (*targetted screen*) bazată pe utilizarea unor cunoștințe științifice privind structura, metabolismul, genetica și alte proprietăți ale acestora pentru a înlocui căutarea aleatorie empirică, laborioasă, cu șanse reduse de succes și eficiență foarte scăzută. Cunoașterea structurii moleculare a peretelui celular al unui microorganism patogen, a mecanismului de sinteză a enzimelor implicate sau a inhibitorilor sintezei, ca și înțelegerea științifică a unor mecanisme sau activități favorizează selecția mult mai promptă a unor antibiotice noi. Între numeroasele exemple care susțin această strategie este citată descoperirea mai multor antibiotice, într-o perioadă scurtă de timp, pornind de la o tulpină de actinomicete din genul *Kitasatosporia*, care a atras atenția cercetătorilor asupra acestui mod de a acționa.

selecție locală – proliferarea și răspândirea predominantă a unor tulpini bacteriene rezistente la substanțe antimicrobiene, sub influența utilizării locale a substanțelor respective. Fenomenul este determinat fie de acumularea unor mutații care reduc sensibilitatea lor la agenții antimicrobieni utilizați, fie prin transfer direct de ADN ce conțin gene de rezistență.

selecție naturală – proces complex, care conform darwinismului a permis în final evoluția speciilor noi de plante și animale, favorizând dezvoltarea indivizilor având caractere ereditare ce asigură succesul reproductiv al indivizilor cel mai bine adaptați („supraviețuirea celui mai bine adaptat", Wallace) față de competiția naturală („lupta pentru existență") și eliminarea treptată a celor care corespund mai puțin necesităților populației, în condițiile concrete ale mediului de viață. Selecția naturală acționează printr-o varietate de căi și în diferite momente ale ciclului de viață al organismelor: 1) genotipurile pot diferi prin **viabilitatea** lor, respectiv prin capacitatea de a produce organisme adulte de la zigoți; 2) diferitele organisme individuale pot diferi prin **fecunditatea** lor, adică prin numărul de descendenți pe care îi produc; 3) aceasta implică și o componentă de **selecție sexuală** (capacitate diferită de conjugare) datorită faptului că gameții pot avea diferite probabilități de a fi fecundați, ceea ce presupune existența unei anumite forme de **selecție genetică**. Consecința este că anumite organisme pot fi mai bine adaptate decât altele. În termeni de genetica populațiilor, această proprietate – *fitness* – reprezintă capacitatea unui anumit genotip de a supraviețui și de a se reproduce mai bine decât altul. Această proprietate este specifică pentru fiecare mediu, deoarece un genotip favorabil într-o anumită localizare poate fi nociv în alta. Selecția naturală are un caracter creator prin faptul că asigură reproducerea nealeatorie a diferitelor genotipuri, favorizând menținerea acelor trăsături sau variații individuale care sunt

utile în primul rând pentru supraviețuirea populației, indiferent de natura lor, dirijând cursul evoluției. Obiectul selecției nu este individul ci populația, iar efectul ei, adaptarea, este o însușire a populației, a speciilor și nu a indivizilor. Populația se modifică în sensul unei mai bune adaptări la mediul înconjurător, în continuă schimbare. După o perioadă îndelungată de timp, de-a lungul multor generații, acest proces dă naștere, prin acumulare, unor organisme diferite de populația originară care pot fi considerate specii noi. Selecția acționează direct asupra fenotipurilor și prin intermediul acestora asupra genotipurilor, întrucât fiecare organism își desfășoară activitatea prin caracterele sale fenotipice. Acest proces nu implică o acțiune asupra rezultantei trăsăturilor fenotipice, favorizând fenotipurile cele mai corespunzătoare exigențelor populațiilor și eliminându-le pe cele mai puțin adecvate.

selecție negativă – (*imunol.*) proces întâlnit în cursul dezvoltării limfocitelor, o perioadă scurtă după apariția receptorilor de antigen, constând în eliminarea celulelor ai căror receptori de antigen se leagă puternic de antigenele proprii (SELF) prezente pe suprafața structurilor organelor limfoide. Constă în dispariția prin apoptoză a celulelor cu mare specificitate pentru antigenele *self* și menținerea celor care vor recunoaște antigenele străine. Mecanism important pentru toleranța față de antigenele *self*; V. TOLERANȚĂ CENTRALĂ.

selecție pozitivă – (*imunol.*) fenomen prezent în timus în cursul dezvoltării și diferențierii limfocitelor, când sunt selecționați pozitiv numai acei precursori ai limfocitelor T care au o slabă activitate de interacțiune cu moleculele *self*-CMH. Ca urmare, suferă procesul de diferențiere la limfocite T mature numai acele celule care nu răspund foarte activ la antigenele *self*, prezente în organele limfoide, dar care vor recunoaște și răspunde eficient față de antigenele străine.

selenocisteină (simbol Sec sau U) – considerat al 21-lea aminoacid codificat genetic, selenocisteina are aceeași structură ca și cisteina plus un atom de seleniu (în care atomul de sulf este înlocuit de un atom de seleniu, $HOOC-CH(NH_2)-CH_2-SeH$). Este prezent în anumite proteine la *ESCHERICHIA COLI* (formiat-dehidrogenază), precum și la alte procariote, eucariote și la om. Este codificat de codonul UGA cu rol normal de codon stop, care în anumite condiții poate fi interpretat alternativ fie cu rol de terminare a traducerii mesajului genetic, fie de codificare directă a selenocisteinei. Ca și aminoacizii standard, selenocisteina are un ARNt propriu și un factor proteic care leagă numai acest ARNt de ribosomi în cursul traducerii informației genetice.

selenometionină – aminoacid cu seleniu, $CH_3-Se-[CH_2]_2-CH(NH_2)-COOH$, cu rol de antimetabolit care competiționează cu metionina. Prezent în unele enzime bacteriene (**selenoproteine**), de exemplu, **glicin-reductaza** în care apare ca substituent aleatoriu al metioninei.

Selenomonas – gen de bacterii (familia Bacteroidaceae) cu formă de semilună, de bacili Gram-negativi încurbați, uneori reniformi (0,9-1,1 × 3-6 μm). Cresc izolat în perechi sau lanțuri scurte. Mobilitate prin rostogolire determinată de mai mulți flageli (până la 16) dispuși sub forma unui smoc inserat aproape de centrul regiunii concave. METABOLISM fermentativ. Utilizează glucide, aminoacizi și lactat. Fermentează GLUCOZA cu producere de acizi propionic, acetic, și/sau lactic; %GC: 56-61. Prezent în cavitatea bucală la om (în special în șanțurile gingivale, RUMENUL erbivorelor, în cecum la rozătoare și porc. Specia tip: *Selenomonas sputigena*. Alte specii: *S. ruminantium*; *S. palpitans*, *S. lactilytica*.

self – „identic", „făcut din același material", „propriu".

***self*-compatibil** (sin. homotalic; L. *compati* = a suferi cu...) – (*micol.*) termenul caracterizează fungii ziși „*self*-fertili" (autofertili) la care reproducerea sexuată poate avea loc într-un singur tal, fără ajutorul altui tal.

***self*-incompatibil** (L. *in* = în; *compati* = a suferi cu...) – tal „*self*-steril" (autosteril) care nu se poate reproduce singur sexuat. Necesită încrucișarea cu un alt tal compatibil având un tip de încrucișare diferit.

self-nonself – termeni propuși de Burnet și Fenner (1945) pentru a facilita discuțiile asupra capacității de recunoaștere a sistemului imunitar, care tolerează, în general, substanțele proprii – *self* („identic", „făcut din același material") prezente în celulele și țesuturile proprii, fără a reacționa împotriva lor. Substanțele străine (*nonself*) sunt recunoscute ca atare și prezența lor declanșează răspunsul imunitar celular și humoral. În anumite condiții, substanțele proprii (AUTOANTIGENE) pot declanșa răspuns imun în cazul ANTIGENELOR „SECHESTRATE", care trec în circulație sau a celor normale modificate fiziologic sau patologic (*self*-alterat).

***self*-toleranță** – (*imunol.*) V. TOLERANȚĂ LA *SELF*.

semantide (sin. molecule semantoforetice; molecule informaționale; Gr. *semantikos* + *phoros* = purtător de semne) – macromolecule purtătoare de informație genetică sau rezultatul transcrierii sau traducerii acesteia (Zuckerkandl și Pauling, 1965). Pot fi **primare** (de gradul I) reprezentate de gene, **secundare** (gradul II) ca moleculele de ARN rezultate din transcrierea genelor, și **terțiare** (gradul III) proteinele. Cu ajutorul lor se poate construi FILOGENIA MOLECULARĂ cea mai rațională, universală și informațională, deoarece ele păstrează o mai mare cantitate de date din istoria organismelor decât orice alt nivel unic de integrare biologică. În ultimii ani, în special moleculele de ARNr 16S (18S) sunt folosite în studiile de evoluționism (filogenie moleculară) pentru a revela relațiile genealogice.

semantoforetic – denumire alternativă pentru SEMANTIDE.

semi+ – prefix cu semnificația „parțial", „pe jumătate".

semialdehide – clasă de compuși organici formați prin reducerea unei grupări carboxil a unui acid dicarboxilic, de exemplu: semialdehidă glutamică (de la acid glutamic), semialdehidă tartronică sau semialdehidă 2-hidroximalonică (de la acid tartronic sau acid 2-hidroximalonic) etc.

semigimnoplast – V. SFEROPLAST.

semiparazit – (*ecol. microorg.*) organism parțial parazit care preia numai o parte din nutrienți din organismul-gazdă sau care trăiește numai o parte din ciclul său de viață ca parazit.

semisinteză – (*biotehnol.*) procedeu prin care anumite molecule de bază obținute pe cale naturală, biologică, sunt modificate pe cale chimică în vederea obținerii unor produse cu activități superioare. Penicilinele semisintetice (Propicilina, Oxacilina, AMPICILINA, Meticilina, Carbenicilina etc.) sunt derivate de la PENICILINA G (benzilpenicilina), care este clivată enzimatic de PENICILIN-ACILAZĂ la molecula de bază, ACIDUL 6-AMINOPENICILANIC, pe care sunt cuplate diferite grupări chimice. Penicilinele semisintetice sunt mai stabile în mediu acid și au un spectru de activitate mai larg, iar unele sunt rezistente la acțiunea β-LACTAMAZEI.

semnal (E. *signal*) – orice factor, substanță chimică, structură etc. care acționează asupra altor organisme modificând comportamentul și exprimarea genelor acestora. Bacteriile produc molecule-semnal și răspund la semnale intra- și extraspecifice. În general, moleculele semnal acționează în concentrații foarte mici și nu sunt implicate în metabolismul primar. În sistemele globale de reglare a activității bacteriilor pot acționa ca semnale, după caz: prezența sau absența O_2, concentrația AMPc, temperatura, substanțele chemotactic pozitive sau negative, agenții oxidanți, lezarea ADN, fenomenul QUORUM SENSING etc.

semnalaze (sin. semnal-peptidaze; *leader*-peptidaze; E. *signalases; signal peptidases; leader peptidases*) – proteinele destinate secreției, care apoi vor îndeplini funcții în mediul extracelular, sunt sintetizate cu un PEPTID SEMNAL la capătul N-terminal. Semnalazele (familia S26) reprezintă un grup de ENDOPEPTIDAZE prezente la toate clasele de organisme de la bacterii până la mamifere, inclusiv la unele virusuri. La bacterii, centrul activ catalitic conține SERINĂ și LIZINĂ, în timp ce la eucariote conține serină și HISTIDINĂ. Semnalazele de la virusuri (*ORTHOMYXOVIRIDAE, PARAMYXOVIRIDAE, RETROVIRIDAE* etc.) acționează asupra proteinelor de fuziune din structura învelișului extern. La procariote, sunt prezente două tipuri: **semnal peptidazele tip I** sau *leader*-peptidazele (EC 3.4.99.36), descrise la *Salmonella typhimurium*, clivează peptidul semnal N-terminal prezent la proteinele secretate și la cele membranare periplasmice; **semnal peptidazele tip II** (EC 3.4.99.35), descrise la *Haemophilus influenzae* (*pre-murein leader peptidase*), sunt endopeptidaze care clivează selectiv peptidul semnal din lipoproteinele membranare, îndepărtând extremitatea N-terminală la nivelul unei molecule de CISTEINĂ. La eucariote, semnalazele sunt proteine membranare integrate localizate pe fața cisternală a RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS, având funcția de îndepărtare a peptidului semnal N-terminal din structura proteinelor ce urmează a fi secretate sau a deveni componente ale membranelor; aceste proteine de membrană, în forma matură funcțională, sunt lipsite de peptidul semnal.

semnal de poliadenilare – secvență nucleotidică (AAUAAA sau mai rar AUUAAA) situată „în aval" de porțiunea codificatoare a unei gene, în apropierea extremității 3′ a transcriptului primar, care marchează poziția în care trebuie adăugată secvența poliA pe molecula matură de ARNm. Între această secvență, foarte bine conservată, și capătul 3′ se află 10-15 nucleotide, mai puțin conservate, ce vor fi îndepărtate.

semnal de terminare a transcrierii – proteină prezentă la unii bacteriofagi care oprește transcrierea informației genetice de către ARN polimerază după ce aceasta a transcris primele gene timpurii („imediat timpurii").

Continuarea transcrierii este condiționată de sinteza unei proteine (semnal) antiterminator.

semnal-peptidaze – v. SEMNALAZE.

senescență clonală – v. MOARTE VEGETATIVĂ.

sensibilitate încrucişată – (*imunol.*) stare de hipersensibilitate imunitară față de o anumită substanță, ce poate fi declanşată şi de altă substanță, care poartă un ANTIGEN REACTIV ÎNCRUCIŞAT.

sensory rhodopsine – v. RODOPSINĂ „SENSOR".

sensu lato (*s.l.*) – expresie ce denotă că un anumit termen este utilizat în sens larg, cu o semnificație care poate fi diferită de cea originară.

sensu stricto (*s.s.*) – expresie care denotă că un anumit termen este utilizat în sens riguros exact, limitativ, în concordanță cu semnificația originară.

senzitină (E. *sensitin*) – (*imunol.*) denumire generică pentru substanțe sau complexe moleculare extrase din culturile unor microorganisme, care pot acționa ca un ALERGEN, fiind utilizate în teste cutanate de diagnostic (de exemplu, BRUCELINA, TUBERCULINA etc.).

senzor-kinază – enzimă localizată în membrana internă a bacteriilor Gram-negative care fosforilează anumiți compuşi, utilizând fosfatul de la ATP. Detectează un semnal din mediu şi se autofosforilează la nivelul unei molecule de histidină (sunt histidin-kinaze). Gruparea fosfat este apoi transferată anumitor FACTORI DE TRANSCRIERE care nu sunt activi decât după fosforilarea efectuată de senzor-kinază ca răspuns la semnale externe din mediu.

separază (sin. separină) – enzimă cu rol în MEIOZĂ şi în MITOZĂ. Este inhibată de SECURINĂ. Când securina este degradată la nivelul PROTEASOMILOR, separaza clivează COEZINELE care leagă cele două cromatide-surori permițând declanşarea anafazei. În mitoză are rolul de a asigura separarea cromosomilor omologi, clivând interconexiunile produse de coezine; v. SECURINĂ.

separină – v. SEPARAZĂ.

Sephadex – denumire comercială (*Pharmacia*) a unui gel de dextran interconectat (reticulat), prezentat sub formă de mici sfere, utilizat în coloane de filtrare prin gel (gel-filtrare). Prin variația gradului de interconectare cu epiclorhidrină se modifică proprietățile gelului (dimensiunile porilor, care sunt determinate de gradul de interconectare a rețelei microscopice formate); v. CROMATOGRAFIE PRIN EXCLUZIUNE STERICĂ.

Sepharose – denumire comercială (*Pharmacia*) pentru un gel de AGAROZĂ, în formă de perle interconectate prin tratare cu epiclorhidrină, pentru a forma o rețea ai cărei pori au dimensiuni determinate de gradul de interconectare. Utilizare în coloane de filtrare prin gel (gel-filtrare); v. CROMATOGRAFIE PRIN EXCLUZIUNE STERICĂ.

sept (sin. perete transversal) – **1.** (*bacteriol.*) perete despărțitor care separă cele două celule-fiice, în cazul diviziunii directe a bacteriilor sau care separă celulele adiacente într-un filament. În cazul bacteriilor Gram-pozitive se formează prin creşterea centripetă a peptidoglicanului, într-o anumită zonă predeterminată a peretelui celular, ca o diafragmă a unui aparat fotografic. În final este clivat de AUTOLIZINE, în aşa fel încât fiecare celulă-fiică are peretele celular completat. La bacteriile Gram-negative clivarea septului transversal este însoțită de invaginarea membranei externe; **2.** (*micol.*) peretele transversal unic sau multiplu separă hifele sau sporii (macroconidiile de la *Fusarium*) în celule individuale. El poate fi **primar**, când este asociat cu diviziunea nucleară şi separă nucleii rezultați din diviziune, sau **adventițial** (independent de diviziunea nucleară). Hifele separate sunt caracteristice mai ales fungilor superiori; uneori se formează şi la fungi inferiori în hifele îmbătrânite sau pentru delimitarea structurilor reproductive (SPORANGI). Şi la fungi, septurile transversale se dezvoltă centripet de pe suprafața peretelui intern al hifei. În unele cazuri, separă complet cele două celule adiacente, în altele lasă un por deschis (diametru 0,4-1 μm) prin care pot trece nucleul şi citoplasma de la o celulă la alta; **3.** dispozitive artificiale cu rol de strat izolator de separare sau de barieră pentru unele lichide sterile. Pot fi perforate cu ace de seringă.

sept dolipor (L. *dolium* = vas, recipient mare + por) – (*micol.*) tip de sept transversal prezent în hifele celor mai multe Basidiomycetes, în care porțiunea centrală a septului mult îngroşată, având formă de butoiaş, este străbătută de un canal central îngust (0,1 μm diametru). Fiecare parte a septului este acoperită de o membrană dublă, încurbată, formată de RETICULUL ENDOPLASMIC modificat, care pe secțiuni are aspectul unor paranteze: **parentosomi** (*septal pore cap*), parte integrantă structurală şi funcțională a septului, cel mai adesea perforată (cu perforații mari neregulate, distanțate sau mici şi regulate). Funcția parentosomilor este discutabilă: ar acționa ca situs care reglează trecerea diferitelor organite de la o celulă la

alta, lăsându-le pe unele să treacă uşor, altora încetinindu-le trecerea.

sept primar – (*micol.*) sept intracelular format în asociere temporală (sincronă) cu MEIOZA.

septat (L. *septum* = barieră, despărţitură) – (*micol.*) hifele celor mai multe specii fungice sunt întrerupte adesea la intervale rezultate de-a lungul lor de septuri transversale, care le împart în compartimente individuale ce conţin 1-2 sau mai mulţi nuclei (**hife septate**). La alte specii, septurile sunt prezente numai la baza structurilor reproducătoare şi în porţiunile bătrâne, foarte vacuolizate. Hifele care sunt în perioadă activă de creştere nu au septuri spaţiate regulat: sunt **aseptate** (neseptate) sau CENOCITICE. Formate prin creşterea centripetă din peretele intern al hifei, septurile variază ca structură de la simplu la complex. În cele mai multe cazuri au un por unic central prin care protoplaştii compartimentelor hifale adiacente sunt în continuitate. Porii pot fi adesea blocaţi de diferite structuri. Când sunt liberi, sunt suficient de mari pentru a permite trecerea nucleilor şi altor organite de la un compartiment la altul. La cei mai mulţi fungi zona din jurul porului septat este „umflată" sau „bombată" luând un aspect de „butoiaş". Acest tip de sept este numit **dolipor** (L. *dolium* = vas mare, butoi). În cele mai multe cazuri, de fiecare parte a SEPTULUI DOLIPOR se găseşte o structură membranară numită **parentosom** (*septal pore cap*) care poate fi – în funcţie de specie – perforată sau neperforată. La câteva specii, septul prezintă micropori multipli asemănători PLASMODESMELOR.

septic – mediu foarte poluat, bogat în materie organică şi microorganisme, care desfăşoară o intensă activitate degradativă sau de putrefacţie. În general, conţine puţin O_2 dizolvat şi o concentraţie mare de CO_2 (de exemplu, habitat de apă dulce poluat, tanc septic în instalaţiile de epurarea apelor uzate etc.).

septicemie – formă particulară de bacteriemie, caracterizată prin prezenţa masivă a bacteriilor vii în sânge, însoţită de semne de boală evidentă: febră, frisoane, simptome severe sistemice, stare de prostraţie, iar în cazurile severe hipotensiune marcată, insuficienţă renală, cardiacă, pulmonară, şoc septic. Provine frecvent de la un focar iniţial. Poate crea focare secundare multiple, mai mult sau mai puţin evidente.

septine – grup de proteine omoloage (~40 kDa), prezente la *Saccharomyces cerevisiae*, asociate cu citokineza şi formarea septului de diviziune. Ar forma filamente cu lungimea de 10 nm, dispuse circular în jurul membranei plasmatice a celulei-mamă, la nivelul de formare a mugurelui.

ser – V. SER SANGVIN.

Ser – simbol pentru α-aminoacidul L-serină (alternativ pentru S, în notaţia cu o singură literă).

ser sangvin – **1.** fracţiunea lichidă a sângelui coagulat, lipsită de celule (care au fost înglobate în reţeaua de fibrină, înainte de retracţia cheagului). Diferă de plasmă prin faptul că nu conţine diferitele proteine implicate în coagulare (fibrinogen, protrombină, factorii de coagulare Hagemann şi factorul VIII). Conţine diferiţi factori eliberaţi din plachete (trombocite), în special factorul de creştere derivat din plachete cu efect mitogen asupra celulelor animale precum şi o serie de nutrienţi, imunoglobuline, albumine etc. Este un supliment mai bun decât plasma defibrinată pentru mediile de cultură ale celulelor animale. Când conţine anticorpi cunoscuţi poate fi utilizat pentru identificarea unui antigen; **2.** ser imun (antiser). Ser sangvin care conţine un titru ridicat de anticorpi, obţinut prin imunizare sau hiperimunizarea unui organism. A fost utilizat în imunizarea pasivă, ca atare, sau sub formă de imunoglobulină concentrată pentru neutralizarea promptă a unui antigen sau a unei toxine. Practică în prezent abandonată datorită riscului de transmitere a unor agenţi patogeni.

ser antilimfocitar – antiser faţă de antigenele de suprafaţă ale mai multor populaţii de limfocite, care recunosc determinanţi antigenici ai unor populaţii de limfocite T; determină reducerea numărului acestor celule şi diminuarea răspunsului imun mediat humoral. Represează imunitatea mediată celular, de aceea este utilizat ca imunosupresor pentru împiedicarea respingerii grefelor de ţesuturi şi organe, pentru tratarea bolilor autoimune etc.

ser fetal de viţel (E. *fetal calf serum*) – ser preparat din sângele fetal al viţeilor, component esenţial al unor medii standard pentru culturi de celule şi ţesuturi de la mamifere *in vitro*. Conţine pe lângă o serie de nutrienţi cu greutate moleculară mică, factori de creştere, de adeziune şi de dispersie. Datorită diferenţelor de compoziţie chimică, de la o sursă la alta, se fac eforturi pentru identificarea celor mai mulţi componenţi în vederea obţinerii unui produs cu compoziţie chimică definită, stabilă.

ser inactivat – ser sangvin care a fost încălzit 30 min la 56°C, pentru a inactiva constituenţii normali ai sistemului complement. Se aplică

serului sangvin recoltat de la bolnavi în REACȚIA DE FIXARE A COMPLEMENTULUI.

ser monospecific – (*imunol.*) ser imun care reacționează specific cu un singur antigen (sau determinant antigenic) sub influența căruia s-a format (opus **ser polivalent**, care reacționează cu mai multe antigene prezente într-o suspensie dată).

ser policlonal – (*imunol.*) ser sangvin provenit de la un animal care a fost imunizat cu mai multe antigene de origine diferită sau cu o varietate de determinanți ai unui antigen unic. Conține un amestec corespunzător de anticorpi.

serglicine (E. *serglycin*) – (*imunol.*) proteoglican sulfatat prezent în limfocitele T citotoxice (T_C) sau citolitice (T_{CTL}) efectoare cu rol important în răspunsul imun mediat celular: facilitează asamblarea unui complex GRANZIME/PERFORINE care asigură transferul acestora în celulele-țintă prin ENDOCITOZĂ mediată de receptori (după altă ipoteză, numai transferul granzimelor), urmat de degradarea diferitelor structuri celulare și omorârea celulelor-țintă prin APOPTOZĂ.

serie – (*ecol.*) ansamblul etapelor succesive ale comunităților de organisme dintr-un habitat care duc la o asociație particulară de CLIMAX. Corespunde unor stadii de dezvoltare care se înlocuiesc în timp (comunități succesionale sau stadii seriale) clasificate în raport cu habitatul sau cu factorii de influență majoră (**litoserie, hidroserie, xeroserie** etc.).

serie (E. *series*) – (*micol.*) rang taxonomic utilizat uneori în ierarhizarea fungilor. Plasat între subclasă și ordin.

serină (simbol Ser sau S) – L-serină, aminoacid natural: acid α-amino-β-hidroxipropionic, $OH{-}CH_2{-}CH(NH_2){-}COOH$ (105,9 Da), izolat din fibroina mătăsii (sericină), codificat în sinteza proteinelor de codonii: AGC, AGU, UCA, UCC, UCG, UCU. Derivat β-hidroxilat al α-alaninei, precursor biosintetic al mai multor metaboliți (colină, cisteină, glicină). Neesențial pentru mamifere.

serin-proteaze – v. SERIN-PROTEINAZE.

serin-proteinaze (sin. serin-proteaze) – grup (sub-subclasă) de endoproteinaze (EC 3.4.21) de origine animală sau bacteriană care au în comun implicarea în cataliză a câte unei molecule de SERINĂ și HISTIDINĂ, situate în SITUSUL ACTIV. În unele cazuri, sunt produse ca un precursor inactiv, care este activat după clivarea unei secvențe specifice. De exemplu, CATEPSINA G, CHIMOTRIPSINA, ELASTAZA, KALIKREINA, TRIPSINA. SUBTILIZINA este sintetizată de *Bacillus subtilis*. Serin-proteinazele sunt inactivate ireversibil de unii esteri organofosforici (diizopropil-fluorofosfat) și de unii inhibitori naturali (SERPINĂ).

seroconversie – apariția anticorpilor într-un ser, în urma expunerii la un anumit antigen.

serogrup – varietate distinctă de serotip, bazată pe structura antigenului lipopolizaharidic O.

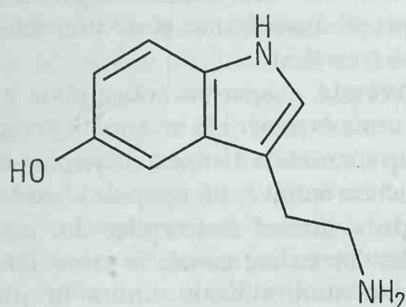
serologie – studiul anticorpilor din ser și al reacțiilor lor cu antigenele *in vitro*. Tehnicile serologice sunt utilizate curent în practică pentru diagnosticul bolilor infecțioase. Ele permit detectarea, identificarea și cuantificarea antigenelor sau anticorpilor. Valoarea reacțiilor serologice este determinată de două proprietăți esențiale: 1) **specificitatea** – capacitatea unui anticorp de a recunoaște un singur antigen (evitând pe cât posibil reacțiile încrucișate și fals-pozitive, care necesită analize suplimentare) și 2) **sensibilitatea** – capacitatea de a decela cantități foarte mici de antigen, prevenind apariția de reacții fals-negative. Cel mai puțin sensibile sunt testele de imunoprecipitare care necesită o cantitate mare de anticorpi pentru a detecta cantități de antigen de 0,1-1 mg. Prin contrast, testul ELISA are o mare sensibilitate: necesită de o sută de mii de ori mai puțini anticorpi și detectează de un milion de ori mai puțin antigen (0,1-1 ng) decât în precipitare.

serotip (sin. tip serologic; SEROVAR) – varietate infraspecifică a unei specii bacteriene antigenic distinctă, care poate fi identificată prin tipizare serologică (utilizând antiseruri față de determinanții antigenici de pe suprafața celulei).

serotipare – tehnică de stabilire a diferențelor de structură antigenică a diferitelor tulpini aparținând aceleiași specii, cu ajutorul antiserurilor specifice. De exemplu, *Streptococcus pyogenes* prezintă peste 70 de tipuri antigenice pe baza **proteinei M**, *S. pneumoniae* peste 80 pe baza **polizaharidelor capsulare**, iar *SALMONELLA* spp. peste 2000 de serotipuri (SEROVAR) pe baza **antigenelor O și H** (Krieg, 2001).

serotonină (sin. 5-hidroxitriptamină) – substanță bazică (176 Da), derivată de la TRIPTOFAN, cu rol în reacțiile anafilactice. Sintetizată în plachetele sangvine, la unele specii în BAZOFILE și MASTOCITE. Activitate similară HISTAMINEI (vasodilatator al capilarelor, mărește permeabilitatea vaselor mici, induce contracția mușchilor netezi).

serovar – taxon infrasubspecific, reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeași subspecie având anumite particularități antigenice evidențiate prin reacții serologice.



Serotonină

serpine – denumire derivată de la *serin protease inhibitor*, atribuită unei superfamilii de inhibitori (aproximativ 300 de membri) ai proteinazelor serinice. Formate din 370-400 de aminoacizi cu un grad foarte ridicat de omologie cu inhibitorii clasici ai serin-proteazelor (α1-antitripsina sau antitrombina); prezente la virusuri şi în celulele eucariote (vegetale şi animale). Implicate în controlul proteolizei; sunt prezente la om în plasmă, în matricea extracelulară şi intracelular. Interacţionează cu proteinazele formând un complex covalent, nedisociabil („inhibitori sinucigaşi"). Reglează fenomenele de coagulare şi fibrinoliză asociate cu reacţiile inflamatoare. Disfuncţia lor (modificarea raportului proteinaze/antiproteinaze) generează o serie de boli. Mutaţiile punctiforme perturbă mecanismul lor de acţiune foarte precis şi sunt la originea unor boli ca emfizemul pulmonar (deficit de inhibare a elastazei), tromboze (disfuncţie a antitrombinei), maladii neurovegetative.

Serratia – gen de bacterii (familia ENTEROBACTERIACEAE) Gram-negative, cu formă de bacili (0,5-0,8 × 0,9-2 μm) uzual mobile, cu cili peritrihi, chemoorganotrofe, facultativ anaerobe cu METABOLISM de tip respirator sau fermentativ. Unele specii sau tulpini produc în AEROBIOZĂ un pigment roşu, PRODIGIOZINA, cu funcţie necunoscută, care colorează coloniile. Prezente în sol, ape, plante, insecte, rozătoare, alte animale şi la om. Specia tip: *Serratia marcescens*, produce infecţii nosocomiale ca oportunist la om (urinare, pneumopatii, septicemii) precum şi infecţii ale insectelor, reptilelor, mastite la bovine. Alte specii: *S. liquefaciens*, *S. odorifera*, *S. marinorubra*, *S. enthomophila*, *S. proteamaculans* etc.

serum albumină bovină – v. ALBUMINĂ SERICĂ BOVINĂ.

sesil – **1.** microorganism ataşat direct, mai mult sau mai puţin permanent, de un substrat prin propria sa celulă fără ajutorul unei structuri intermediare; **2.** (*micol.*) corp fructifer legat direct de un substrat, fără un peduncul. **3.** frunză lipsită de peţiol.

seston (L. *sessio* = a se depune) – totalitatea materiei particulate aflată în suspensie în mediile acvatice, care afectează turbiditatea şi formarea sedimentelor. Poate fi BIOSESTON (bacterii liber-înnotătoare, fitoplancton, zooplancton) sau ABIOSESTON (sin. TRIPTON; E. *to trip* = a pluti în apă): materie particulată neanimată, cu particule fine sau detritus (ţesuturi rezistente la degradare: lignină, celuloză, hemiceluloze, chitină) sau particule fine provenite din sol prin eroziune sau solubilizare.

setă (L. *seta* = păr aspru) – (*micol.*) structură cu aspectul unor peri proeminenţi prezentă la specii de Hymenochaetaceae, uzual evidente datorită culorii lor brune şi peretelui îngroşat cu un apex ascuţit. Prezente şi la numeroase nevertebrate.

sewage – termen generic (englez) care se referă la diferitele categorii de materiale reziduale din surse domestice, orăşeneşti, agricole sau industriale aflate în soluţii, suspensie sau în formă coloidală care în stare netratată sunt poluante datorită conţinutului mare de substanţe organice şi anorganice (unele potenţial toxice), de virusuri şi microorganisme patogene etc. Reprezintă, după caz, o sursă bogată în nutrienţi pentru bacterii şi fungi, pentru organismele descompunătoare şi detritivore. Deversate ca atare, produc eutrofizări ale mediului acvatic şi alterarea mediilor respective, făcându-le inaccesibile pentru viaţă (consum intens de O_2). Necesită expunerea prealabilă la unele procese complexe de tratare (sedimentare, filtrare, degradarea compuşilor organici de către microorganisme şi alte procese) înainte de deversare în efluenţi. Nămolul descompus în continuare în condiţii controlate şi făcut inofensiv poate fi folosit ca fertilizator.

sewage fungus („fungii" apelor reziduale) – masă mucoasă abundentă, vizibilă, alcătuită din filamente lungi de *Sphaerotilus natans* asociată cu alte organisme din MICROBIOTA NĂMOLULUI ACTIVAT „umflat", creând impresia falsă a existenţei unei dezvoltări fungice (de unde şi denumirea de „fungi ai apelor poluate"). Poate conţine şi alte bacterii (*S. discophorus*, *Streptothrix hyalina*, *Leucothrix*, BEGGIATOA, *Zoogloea*)), fungi (*Fusarium*, *Geotrichum*, *Mucor*,

Zoophagus), alge (*Stigeoclonium*) sau protozoare (*Carchesium polypirium*). Acumulările de *S. natans* şi de alte microorganisme asociate pot forma depozite mucoide asemănătoare hifelor fungice pe suprafaţa rocilor în apele dulci cu conţinut bogat în substanţe organice, mai frecvent toamna după căderea frunzelor sau consecutiv altor poluări organice.

sexducţie (sin. F-DUCŢIE) – transfer de gene cromosomale bacteriene mediat de plasmidele de sex F'. În procesul de conjugare, celula receptoare (♀) dobândeşte întreaga plasmidă F' şi, odată cu aceasta, nu numai calitatea de mascul (♂) ci şi determinanţii cromosomali integraţi în aceasta. Fenomenul este asemănator transducţiei specializate efectuată de bacteriofagii λ şi de aceea, este denumit şi **transducţie prin plasmide de sex.**

sferochişti (Gr. *sphaera* = sferă; *kystis* = vezică; E. sphaerocystis) – celule sferice sau ovoide, răspândite prin hife cu aspect tipic în TRAMA de la Russulaceae (Basidiomycetes).

sferoplast (sin. semigimnoplast) – structură sferică sau aproximativ sferică, asemănătoare cu PROTOPLASTUL, caracteristică bacteriilor Gram-negative, formată prin distrugerea şi îndepărtarea parţială a peretelui celular cu LIZOZIM sau cu unele antibiotice (PENICILINĂ) care inhibă sinteza peretelui celular. Sferoplastul este delimitat de membrana plasmatică şi de resturile peretelui celular care au rezistat acţiunii litice. Osmotic sensibili datorită degradării selective a unor constituenţi parietali; sferoplaştii nu pot fi păstraţi decât în medii izo- sau hipertonice. Structuri similare au fost obţinute şi la levuri, după degradarea peretelui celular cu ZIMOLIAZĂ.

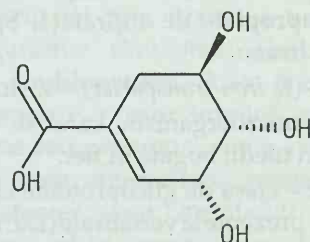
SHARP, Phillip Allen (1944) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1993), împreună cu Richard J. ROBERTS, pentru descoperirea genelor cu structură discontinuă.

shearing – V. FRAGMENTAREA MECANICĂ A ADN.

shift up/shift down – termeni utilizaţi cu referire la condiţiile experimentale pentru a indica aplicarea unor condiţii care vizează, spre exemplu, modificarea ratei de dezvoltare a unui microorganism în sens de creştere (*shift up*) sau de scădere (*shift down*).

Shigella – gen de bacterii Gram-negative (familia ENTEROBACTERIACEAE), bacili drepţi (0,5-1 × 1-3 µm), imobili, chemoorganotrofi, facultativ anaerobi, cu metabolism de tip respirator şi fermentativ. Se dezvoltă pe agar nutritiv, MEDIUL MAC CONKEY-AGAR ş.a. Proprietăţi biochimice caracteristice. Produc o EXOTOXINĂ proteică neurotropă şi enterotropă şi o ENDOTOXINĂ a căror prezenţă agravează efectele pătrunderii bacteriilor prin membrana enterocitelor, degradarea mucopolizaharidelor de pe suprafaţa microvilozităţilor, lezarea diferitelor organite şi afectarea profundă a mucoasei intestinale. Specia tip: *Shigella dysenteriae*, patogenă pentru om şi primate la care produce dizenteria bacilară; %GC: 49-53. Peste 70% din genomul său prezintă omologie cu genomul de la ESCHERICHIA COLI. Prezentă în intestinul şi fecalele bolnavilor şi purtătorilor de germeni temporari şi cronici, în apă, în alimente, pe obiecte contaminate etc. Alte specii: *S. flexneri*, *S. boydii*, *S. sonnei*. Toate speciile au mai multe SEROTIPURI. Diferenţierea lor se bazează pe tipizarea ANTIGENELOR O (somatice).

shikimat – anion al acidului shikimic produs de la FOSFOENOLPIRUVAT şi **eritrozo-4-fosfat** via **acid shikimic**, acţionând ca un intermediar important în calea de sinteză a aminoacizilor aromatici (FENILALANINĂ, TIROZINĂ ŞI TRIPTOFAN), precum şi a altor substanţe ca: VITAMINA K, **tocoferolul**, ACIDUL FOLIC, UBICVITINA, **enterobactina** şi unele antibiotice (intermediar



Acid shikimic

în formarea RIFAMICINEI ŞI ANSAMICINEI şi, indirect, al mai multor antibiotice aromatice). Ulterior, aminoacizii aromatici servesc ca precursor pentru formarea LIGNINEI şi a altor compuşi fenolici la plante. Calea shikimatului este prezentă la microorganisme şi la plantele superioare. Denumirea sa derivă de la numele plantei *Illicium religiosum* (*shikimi-no-ki*, în limba japoneză), de la care a fost izolat.

SHIMOMURA, Osamu (1928) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2008), împreună cu Martin CHALFIE şi Roger Y. TSIEN, pentru descoperirea proteinei verzi fluorescente (*Green Fluorescent Protein*: GFP) şi aplicaţiile sale.

short interfering RNA – V. ARN DE INTERFERENŢĂ.

shotgun cloning – V. CLONARE ALEATORIE.

shuttle vector – moleculă de ADN (PLASMIDĂ) capabilă să se replice în diferite organisme şi să transmită gene de la unul la celălalt. V. VECTOR NAVETĂ.

SI (E. *IS units*) – sistem internaţional de unităţi metrice, alcătuit din şapte unităţi de bază:

metru (m), **kilogram** (kg), **secundă** (s), **amper** (A), **kelvin** (K), **candela** (cd) şi **mol** (mol), la care se adaugă unităţi derivate şi suplimentare. (v. Addenda 27 şi 28).

sialidază – v. NEURAMINIDAZĂ.

***sic*!** (din L. aşa, în acest fel) – termen utilizat în paranteze (*sic*!), după un citat (cuvânt, expresie sau număr) pentru a atrage atenţia cititorului că deşi datele care îl preced sunt inexacte datorită unor greşeli de ortografie, de transcriere sau de altă natură, aparţin originalului.

SIDA – v. SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT.

Siderocapsa – gen de bacterii reprezentat de una sau mai multe celule sferice sau ovoide, înconjurate de o capsulă laxă, comună, impregnată pe suprafaţă cu oxizi de fier (de culoare brun-ruginie) sau de mangan (colorată oliv). Zona internă a capsulei poate fi lipsită de oxizi. Morfologia celulară este frecvent obscură, datorită impregnării cu oxizi de Fe sau Mn. Oligocarbofile. Cresc în medii cu concentraţii mici de substanţe organice, care conţin compuşi ai fierului şi $MnCO_3$ (ape dulci), ca bacterii planctonice sau menţinute în zonele submerse apropiate de suprafaţă. Specia tip: *Siderocapsa treubii*.

siderocrom (E. *iron-transporter*) – v. SIDEROFORI.

siderofil – microorganism care se dezvoltă abundent în medii bogate în fier.

siderofiline – clasă de glicoproteine chelatoare de fier feric, prezente la vertebrate (LACTOFERINĂ, TRANSFERINĂ ş.a.).

siderofori (sin. siderocromi) – compuşi cu greutate moleculară mică, sintetizaţi şi exportaţi în mediu de multe microorganisme aerobe şi facultativ anaerobe. Sinteza lor este indusă în medii carenţate în fier. Leagă cu foarte mare afinitate fierul feric (CHELATARE) pe care după legare de receptori specifici îl introduc în interiorul celulei, unde este eliberat prin acţiune enzimatică pentru a fi utilizat în respiraţia celulară (CITOCROMI, PROTEINE Fe-S), după care siderocromul iese din celulă pentru a fi refolosit în transport. Unii sunt codificaţi de plasmide, de exemplu, AEROBACTINA produsă de unele tulpini de *ESCHERICHIA COLI* şi codificată de plasmida ColV. Aparţin la două clase distincte: **derivaţi ai catecolului** şi **hidroxamaţii** (*o*-dihidroxibenzen) leagă foarte ferm fierul feric. Exemple: ENTEROCHELINA (enterobactina) produsă de *E. coli* şi enterobacterii, în general); **parabactina** (*Paracoccus denitrificans*); **piochelina** şi **pioverdina** (*Pseudomonas aeruginosa* etc.). Hidroxamaţii, derivaţi ai acidului hidroxamic (sideramine) ca: aerobactina (enterobacterii); micobactina, coprogen (fungi), fericrom (*Aspergillus, Neurospora, Ustilago*), ferioxiamine (bacterii) ş.a. Unele microorganisme produc numai un tip de siderofori, altele ambele tipuri; v. SIDEROCROM.

sideromicine – grup de antibiotice care conţin fier, structural înrudite cu hidroxamaţii (derivaţi ai acidului hidroxamic), elaborate de unele actinomicete care interferă cu înglobarea complexelor sideramine-ioni ferici. Porţiunea din moleculă care conţine Fe chelatat ar asigura transportul în celulele-ţintă, iar restul moleculei (eliberat prin hidroliză intracelulară) ar reprezenta componentul toxic. De exemplu, **albomicina** (analog al fericromului) şi **ferimicina** (analog al ferioxaminei).

siderosom – (*imunol.*) organit delimitat de o membrană monostrat prezent în macrofagele splenice. Conţine agregate de **hemosiderină**. Derivat probabil din LIZOSOMI.

Sievert (simbol Sv) – unitate de măsură pentru **echivalent doză** de radiaţii ionizante derivată din sistemul internaţional de unităţi de măsură. Egală cu 1 J/kg ţesut viu: 1 Sv = 1 J/kg = 100 rem. După numele fizicianului suedez Rolf Maximillian SIEVERT (1896-1966).

sIgA – v. IgA DE SECREŢIE.

siglă (L. *sigillum*) – modalitate de prescurtare convenţională a denumirilor unor virusuri, utilizând de regulă litere iniţiale ale unor cuvinte sau alte caracteristici. De exemplu, Qβ pentru a desemna un bacteriofag cu genom ARN de la *ESCHERICHIA COLI*. Unele sigle sunt acronime.

sigma (simbol σ, ς, Σ) – a optsprezecea literă a alfabetului grec.

signalase – v. SEMNALAZĂ.

silencer (F. *silenceur*) – 1. regiune din ADN, situată în vecinătatea unei gene, care conţine un situs de legare pentru un factor de transcriere. Are capacitatea de a inhiba transcrierea. Poate fi localizată foarte aproape de regiunea PROMOTOR sau la distanţă de zeci de pb (opus *ENHANCER*); 2. factori proteici care exercită control negativ asupra exprimării genelor la eucariote.

silicagel (gel de silice) – bază de dioxid de siliciu (SiO_2); compus macromolecular organosilicic, în care radicalii organici sunt metil, fenil, vinil. Chimic inert este utilizat ca bază la solidificarea mediilor pentru cultivarea microorganismelor autotrofe, în absenţa completă a substanţelor organice şi pentru testarea capacităţii heterotrofe de a utiliza anumite substanţe încorporate în mod deliberat.

Silicoflagellida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa Phytomastigophorea),

confirmat de *Comitetul de Sistematică şi Evoluţie al Societăţii Protozoologilor* (Levine şi colab., 1980), corespunzător, în sistematica algologică, ordinului Dictyochales/Silicoflagellata (clasa Chrysophyceae). Include organisme unicelulare monoflagelate cu cloroplaste aurii-brune sau verde-brune cu schelet silicios intern compus din elemente tubulare şi rezerve intracelulare de CHRIZOLAMINARINĂ. Absenţa proceselor de sexualitate. Genul tip: *Dictyocha*.

„silt" (E. *sylt*) – (*ecol. microorg.*) termen cu origine obscură. În limbile daneză şi norvegiană: sediment depus de ape într-un canal sau port. Particule minerale fine de sedimente din sol, lipsite de coeziune (praf), având diametrul mediu de 0,002-0,02 µm (după sistemul internaţional) şi 0,002-0,05 µm (după sistemul SUA); circa 5780000 particule/g şi o suprafaţă totală de 454 cm^2/g).

Silurian – a treia perioadă a PALEOZOICULUI cuprinsă între 443,7 şi 416 milioane de ani înainte de prezent. Urmează după ORDOVICIAN şi precede DEVONIANUL. Se caracterizează printr-un climat relativ cald cu o temperatură medie de 20°C (mai mică decât în Ordovician şi Devonian). S-a modificat compoziţia atmosferei. Conţinutul în CO_2 (900 ppm) s-a redus faţă de Ordovician, dar faţă de prezent, era de trei ori mai mare. Oxigenul a continuat să scadă până în Devonian, când plantele de uscat au început să producă oxigen în cantităţi mari. De asemenea, în apa mării concentraţia de oxigen era redusă, astfel că la adâncimi mai mari de 100 m oxigenul era absent. Oceanele aveau o salinitate apropiată de cea din prezent. Moluştele bivalve, gasteropodele şi tentaculiţii cunosc o dezvoltare puternică. La începutul Silurianului se refac comunităţile de corali, după ce la sfârşitul Ordovicianului dispăruseră peste 60 de genuri. În asociaţie cu comunităţile recifale se diversifică şi se răspândeşte pe suprafeţe mari grupul crinoidelor. Printre înotătoare, euripteridele, al doilea grup ca importanţă de animale de pradă, reuşesc să se adapteze inclusiv la habitate salmastre sau dulcicole. Printre cele mai spectaculoase radiaţii evolutive din Silurian a fost cea a graptoliţilor, dar la sfârşitul perioadei populaţiile de graptoliţi s-au diminuat drastic, până în pragul dispariţiei. Trebuie menţionat că graptoliţii din Devonian reprezintă specii noi. Puternica dezvoltare a peştilor şi, în mai mică măsură, a nautiloizilor şi euripteridelor provoacă declinul trilobiţilor: din cele 80 de familii de trilobiţi din Ordovician, numai aproximativ 20 se mai păstrează în Silurian. Artropodele încep să se răspândească şi pe uscat prin specii de păianjeni, scorpioni şi miriapode. Un eveniment foarte important al perioadei îl reprezintă „cucerirea" habitatelor continentale de către plante. Cele mai vechi plante de uscat (de exemplu, *Cooksonia*) cu aspectul unor tulpiniţe rigide de până la 0,5 m lungime prevăzute cu sporangi, nu au rădăcini şi frunze propriu-zise şi trăiesc parţial îngropate în apropierea zonelor acvatice sau semiacvatice. Cel mai important salt evolutiv, înaintea apariţiei rădăcinilor şi frunzelor, este dezvoltarea ţesutului vascular (apărut probabil încă din Ordovician). Denumirea Silurian este derivată de la cea a unui trib războinic primitiv, ai cărui descendenţi locuiesc în sud-estul regiunii Wales (Ţara Galilor) unde s-au găsit roci aparţinând acestei perioade (fig. S2).

simbiogeneză – teorie asupra evoluţiei propusă de Ryan (2000) ca alternativă la DARWINISM, vizând explicarea unor probleme încă nelămurite de teoria lui Darwin. Bazată pe comportamentul unor virusuri ale plantelor, sugerează posibilitatea formării unei specii noi prin fuziunea unor virusuri sau organisme simbiotice: **simbioza poate duce la simbiogeneză**. Poate fi o consecinţă a ENDOSIMBIOZEI care implică interacţiunea unor gene sau genomuri, sau a **exosimbiozei**, datorită unor interacţiuni comportamentale sau existenţei unor metaboliţi în comun. Ipoteza ar explica prezenţa în nucleul celulelor eucariote a unor protein-kinaze şi fosfataze de origine virală, provenite de la unele virusuri de tip *Poxvirus* ca şi existenţa unor asemănări între elementele structurale implicate în replicarea *Poxvirus* şi replicarea la eucariote. Nucleul eucariotelor s-ar fi format printr-o simbioză între un virus tip *Pox* înglobat de o celulă timpurie arheană. Şi alte particularităţi ale nucleului eucariot ar putea avea origine virală: cromosomii lineari, separarea transcrierii de traducere etc.

simbiosomi (E. *symbiosome*) – structuri prezente în celulele plantelor leguminoase infectate de *Rhizobium* sau *Bradyrhizobium* spp. Constau din bacteroizi izolaţi (sau mici grupuri) înconjuraţi de structuri derivate din membrana celulei vegetale. Fixarea biologică a N_2 începe numai după constituirea simbiosomilor.

simbioză (din Gr. viaţă împreună) – interrelaţia dintre două microorganisme sau dintre un microorganism (**microsimbiont**) şi un MACROSIMBIONT, indiferent de efectul (benefic sau dăunător) asupra unuia sau a diferiţilor parteneri (De Barry, 1879). În sens

strict, coabitare de lungă durată, stabilă, în cursul căreia două sau ocazional mai multe specii diferite trăiesc în imediata apropiere dobândind beneficii reciproce (MUTUALISM). Tendința actuală favorizează sensul originar. **Clasificare.** 1) **în funcție de localizare**: a) *ectosimbioze* – microorganismele rămân în afara celulelor sau țesuturilor gazdei (pe suprafața frunzelor, pe piele, în cavitățile corpului etc.); b) *endosimbioze* (endocitobioze) – endosimbiontul (*inhabitant*) este localizat în celulele și/sau țesuturile gazdei, în general, un organism mai mare; 2) **în funcție de gradul de dependență**: a) *simbioze facultative* – simbionții pot exista în natură liberi sau asociați; b) *simbioze ecologic obligate* (bacteriile și protozoarele din rumen); c) *simbioze efectiv obligate* (ereditare) – simbionții nu au existență liberă în natură și nu pot crește independent *in vitro*; 3) **în funcție de natura relației**: a) *simbioze mutualiste*, bilateral benefice – reflectă o adaptare mai mare a simbionților împreună decât separați; b) *simbioze parazitare* – unul din parteneri este mai adaptat la starea asociată decât când sunt separați; ambele tipuri implică o stare permanentă a relației care are frecvent un caracter dinamic.

simbioză biotrofă – asociație în care exigențele nutritive ale unui partener (simbiont) sunt suplinite integral de cel cu care este asociat, care rămâne viu, în tot cursul asocierii.

simbioză conjunctivă – v. SIMBIOZĂ DE LEGĂTURĂ.

simbioză de legătură (sin. simbioză de unire; simbioză conjunctivă; E. *conjunctive symbiosis*) – tip de simbioză care are drept consecință unirea a două specii diferite într-o singură entitate ca, de exemplu, între partenerul fungic (MICOBIONT) și cel algal (FICOBIONT) într-un lichen.

simbioză de unire – v. SIMBIOZĂ DE LEGĂTURĂ.

simbioză diazotrofă (fixatoare de N_2) – relație benefică a peste 1200 de specii de plante leguminoase: familiile Mimosaceae, Papilionaceae (Fabaceae) și Caesalpiniaceae (dintre cele 12000-14000 existente), bazată pe simbioza intracelulară cu bacteriile fixatoare de azot molecular (*Rhizobium* spp., *Bradyrhizobium*, *Sinorhizobium*, *Mesorhizobium*, *Azorhizobium* și *Photorhizobium*), asociată cu formarea unui nou organ vegetal, **nodozitatea radiculară**, nișă ecologică necesară pentru fixarea N_2 de către bacterii (fig. S7); planta devine independentă de azotul din sol.

simbioză disjunctivă – relație simbiotică între două specii, în care nu există o uniune fizică (opus SIMBIOZĂ DE LEGĂTURĂ sau simbioză conjunctivă).

simbioză necrotrofă – asociație în cursul căreia exigențele nutritive ale unui partener (simbiont) sunt suplinite de celălalt partener, care este slăbit și în final omorât de asociere. Simbiontul mai agresiv continuă să-și utilizeze partenerul ca sursă de nutrienți, chiar după moartea acestuia.

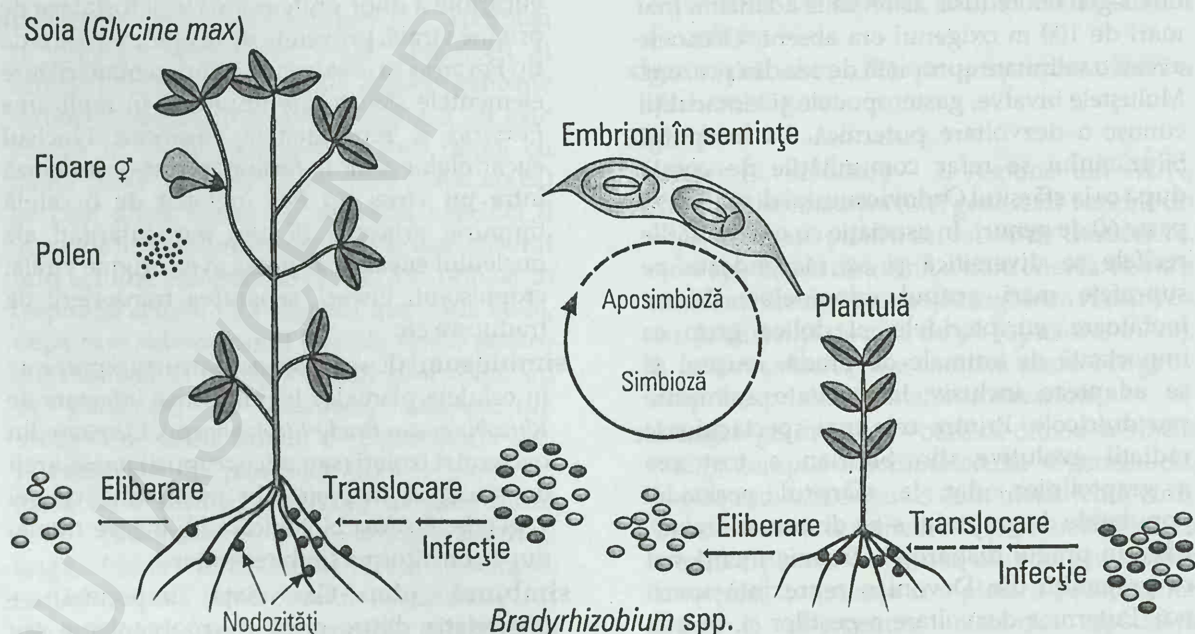


Fig. S7. Reprezentare schematică a transmiterii endosimbionților bacterieni la plantele leguminoase. Plantele mature de soia (*Glycine max*) prezintă nodozități care rezultă prin multiplicarea și hipertrofia anormală a celulelor corticale radiculare, stimulate de infecția cu bacterii din genul *Bradyrhizobium*. Simbionții bacterieni pătrund în rădăcinile plantelor tinere (plantule) și acest proces continuă atât timp cât planta crește (după Bright și Bulgheresi, 2010).

simbioze foliare – relație benefică asociată cu producerea unor structuri de tipul nodozităților sub epidermul foliar, pline cu mucilagiu și celule bacteriene, între o serie de plante tropicale (Rubiaceae, Myrsinaceae, Verbenaceae etc.) și unele bacterii fixatoare de N_2 (*Klebsiella rubiacearum*, *Mycobacterium rubiacearum*, *Phylobacterium* spp.). Frunzele cu nodozități participă la fertilizarea solului după ce cad, îmbogățind solul cu o litieră bogată în azot. Plantele lipsite de nodozități cresc slab. Funcția esențială a simbiozei ar fi de producere a unor FITOHORMONI, iar invadarea bacteriană un fenomen secundar.

simbol – nume dat literelor adoptate convențional pentru a desemna, de exemplu, un element chimic (N = nitrogen, H = hidrogen etc.).

simetrie helicală – mod de grupare a CAPSOMERELOR caracteristic unor virusuri cu genom ARN (fig. S8). Poate fi definită prin așezarea unităților componente, în funcție de două operațiuni repetate: prin rotația în jurul unui ax cuplată cu o mișcare de translație, paralelă cu același ax (ca mișcarea unui șurub). În cazul unui virus în formă de bastonaș (VIRUSUL MOZAICULUI TUTUNULUI: VMT) cu simetrie helicală, capsida este construită din unități structurale echivalente (molecule de proteină) așezate, în mod repetat, printr-o operație de rotație de „r" grade, urmată de o mișcare de translație de „t" nanometri. Aceste două operații asigură dispunerea unităților proteice în așa fel încât ele definesc o suprafață „cilindrică" cu structură helicală. Fiecare capsomeră de pe helice constă dintr-o moleculă polipeptidică unică ce stabilește legături cu două capsomere pe fiecare din tururile de spiră adiacente, ceea ce conferă stabilitate CAPSIDEI. Lungimea globală a capsidei este determinată de lungimea ARN. Unele virusuri animale cu simetrie helicală (*Orthomyxovirus*, *Paramyxovirus* și *Rhabdovirus*) au nucleocapside flexibile, fapt care le permite așezarea pliată într-o formă răsucită în mod regulat atunci când sunt acoperite de un înveliș extern lipoproteic sau au o formă lineară flexuoasă (filamentoasă), când sunt nude.

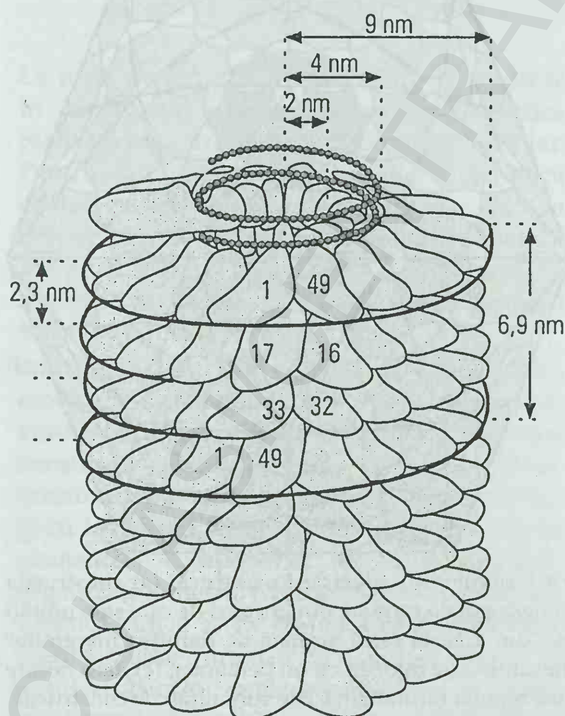
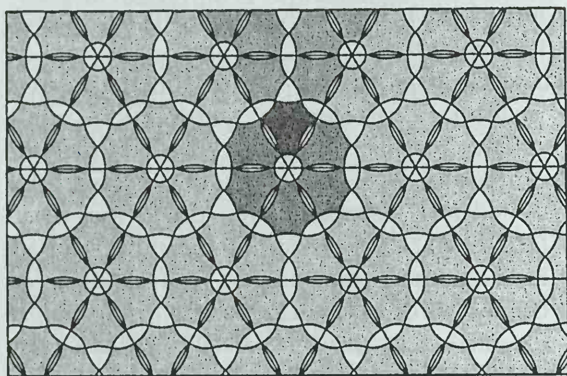


Fig. S8. Simetria helicală. Reprezentare schematică a unei părți din virionul mozaicului tutunului (VMT).

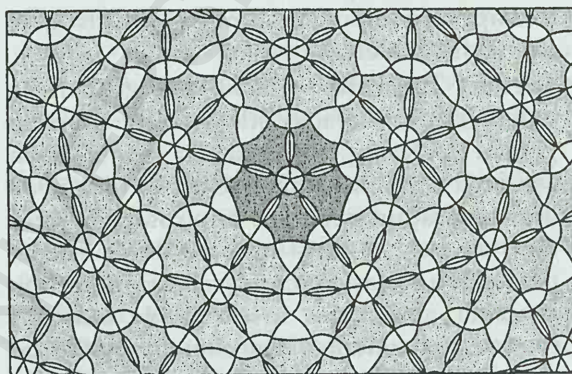
simetrie icosaedrică – tip de simetrie la nivel molecular caracteristic particulelor virale „sferice" (IZODIAMETRICE), care au în realitate un contur hexagonal datorită CAPSIDEI lor poliedrice, asemănatoare unui ICOSAEDRU (fig. S9–S11). Subunitățile biochimice, grupate în subunități morfologice (CAPSOMERE) cu organizare de PENTAMERE (PENTONI) și hexamere (HEXONI), sunt așezate la distanțe radiare egale față de centrul particulei rezultând practic o „cutie" aproximativ sferică, cu simetria de tip 5:3:2 (cifrele corespund numărului axelor de simetrie și rotațiilor posibile pentru ca structura respectivă să revină exact la configurația originară). Icosaedrul are 6 axe de simetrie rotațională de ordinul 5, reunind două vârfuri opuse ale poliedrului (la fel ca o floare cu 5 petale identice), 10 axe de ordinul 3, reunind centrul a două fețe triunghiulare opuse, și 15 axe de simetrie rotațională de ordinul 2, reunind două muchii opuse. Capsida virusurilor cu simetrie riguros icosaedrică este construită din 60 de unități identice, aranjate simetric (regulat) pe suprafața unei sfere ipotetice, menținute împreună pe calea unor contacte identice (**strict echivalente**) între ele. În cele mai multe cazuri însă genomul este mai mare și nu poate fi împachetat cu ajutorul a 60 de subunități. De aceea, numărul acestora este mai mare (multiplu de 60 de subunități identice sau aparținând unui număr limitat de tipuri diferite), grupate în pentamere (situate la cele 12 apexuri ale icosaedrului) și hexamere (situate pe suprafața celor 20 de fețe). De la modelul de bază simplu se poate construi un număr imens de sisteme prin subdivizarea fețelor triunghiulare în triunghiuri mai mici, obținând cu subunități de structură cu greutăți

(volume) comparabile virusuri cu dimensiuni foarte diferite. În aceste cazuri moleculele componente nu mai sunt în raporturi riguros echivalente ci **aproximativ echivalente** sau **cvasiechivalente**. Numărul de triunghiuri de pe o față a icosaedrului se numește **număr de triangulare** și se notează cu T. De exemplu, în cazul capsidei icosaedrice a adenovirusurilor, o față triunghiulară este formată din 25 de triunghiuri egale, deci T = 25. Simetria icosaedrică are o serie de avantaje decurgând din stabilitatea structurii, asamblarea mult mai economică a subunităților proteice și necesitatea de a construi o capsidă cu un număr mai mic de subunități pentru un genom cu dimensiuni egale (180 de molecule în simetria icosaedrică pentru virusul mozaicului galben al napului și 2130 de molecule pentru VIRUSUL MOZAICULUI TUTUNULUI, în cazul simetriei helicale). Simetria icosaedrică este întâlnită la *Poliovirus*, *Adenovirus*, *Herpesvirus* etc. Un model asemănător de organizare este întâlnit în natură la scheletul de siliciu al radiolarului *Aulonia hexagona* (Haeckel), care apare ca o rețea hexagonală aproape regulată ce „îmbracă" o sferă. Examinarea atentă evidențiază prezența de structuri pentagonale în lipsa cărora rețeaua hexagonală n-ar putea acoperi integral o sferă.

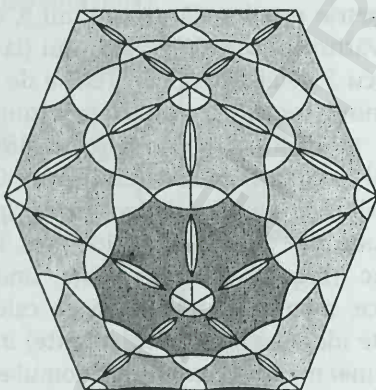
(a)



(b)



(c)



(d)

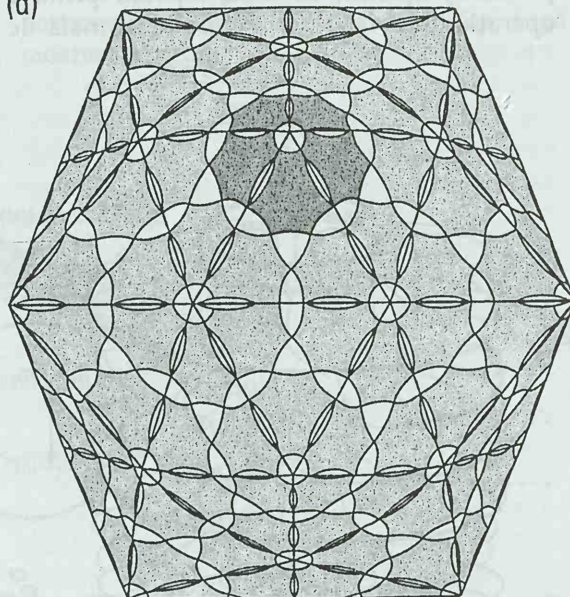


Fig. S9. Reprezentare schematică a modului de construcție a virionilor cu simetrie icosaedrică. (a) construcția capsidei virale poate fi reprezentată ca provenind dintr-o rețea hexagonală formată din grupuri de câte șase unități de construcție (hexamere). (b) îndepărtarea unui sector de 60° din această rețea, urmată de reunirea marginilor rămase libere, duce la formarea unui con, în vârful căruia un hexamer este înlocuit cu un pentamer. (c) dacă fiecare hexamer este transformat într-un pentamer, rezultă un icosaedru regulat format din 60 de subunități de construcție, reprezentând capsida virală cea mai mică ce poate fi asamblată după acest model. (d) capsidă virală (formată din 180 de subunități de construcție) asamblată pe același principiu, dar având în structura sa, pe lângă pentamere, 20 de hexamere.

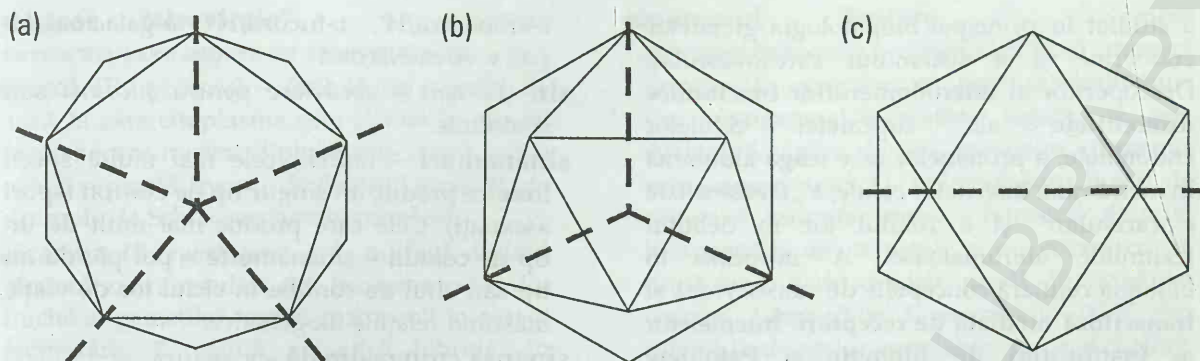


Fig. S10. Axele de simetrie ale unui icosaedru de tip regulat: axe de simetrie de tip 5, axe de simetrie de tip 3 şi axe de simetrie de tip 2.

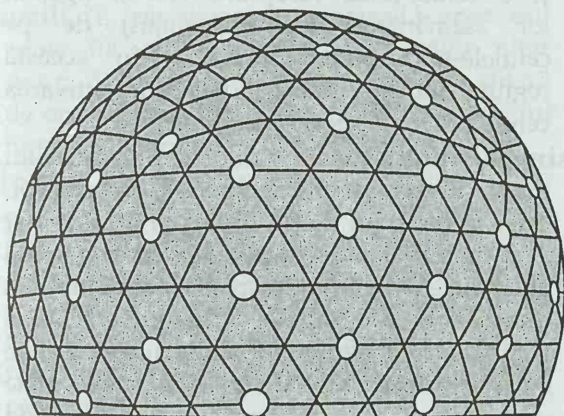


Fig. S11. Reprezentare schematică a domului geodezic al lui Fuller. Suprafaţa sa este alcătuită din faţete triunghiulare cvasiechivalente, grupate în hexamere sau în pentamere în jurul unor suprafeţe circulare mici.

La nivel macro, structuri similare se regăsesc în construcţia cupolei domurilor geodezice realizată de arhitectul Buckminster Fuller. Pentru studiile de microscopie electronică cristalografică (*crystallogrphic electron microscopy*), care au permis elucidarea simetriei moleculare a complexelor proteine-acizi nucleici, Sir Aaron Klug a primit premiul Nobel (Chimie, 1982).

simetria virusurilor – tip de simetrie la nivel molecular, rezultând din necesitatea unei anumite armonii în aşezarea părţilor structurale constitutive şi din regularitatea proporţiilor acestora. În acord cu principiul echivalenţei şi cu legile teoriei grupelor de simetrie, toate elementele componente ale unei structuri organizate simetric trebuie să aibă o ambianţă identică, adică să fie înconjurate de elemente asemănătoare, aranjate în acelaşi mod. În cazul virusurilor, acest principiu nu se aplică cu aceeaşi rigurozitate ca în cristalografie. Asamblarea structurilor simetrice virale se face după principiul cvasiechivalenţei (Caspar şi Klug, 1962). Ca urmare, moleculele de proteine care alcătuiesc capsida şi care de obicei sunt de acelaşi tip se grupează în mod ordonat, reproducând în aranjarea lor trei tipuri de simetrie: 1) simetrie helicală: virusul mozaicului tutunului, *Orthomyxovirus, Paramyxovirus;* 2) simetrie icosaedrică (cubică): *Adenovirus, Poliovirus, Herpesvirus*; 3) simetrie binară sau complexă: unii bacteriofagi, virusurile *Pox*.

simetrie (Gr. *syn* = împreună; *metron* = măsură) – (*virol.*) tip de organizare larg răspândită în lumea vie bazat pe o anumită regularitate de ordine, similitudine de formă şi aranjament în raport cu o anumită linie de diviziune sau plan al constituenţilor care se înglobează într-un întreg. Ea reflectă corespondenţa între părţile opuse ale unui aranjament ca formă, mărime şi poziţie. Cea mai uşor de observat este simetria bilaterală a corpului uman faţă de linia mediană sau simetria unor flori cu 5 petale identice faţă de un ax central care trece prin centrul fiecărei flori (simetria rotaţională de ordinul 5) etc. Virusurile prezintă simetrie la nivel molecular.

simetrie bilaterală – tip de simetrie „stânga-dreapta", în care o structură poate fi divizată de un plan longitudinal în două părţi care sunt fiecare imaginea în oglindă a celeilalte.

simetrie cubică – (*virol.*) tip de simetrie studiat pentru înţelegerea organizării particulelor virale „sferice" a căror imagine la microscopul electronic sugerează că ar fi apropiate de un solid, cu toate feţele identice, cu laturile şi unghiurile egale. Include cele 5 corpuri geometrice euclidiene: **tetraedrul, cubul, octaedrul, dodecaedrul** şi **icosaedrul.** Icosaedrul este cel mai apropiat structurii virusurilor „sferice" şi acceptat ca model general de simetrie pentru acestea (Caspar şi Klug, 1962).

SIMIONESCU, Nicolae (1926-1995) – medic şi biolog specialist în biologie şi patologie celulară;

a studiat în principal biopatologia glandelor endocrine şi a sistemului cardiovascular. Descoperitor al **microdomeniilor biochimice diferenţiate** ale suprafeţei celulelor endoteliale, a proteinelor care leagă albumina în membrana diferitelor celule, a „LIPOSOMILOR extracelulari" şi a rolului lor în debutul leziunilor ateromatoase. A introdus în biologia celulară conceptele de TRANSCITOZĂ şi **transcitoză mediată de receptori**. Întemeietor al **Institutului de Biologie şi Patologie Celulară** din Bucureşti care îi poartă numele. Membru al Academiei Române.

Simonsiella – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*), formate din filamente multicelulare (2-8 × 10->50 µm), adesea segmentate în grupuri de opt celule. Celulele individuale (2-4 × 0,5-1,5 µm) sunt curbate având frecvent o formă de semilună datorită asimetriei dorso-ventrale (convex/concav). Extremităţile filamentului sunt rotunjite. Mobilitate prin alunecare, perpendiculară pe axul lung al filamentului. Chemoorganotrofe. Prezente în cavitatea bucală la om şi la alte vertebratele homeoterme. Specia tip: *Simonsiella muellerii*. Alte specii: *S. crassa*, *S. filiformis*.

simpatric (E. *sympatric*) – taxoni, grupuri de organisme sau populaţii similare care deşi trăiesc în strânsă apropiere, în acelaşi mediu sau regiune geografică, iar aria lor de distribuţie coincide sau chiar se suprapune şi teoretic sunt compatibile de încrucişare şi schimb de gene, din punct de vedere reproductiv sunt izolate datorită diferenţelor de comportament, preferinţelor pentru un anumit habitat etc. (Mayr, 1942); V. ALOPATRIC.

simplast (E. *symplast*) – compartiment intracelular continuu la plante care constă din citosolul unui număr mare de celule diferite conectate prin PLASMODESME. Reprezintă o cale importantă pentru AUXINE.

simport (E. *symport*) – mecanism de transport transmembranar prin care două molecule sau ioni diferiţi se deplasează în aceeaşi direcţie (fig. T21). Sistemul cel mai bine cunoscut este lactoză/H^+, în care PERMEAZA LAC acţionează ca un transportator simplu, care necesită energie şi prin care acumularea lactozei în celulele de *ESCHERICHIA COLI* este cuplată cu energia chimică pe calea simportului de protoni. Cuplajul energetic este determinat de translocaţia moleculelor neionizate de lactoză sub efectul sarcinilor negative din celulă, însoţind protonii care sunt atraşi spre interior. Alte sisteme de simport descrise la ENTEROBACTERIACEAE sunt: L-arabinoză/H^+, L-fucoză/H^+, D-galactoză/H^+ ş.a.; V. COTRANSPORT.

sin (E. *syn*) – abreviere pentru SINONIM sau sinonimie.

sinanamorf – (*micol.*) cele mai multe specii fungice produc un singur tip de CONIDII (spori asexuaţi). Cele care produc mai mult de un tip de conidii – sinanamorfe – pot pierde un tip sau altul de conidie în ciclul lor de viaţă, mascând relaţiile filogenetice.

sinapsă cromosomală – V. MEIOZA.

sinapsă K – (*imunol.*) suprafaţă de contact dintre membrana plasmatică a celulei NK şi o celulă-ţintă: receptorii NK şi liganzii lor asemănători (complementari) de pe celulele-ţintă sunt concentraţi în această regiune, induc semnale şi determină activarea celulelor NK; V. SINAPSĂ IMUNOLOGICĂ.

sinapsă imunologică – în cursul răspunsului imun, înainte de recunoaşterea antigenelor, diferiţii receptori de pe suprafaţa limfocitelor T şi liganzii lor de pe celulele care prezintă antigenele (APC) sunt dispersaţi în membrana plasmatică a celulelor respective. După recunoaşterea peptidelor antigenice asociate cu moleculele CMH de pe APC, moleculele de suprafaţă sunt redistribuite într-un mod ordonat la situsul de contact dintre limfocitele T şi APC pentru a forma sinapsa imunologică. Ea include mai multe proteine de suprafaţă ale limfocitelor T: complexul TCR (TCR, CD3 şi catenele ζ), coreceptorii CD4 şi CD8, receptorii pentru costimulatori, enzime şi proteine-adaptor asociate extremităţii citoplasmice a receptorilor transmembranari. INTEGRINELE rămân la periferia sinapsei pentru a stabiliza legarea limfocitelor T şi APC. Sinapsa reprezintă o structură supramoleculară tranzitorie care asigură stabilitatea „aderenţei" dintre complexul TCR şi APC, la nivelul căreia se acumulează toate moleculele importante în activarea limfocitelor T, moleculele de transducţie a semnalelor, moleculele adaptor etc. Moleculele din regiunea sa centrală formează **grupul supramolecular central de activare** (*supramolecular activation cluster*), iar cele de la periferie **grupul supramolecular periferic de activare** (*peripheral supramolecular activation cluster*). Formarea sinapsei aduce moleculele de semnalizare în strânsă apropiere între ele şi cu receptorii care le activează, iniţiind şi amplificând semnalele induse de TCR. În plus, sinapsa favorizează „comunicarea" dintre limfocitele T şi APC, prin menţinerea în strânsă apropiere a moleculelor de pe suprafaţa celor două tipuri de celule.

„sinapse retrovirale" – v. JONCȚIUNI INTERCELULARE INDUSE DE RETROVIRUSURI.

sinască (E. *synascus*) – (*micol.*) tip special de ASCĂ la care citoplasma este clivată în aşa fel încât fiecare nucleu diploid este izolat într-o celulă separată, înainte de debutul meiozei (de exemplu, la Schizosaccharomycetales).

sincarion (E. *synkaryon*) – **1.** nucleul diploid al unui ZIGOT rezultat din fuziunea celor doi nuclei ai gameților femeli şi masculi în cursul fecundării; **2.** celulă somatică hibridă, în care cromosomii proveniți de la două celule parentale diferite sunt incluşi în acelaşi nucleu unic.

sincili (E. *syncillium*) – (*protozool.*) grup sau smoc de cili funcțional asemănător altor tipuri de ciliatură compusă, dar care diferă de organizarea infraciliară. Prezent la ordinul Entediniomorphida, subclasa Vestibuliferia.

sincițiu (Gr. *sin* = cu, împreună; *kyto* = celulă) – celulă multinucleată sau masă de citoplasmă care conține mai mulți nuclei. Poate deriva de la celulele mononucleate, care fuzionează dar care sunt incapabile de diviziune completă. De exemplu, fibrele musculare formate prin fuziunea mioblastelor; la fungi, **hifele cenocitice**.

sincronic – **1.** contemporan; care există sau apar în acelaşi timp; **2.** specii sincrone care au apărut în acelaşi orizont de timp geologic.

sindecan (de la Gr. *sindein* = a lega împreună; E. *syndecan*) – moleculă membranară integrată (proteoglican, 250-300 kDa), exprimată pe suprafața celulelor epiteliale şi a mai multor tipuri de celule. Are un domeniu extracelular de 235 de aminoacizi şi un domeniu transmembranar de 25 de aminoacizi; domeniul extracelular conține trei catene de heparan-sulfat, două de condroitin-sulfat şi un oligozaharid, prin care se leagă de colagen şi de alte proteine multiaderente ca FIBRONECTINELE matricei extracelulare. În felul acesta PROTEOGLICANII de suprafață celulară pot ancora celulele de matricea extracelulară. Domeniile intracitoplasmatice ale sindecanilor interacționează cu scheletul de ACTINĂ şi, în unele cazuri, cu moleculele de reglare intracelulară. În plus, pot lega cu mare afinitate factori de creştere (de exemplu, FACTORUL DE CREŞTERE AL FIBROBLASTELOR) sau alte molecule-semnal externe, prin care ajută funcția şi reglarea metabolismului celular.

sindrom (E. *syndrome*) – grup de semne şi simptome care împreună caracterizează o anumită maladie distinctă sau o abatere caracteristică de la normalitate.

sindromul Bruton (E. *X-linked agammaglobulinemia*) – imunodeficiență primară (înnăscută) evoluând cu agamaglobulinemie sau hipogamaglobulinemie legată de sex. Afectează copiii de sex masculin (transmis prin cromosomul X). Bolnavii sunt lipsiți de răspunsul imunitar mediat humoral datorită incapacității de maturare a LIMFOCITELOR B, după stadiul de celulele pre-B din măduva oaselor. Limfocitele B reprezintă 0,1% din totalul limfocitelor circulante (normal 5-18%). Fracțiunea gamaglobulinică din ser este extrem de redusă. Lipsesc plasmocitele. Absența limfocitelor mature se datorează prezenței unei tirozin-kinaze (*B-cell tyrosine kinase*: Btk) nefuncționale, codificată de o genă mutantă. Imunitatea mediată celular este normală. v. AGAMAGLOBULINEMIE.

sindromul Chédiak-Steinbrick-Higashi – maladie imunodeficitară rară a copiilor, cu caracter autosomal recesiv, produsă de un deficit în structura granulațiilor de la NEUTROFILE, MACROFAGE, LIMFOCITE T_{CL} şi CELULE NK, evoluând cu rezistență redusă la infecțiile cu bacterii piogene. Prezintă albinism, leucopenie, hepatosplenogalie, adenopatie, erupții cutanate, infecții recidivante, hemoragii, accidente nervoase şi moarte.

sindromul de răspuns inflamator sistemic (SIRS) – răspuns sistemic prezent în cursul infecțiilor bacteriene diseminate, generat de acțiunea lipopolizaharidelor din structura acestora şi mediat de citokinele sistemului imunitar natural. În formele uşoare evoluează cu febră, neutrofilie şi creşterea reactanților de fază acută, iar în cele severe cu coagulări intravasculare diseminate, sindrom de insuficiență respiratorie şi şoc septic. Existența SIRS demonstrează că lipopolizaharidele bacteriene (ENDOTOXINE) produse de bacteriile Gram-negative, pe lângă acțiunea stimulatoare asupra sistemului imunitar înnăscut care asigură omorârea bacteriilor patogene, poate determina inflamații locale şi sistemice, dar şi efecte grave sistemice cu insuficiențe organice multiple şi chiar moarte.

sindromul Di George – tip de imunodeficiență ce afectează selectiv LIMFOCITELE T, rezultat al unor malformații congenitale care determină hipoplazia sau agenezia timusului, asociate cu dezvoltarea deficitară a glandelor paratiroide. Limfocitele T periferice sunt complet absente sau reduse numeric şi areactive la activatori. Sensibilitate mărită la infecții virale, tuberculoză şi fungi. Imunitatea mediată

humoral este normală (valorile concentraţiei imunoglobulinelor sunt normale).

sindromul Gerstmann-Straussler-Scheinker – sindrom de tipul encefalopatiei spongiforme umane, asemănător cu MALADIA CREUTZFELDT-JAKOB, produs de infecţia cu PRIONI. Poate fi transmis la o linie de şoarece transgenic la care determină leziuni degenerative cerebrale.

sindromul imunodeficitar dobândit (F. *Syndrome ImmunoDeficitaire Acquis*: SIDA; E. *Acquired ImmunoDefficiency Syndrome*: AIDS) – maladie virală umană transmisibilă, potenţial letală, determinând un deficit imunitar sever, evoluând cu limfocitopenie gravă selectivă: scăderea până la dispariţie a limfocitelor T_HCD4^+, reducerea numărului limfocitelor T_C, T_D, NK. Produsă de un RETROVIRUS, HIV-1 (*Human Immunodefficiency Virus*), care creează riscul unor infecţii oportuniste cu rol esenţial în determinarea sfârşitului letal. Recunoscută ca o nouă entitate în anul 1981, a produs până în anul 2005 peste 20 de milioane de decese. În prezent, afectează peste 50 de milioane de persoane (66% din cazuri în Africa). **Transmitere:** 1) contact sexual cu persoane infectate, hetero- şi mai ales homosexuale; 2) iatrogenă – transfuzie cu sânge sau produse ale sângelui (factori de coagulare) contaminate, înţepături accidentale cu ace de seringă (la personalul sanitar); 3) practici incorecte în contact cu sângele – tatuaje, *piercing*, administrare de droguri intravenos; 4) de la mamă la făt *in utero*, la naştere sau prin alimentare la sân. Virusul este relativ fragil – nu rămâne activ mult timp în afara organismului (necesită transfer direct). După contaminare, HIV infectează iniţial MACROFAGELE care conţin pe suprafaţă numai mici cantităţi de molecule-receptor CD4 şi continuă să infecteze LIMFOCITELE T_H (T_HCD4^+, T_H1 şi T_H2) care leagă antigenele străine în asociere cu moleculele CMH clasa a II-a: după recunoaştere, membrana externă virală fuzionează cu membrana celulelor T_H mediată de receptori pentru gp120/gp41, permiţând internalizarea nucleocapsidei şi a enzimei virale transcriptaza inversă în celulă, unde genomul viral ARN este transcris succesiv la ADNc → ADN d.c. şi, eventual, integrat ca PROVIRUS în genomul celulei-gazdă. Un rol important în diseminarea iniţială a infecţiei au CELULELE DENDRITICE, care exprimă pe suprafaţă o proteină de tipul LECTINEI DE LEGARE A MANOZEI cu mare afinitate de legare de învelişul HIV. Ajunse în ţesutul limfoid, celulele dendritice transmit HIV limfocitelor T_H prin contact direct intercelular. Celulele infectate inseră pe suprafaţă molecule de gp120 de natură virală care favorizează fuziunea acestora cu alte celule normale sau infectate, formarea de SINCIŢII şi extinderea infecţiei la un număr mare de alte celule. O celulă infectată poate fuziona cu peste 50 de celule neinfectate care îşi pierd funcţiile imunitare şi vor fi distruse. Se infectează astfel şi alte celule: MONOCITE, macrofage, CELULE DENDRITICE, CELULE LANGERHANS, celule intestinale, neuroni, celule maligne etc. Mecanisme complexe determină scăderea progresivă a numărului limfocitelor T_H (normal 700-1000/mm^3; 70% din totalul limfocitelor T), cu aproximativ 40-80/mm^3/an. Perioada timpurie a infecţiei, în care producerea de virus este masivă permiţând o extindere a infecţiei, este asociată cu un răspuns imun umoral şi celular destul de energic, dar incapabil să elimine complet virusul şi celulele infectate. Anticorpii specifici produşi, deşi în titru ridicat, au caracter policlonal şi nu sunt eficienţi. Creşte numărul celulelor $T_{CL}CD8^+$ care lizează o parte din celulele infectate, dar unele dintre acestea supravieţuiesc în ganglionii limfatici fie ca limfocite, fie sub formă de celule foliculare dendritice infectate. Prezenţa tranzitorie în sânge a anticorpilor neutralizanţi este, de asemenea, ineficientă mai ales că este urmată de sinteza unor anticorpi stimulatori care chiar favorizează evoluţia infecţiei. Diminuarea numărului limfocitelor circulante infectate continuă datorită lizei induse de toxicitatea proteinelor virale, de perturbarea schimburilor apei şi ionilor în limfocite, de moartea unora dintre ele prin APOPTOZĂ. Producerea în exces a proteinei virale gp120, prezentarea ei pe suprafaţa celulelor şi a virionilor, precum şi în stare liberă în sângele circulant este urmată de legarea de receptorii T_HCD4^+ şi de blocarea reactivităţii celulelor respective care devin anergice. În plus, continuă extinderea infecţiei prin formarea sinciţiilor cu diferite celule normale. Dispariţia progresivă a celulelor T_HCD4^+ are drept consecinţă încetinirea proliferării limfocitelor T_{CL} şi represia activităţii macrofagelor şi CELULELOR NK. LIMFOCITELE B sunt prezente în număr normal, dar deşi concentraţia anticorpilor este crescută de zece ori faţă de normal, ei sunt ineficienţi. Scăderea numărului limfocitelor T_HCD4^+ este însoţită de diminuarea imunomodulatorilor, a factorilor de creştere, a imunităţii celulare şi umorale în aşa fel încât organismul imunocompromis devine receptiv faţă de

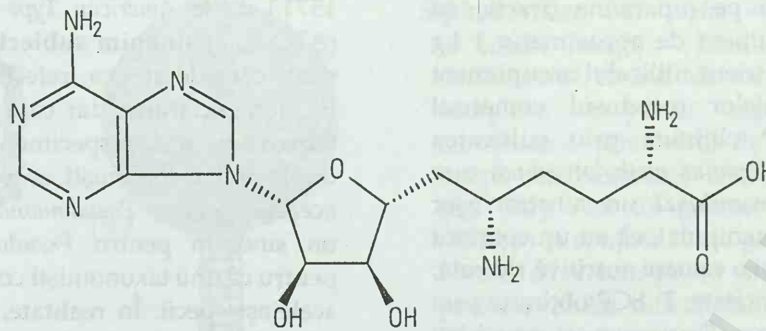
infecţiile oportuniste, rare la un organism cu un sistem imunitar normal. **Evoluţie:** Infecţia cu HIV evoluează în trei faze: 1) **Infecţia primară** corespunde replicării virusului din inocul şi unei faze de viremie controlată de răspunsul imun antiviral al organismului care permite diseminarea virusului în întreg organismul şi infectarea limfocitelor T_H, a macrofagelor şi celulelor dendritice din ţesuturile limfoide periferice. Prezentă ca o stare de boală tranzitorie, după 1-2 săptămâni de la contaminare, cu febră, adenopatie, dureri musculare şi articulare, erupţie cutanată, ocazional fenomene de meningită aseptică la 50-70% din indivizi. Densitatea virionilor este foarte mare ca şi aceea a celulelor T_H circulante. În această fază apar anticorpii specifici şi răspunsul imun este foarte puternic. Se estimează că s-ar distruge aproximativ un miliard de virioni şi 100 de milioane de limfocite T_HCD4^+/zi, până când apare dezechilibrul; 2) **Faza asimptomatică** (între infecţia primară şi starea de boală clinic evidentă) durează 8-10 ani şi este asociată cu scăderea progresivă a numărului limfocitelor T_HCD4^+. Virusul se replică în continuare în ganglionii limfatici şi în splină, apar modificări în arhitectura ganglionilor limfatici, pierderea „reţelei" de celule dendritice, continuă şi distrugerea limfocitelor T_HCD4^+, prin mecanisme complexe; 3) **Faza de boală clinic manifestă** corespunde scăderii numărului limfocitelor T_HCD4^+ sub 200/mm^3 (raportul $CD4^+$/limfocite totale ajunge sub 14%; normal reprezintă 70%). Se manifestă ca o agravare progresivă, cu slăbire, tulburări gastrointestinale, anemie, purpură trombocitopenică, tulburări de vedere, neuropatii periferice, demenţă, anumite stări maligne şi infecţii oportuniste. Acestea au un rol aparte în evoluţia bolii prin faptul că aspectele clinice ale bolii se complică în funcţie de natura virusurilor şi/sau microorganismelor implicate, de localizarea lor în organism şi de modificările patologice pe care le induc la situsurile lor de acţiune. Apariţia şi natura infecţiilor oportuniste de-a lungul bolii, până la sfârşitul totdeauna letal, sunt corelate cu numărul limfocitelor T_HCD4^+ în sânge. Apar atunci când acestea ajung la ~400/mm^3 ca infecţii relativ benigne ale pielii şi mucoaselor, care se agravează progresiv devenind chinuitoare. Cele produse de *Pneumocystis carinii*, *Cryptococcus*, *Cryptosporium*, *Toxoplasma* apar când acest număr scade la ~200 limfocite T/mm^3, iar infecţia cu *Cytomegalovirus* este prezentă la ~100 celule/mm^3. Lista agenţilor patogeni oportunişti în SIDA include: **Virusuri:** *Herpesvirus uman* 1 şi 2 (leziuni extensive, ulceronecrotice peribucale şi perianale), *Herpesvirus uman* 3 (leziuni extensive şi necrotice), *Papova* (encefalite progresive perifocale), *Herpesvirus uman* 5 sau *Cytomegalovirus* (retinite, pneumopatii, infecţii gastrointestinale); **Bacterii:** *Mycobacterium tuberculosis* var. *hominis* (tuberculoză pulmonară extensivă), *M. avium* var. *intracellulare* (infecţii diseminate pulmon, ficat, măduva oaselor, sânge), *Nocardia*, *Salmonella* etc.; **Fungi:** *Candida albicans*, *C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *C. famata* (infecţii orale, gastrointestinale), *Pityrosporum* (*Malassezia ovale* – leziuni cutanate ale feţei), *Cryptococcus neoformans* (meningită purulentă), *Histoplasma capsulatum* (septicemii); **Protozoare:** *Pneumocystis carinii* (pneumonie interstiţială), *Toxoplasma gondii* (abcese cerebrale diseminate), *Cryptosporidium* (infecţii intestinale); **Tumori:** sarcom Kaposi, limfoame (virusul Epstein-Barr asociat cu limfomul Burkitt, al limfocitelor B, limfom cu imunoblaste, limfom primar cerebral), cancer de col uterin invadant etc. Starea clinică se complică cu fenomene de encefalopatie şi un sindrom de epuizare (*wasting disease*). Sfârşit letal. O alternativă la evoluţia descrisă este aceea în care după infectarea celulei, HIV se integrează ca provirus în genomul celulei-gazdă: celula poate rămâne viabilă fără a prezenta semne de infecţie, ADN HIV poate rămâne în stare de latenţă pentru lungi perioade, replicându-se sincron cu ADN cromosomal al gazdei, dar şi cu potenţialul de a redeveni autonom, de a se replica, de a produce particule virale, omorând limfocitele T-gazdă, şi de a fi transmis la alte celule iniţiind starea de boală. **Tratamentul** urmăreşte reducerea numărului virionilor, inhibarea replicării lor şi întârzierea apariţiei simptomelor şi prelungirea vieţii bolnavilor, fără rezultate certe. Strategia adoptată pe plan internaţional – HAART – (*Highly Active AntiRetroviral Therapy*) vizează utilizarea concomitentă a două sau mai multe medicamente pentru a inhiba apariţia rezistenţei. Sunt utilizate patru tipuri de medicamente: 1) **analogi ai nucleozidelor** cu acţiune de inhibitori ai transcriptazei inverse: *Azidotimidina*, *Zidovudina*, *Stavudina*, care măresc durata de viaţă, reduc incidenţa infecţiilor oportuniste dar sunt toxice pentru celulele măduvei oaselor; 2) **inhibitori non-nucleozidici** ai transcriptazei inverse ca *Delavirdina*, *Nevirapina*, care degradează

situsul catalitic al acesteia; 3) **inhibitori ai proteazei virale:** *Indinavir, Nelfinavir, Saquinavir* care inhibă prelucrarea polipeptidelor virale şi maturarea virusului; **4) inhibitori ai fuziunilor celulare**, *Enfuvirtid*, polipeptid care se leagă de proteina virală gp41 şi inhibă fuziunea învelişului extern al HIV cu membranele celulelor-gazdei. Eficienţa acestor medicamente este mult diminuată sau anulată de apariţia unor mutaţii ale constituenţilor virali-ţintă. **Imunoprofilaxie.** Numeorase încercări de obţinere de vaccinuri active au rămas (până în prezent) fără rezultat. Ele vizează producerea de anticorpi faţă de proteina gp120 de pe suprafaţa virionului, pentru a împiedica interacţiunea $CD4^+$/gp120 şi blocarea infecţiei sau obţinerea de limfocite T_{CTL} foarte active. Dificultatea majoră constă în marea variabilitate a proteinei gp120, care suferă frecvent mutaţii şi nu este recunoscută de anticorpii şi receptorii induşi de vaccin. **Vaccinurile subunitare** produse prin clonarea unor gene HIV în virioni non-HIV, cum este *Canarypoxvirus* (*Avipoxvirus*), letal la canar, dar care produce infecţii abortive imunogene la mamifere, sau în *Adenovirus* s-au dovedit ineficiente. **Vaccinul cu virus intact „omorât"** este periculos, nefiind 100% inactivat: poate fi reactivat prin mutaţii, redevine virulent şi cu risc de efect oncogen. Sunt considerate, de asemenea, riscante utilizarea ca vectori sau în stare „inactivă" a HIV-2 (care produce infecţii mai uşoare) şi a SIV (*Simian Immunodeficiency Virus*), deoarece se pot recombina în organism cu un virus virulent. În consecinţă, în prezent, educaţia şi evitarea riscului de contaminare rămân singurele metode certe de protecţie; v. VIRUSUL IMUNODEFICIENŢEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1 (HIV-1); VIRUSUL IMUNODEFICIENŢEI UMANE DOBÂNDITE TIP 2 (HIV-2).

sindromul respirator sever acut (E. *Severe Acute Respiratory Syndrome*: SARS) – maladie emergentă cu gravitate şi contagiozitate extreme, apărută iniţial în regiunea Guangdong (China), în anul 2002 şi răspândită datorită traficului internaţional într-un singur an în peste 32 de ţări, via Canada, Vietnam, Singapore. Rezervorul de infecţie în natură este **civeta palmistă mascată**, *Paguma larvata* (F. *civette palmiste masquée* – familia Viverridae), vânată pentru calitatea de delicatesă culinară, în prezent crescută şi în ferme specializate. Produsă de o tulpină modificată de *Coronavirus*, denumită SARS-CoV („*Coronavirus* asociat cu SARS"). Spre deosebire de virusul normal, care produce infecţii respiratorii uşoare la om (15% din „răceli") sau enterice la animale, SARS-CoV (care a pierdut o secvenţă de 29 de nucleotide în comparaţie cu virusul tipic) este extrem de virulent, contagios şi cu tropism respirator marcat. El îşi are originea la liliac. În cursul evoluţiei, infecţia umană este precedată de o serie de transferuri prin diferite organisme animale (dovadă existenţa unor virusuri himere). În plus, spre deosebire de virusul originar de la liliac, infecţiozitatea SARS-CoV (rezultat al unui proces de evoluţie adaptativă) pentru om şi animale este condiţionată de prezenţa pe celulele acestora a unui receptor de virus, **enzima 2 de conversie a angiotensinei** (*angiotensin-converting enzyme*). Infecţia umană se realizează pe cale respiratorie şi prin contact direct. Virusul se multiplică iniţial în citoplasma celulelor-ţintă pulmonare după care virusul-progen infectează epiteliul mucoasei intestinale, celulele renale, neuronii, celulele sistemului imunitar ş.a., şi este eliminat pe calea secreţiilor respiratorii, urinei, fecalelor şi transpiraţiei. Datorită producerii unei mari cantităţi de CHEMOKINE proinflamatoare şi de CITOKINE produce pneumonii atipice, alterarea funcţiilor şi insuficienţă respiratorie. Universal răspândit, SARS provoacă un mare număr de infecţii severe, decese în special la bătrâni (peste 50%) şi accidente de laborator; v. VIRUSUL SARS-CoV.

SINE (acron. pentru *Short INterspersed Elements*; E. *interspersed* = răspândit, presărat) – tip de RETROTRANSPOZONI non-virali dispersaţi în genomul mamiferelor. Transpozabili prin intermediar ARN. Lipsiţi de LTR; au o lungime de 100-400 pb. Pot avea 1,6 milioane de situsuri de integrare în genomul uman (13% din ADN genomic). Cea mai mare parte (~10^6) sunt secvenţe *Alu*I, care corespund situsului de restricţie al endonucleazei izolate de la *Arthrobacter luteus*. Elementele SINE nu codifică transcriptaza inversă şi nici alte proteine, dar pot folosi această enzimă dacă este produsă în celulă pe alte căi. Funcţia lor, exceptând cea de proprie propagare, este încă necunoscută şi de aceea sunt considerate de unii cercetători ca paraziţi moleculari.

sinecologie – studiul ecologiei populaţiilor, comunităţilor sau sistemelor dintr-un mediu natural (sol, ape dulci, marine etc.), vizând descifrarea relaţiilor dintre specii şi din complexul de organisme care formează o comunitate biologică, înţelegerea schimbului de materie şi energie „în" şi „între" diferitele compartimente vii, precum şi cu mediul abiotic.



Sinefungin

sinefungin – antibiotic produs de *Streptomyces griseolus* cu efect antiviral, antifungic, antitumoral.

sinemă (Gr. *syn* = împreună; *nema* = fir; E. *synnema*; pl. *synnemata*) – (*micol.*) grup de CONIDIOFORI adesea uniţi la bază şi pe o parte din lungimea lor, care formează o structură alungită purtătoare de spori. CONIDIILE se pot forma de la celulele conidiogene de-a lungul lor sau numai la apex. Conidioforii dintr-o sinemă pot fi adesea ramificaţi la vârf dând ansamblului un aspect asemănător unui pămătuf din pene pentru scuturat praful. Structuri similare sunt prezente şi la unele bacterii (ACTINOMYCETALES - **actinosinemă**).

sinereză (E. *synaeresis*) – expulzarea unui lichid din masa unui gel prin contracţia structurii acestuia.

sinergism (Gr. *syn* = împreună; *ergo* = lucru) – interacţiune de tip cooperant în care două sau mai multe specii de microorganisme, prezente în acelaşi mediu, au un efect pe care fiecare în parte nu l-ar putea realiza sau care este mai mare decât activităţile însumate ale aceloraşi microorganisme cultivate separat în mediul respectiv (sinteza sau degradarea unor compuşi organici cu structură complexă, efect patogen a două tulpini slab-virulente etc.).

sinergon – ansamblu molecular care îndeplineşte o anumită funcţie specifică esenţială. În timp ce la celulele eucariote sinergonul fotosintezei şi cel al respiraţiei sunt autonome şi localizate în structuri specifice (în cloroplaste şi, respectiv, în mitocondrii), la procariote sunt interrelate structural şi funcţional, fiind localizate în membrana citoplasmică şi diverticulii ei. Ca urmare, în acest caz, celula procariotă ca întreg este sediul ireductibil al fotosintezei şi respiraţiei.

singamie – (*genet.*) fuziunea a doi GAMEŢI (respectiv a doi nuclei haploizi) pentru a forma nucleul diploid al unui ZIGOT.

singenic (E. *syngeneic*) – organisme identice genetic care posedă antigene identice, deoarece provin la om din gemeni univitelini (monozigoţi) sau la animale din linii genetic pure (*inbred*). Acceptă grefele de ţesuturi şi organe (SINGREFE sau grefe izogene) datorită histocompatibilităţii dintre donator şi receptor.

single cell proteins (SCP) – concentrate proteice conţinând 50-85% proteină naturală cu conţinut ridicat de aminoacizi, vitamine, minerale şi substanţe cu valoare energetică (lipide şi glucide), produse de bacterii, fungi sau alge. Denumirile de **proteine monocelulare** sau de **bioproteine** sunt incorecte şi trebuie evitate. În general, au valoare nutritivă ridicată, superioară faţă de soia, atât în ceea ce priveşte conţinutul în proteine cât şi în aminoacizi esenţiali (lizină şi metionină). Utilizează în general substraturi cu valoare economică redusă, produse reziduale sau surse reînnoibile (celuloză). **Bacteriile** au avantajul creşterii foarte rapide, al producerii unei biomase cu valoare nutritivă ridicată şi al prezenţei AMINOACIZILOR ESENŢIALI. Dezavantajul rezultă din acceptabilitatea redusă şi din necesitatea prelucrării pentru îndepărtarea acizilor nucleici şi a lipopolizaharidelor. **Levurile** au avantajul că sunt mai uşor de recoltat, cresc la *p*H mic (ceea ce diminuează riscul de contaminare), sunt mai uşor acceptate de om, dar au un conţinut mai mic de proteine şi, în special, de metionină. **Mucegaiurile** cresc lent, au valoare nutritivă redusă, dar sunt uşor de recoltat. **Microalgele** sunt greu de acceptat din cauza gustului, a culorii şi a mirosului. Producţia SCP se face, în general, în BIOREACTOARE (fermentatoare) de mare capacitate, în CULTURI CONTINUE, în medii în care sursa de carbon este limitată pentru a evita stocarea de β-hidroxibutirat, urmată de recoltare, centrifugare (sau filtrare), uscare şi utilizarea directă a biomasei sau după prelucrare pentru om. Principalele tehnologii utilizate în practică sunt, în funcţie de natura substratului, următoarele: 1) SCP obţinute prin cultivarea levurilor *Yarowia, Saccharomycopsis*

(*Candida*) *lipolitica* pe *n*-parafine (fracția cu C_{10}–C_{20}), cu randament de aproximativ 1 kg biomasă per kg nutrient, utilizabil ca supliment în hrana animalelor (produsul comercial *Toprina*); 2) SCP obținute prin cultivarea bacteriilor (*Methylophilus methylotrophus*) care au avantajul că asimilează un substrat ușor de obținut și de manipulat, că au un conținut mare de proteine și o valoare nutritivă ridicată; sunt lipsite de toxicitate; 3) SCP obținute prin cultivarea levurilor (*Saccharomyces cerevisiae*) sau a unor tulpini heterotrofe de *Chlorella* pe melase din industria zahărului; 4) SCP obținute prin cultivarea levurilor (*Torulla* spp.) și a mucegaiului *Paecilbomyces warioti* pe leșiile sulfitice rezultate din industria hârtiei. Necesită hidroliza prealabilă a hemicelulozelor cu acid sulfuric la hexoze, pentoze, acid formic, acid acetic, acid gluconic; 5) SCP obținute prin cultivarea unor fungi (*Kluyveromyces marxianus* sau *Penicillium verucosum*) pe zerul obținut din industria brânzeturilor; 6) SCP produs pe biomasă lemnoasă reziduală celulozică. Procedeul necesită, pentru separarea ligninei, hemicelulozelor și celulozei, hidroliza chimică sau enzimatică a acesteia la zaharuri și cultivarea levurilor din genul CANDIDA; 7) SCP obținute prin cultivarea bacteriilor din genul SPIRULINA (*S. platensis, S. maxima, S. laxissima*) în medii naturale (lacuri alcaline cu salinitate ridicată – Ciad) sau în medii artificiale care reproduc compoziția chimică a acestora. **SCP au o serie de dezavantaje**: unele sunt deficitare în aminoacizi cu sulf (metionină), unii constituenți ca acizii nucleici, în special ARN (5-15%), nu sunt digerabili și pot favoriza depunerea de urați în rinichi sau articulații (de aceea, trebuie eliminați din biomasa utilizată pentru om). Sunt mai scumpe decât făina de soia sau de pește; există riscul unei toxicități reziduale din unele substraturi (*n*-parafine) sau din mediile de cultură.

singrefă (homogrefă singenică) – grefă de țesut sau organ (izogenă) între două organisme în care donatorul este genetic identic cu receptorul (grefa este acceptată). Cele două organisme sunt pentru om gemeni univitelini, iar pentru animale aparțin unei linii pure (*inbred*).

sinonim – (*biosistem.*) una din cele două sau mai multe denumiri științifice atribuite aceluiași TIP NOMENCLATURAL al unui anumit TAXON. Poate fi: 1) **sinonim obiectiv**, în cazul în care denumirile respective se referă fără nici o îndoială la același taxon (sinonim nomenclatural), ca în cazul denumirilor *Erwinia carotovora* și *Pectobacterium carotovorum*, ce se referă la aceeași tulpină 15713 de la *American Type Culture Collection* (ATCC); 2) **sinonim subiectiv**, denumiri care sunt considerate ca referindu-se la același tip nomenclatural, dar care în realitate nu se bazează pe același specimen ci pe tulpini care după unii taxonomiști ar putea fi incluse în aceeași specie: *Pseudomonas geniculata* este un sinonim pentru *Pseudomonas fluorescens* pentru că unii taxonomiști consideră că aparțin aceleiași specii. În realitate, descrierea lor se referă la tulpinile 19374 și respectiv 13525 de la ATCC (Sneath, 2001). În funcție de momentul apariției lor, sinonimul publicat mai întâi este **sinonim senior**, cel publicat ulterior este **sinonim junior** și, conform principiilor de nomenclatură, trebuie eliminat.

Sinorhizobium meliloti – bacterie fixatoare de azot în simbioză cu planta leguminoasă *Medicago sativa* (lucerna; E. *alfalfa*).

sintaza oxidului de azot (NO sintază; E. *Nitric-Oxid Synthase*: NOS) – enzimă (L-arginin-NADPH:oxigen-oxidoreductază; EC 1.14.13.39), care sintetizează oxidul de azot de la L-arginină, compus vasoactiv și microbicid. Are două izoforme: una constitutivă, dependentă de calmodulină, și alta inductibilă (iNOS), independentă de calciu. Forma inductibilă este produsă intens de macrofagele activate de diferiți stimuli microbieni și de citokine.

sintaze – denumire generică pentru enzime active în procese de sinteză realizate prin formarea unei legături noi, fără consum energetic (ATP). Denumirea lor reflectă tipul de activitate: de exemplu glicogen-sintaza. Incluse în diferite clase sistematice de enzime: EC 2, EC 4, EC 6.

sintenie (E. *synteny*) – (*genet.*) prezența a două sau mai multe gene pe același cromosom, indiferent de distanța dintre ele (spre deosebire de **genele asintenice**, care sunt situate pe cromosomi diferiți).

sintetaze – enzime active în procese de biosinteză cuplate cu hidroliza ATP. Fac parte din clasa EC 6 și sunt denumite, în ansamblu, LIGAZE. De exemplu, ADN ligaza (EC 6.5.1.1); V. LIGAZE.

sinteză chimică – (*genet. microorg.*) sinteza unor polimeri biologici (peptide, oligonucleotide etc.) exclusiv cu tehnici pur chimice, fără utilizarea enzimelor, realizând molecule riguros asemănătoare celor produse în sintezele biologice. Pot fi realizate sonde oligonucleotidice, molecule amorsă (*primers*; inițiatori), gene sintetice mici etc.

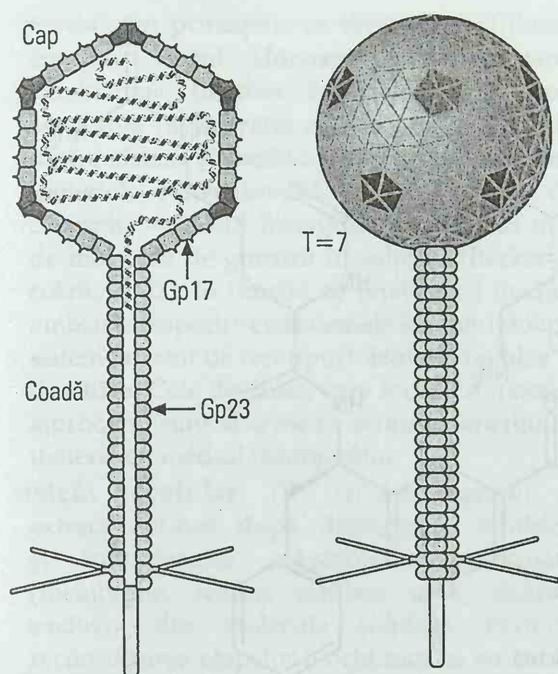


Fig. S12. Reprezentare schematică a unui bacteriofag din familia *Siphoviridae*, cu evidențierea principalelor componente. Numărul de triangulare (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidei icosaedrice, este egal cu 7. Capul bacteriofagului are un diametru de aproximativ 60 nm; coada nu este contractilă, are fibre şi este filamentos (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

sintip – (*biosistem.*) oricare dintre cele două sau mai multe elemente utilizate de autorul unui nume pentru a fi utilizat ca **tip**.

sinton (E. *synthon*) – unitate moleculară utilizată ca bloc chimic de construcție în procesul de sinteză a unor compuşi chimici cu o structură complexă. Se pot asocia pentru a forma structuri complexe supramoleculare menținute asociate prin forțe intramoleculare (LEGĂTURI DE HIDROGEN, INTERACȚIUNI VAN DER WAALS etc.).

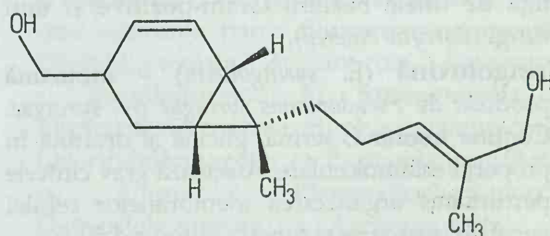
sintrofism (Gr. *syn* = împreună; *trophe* = nutriție) – termen ambiguu definind o formă de sinergism sau de COMENSALISM, în care unul sau mai multe microorganisme care interacționează reprezintă o sursă de nutrienți esențiali sau de substraturi pe care le împart cu partenerii lor, printr-un schimb metabolic (CROSS-FEEDING).

sinusoid – (*imunol.*) capilar sangvin fin, fenestrat prezent la periferia lobulilor hepatici, delimitat de celule endoteliale şi celule Kupffer.

sinzime – enzime obținute prin sinteză chimică. În general, au o mai mare stabilitate decât cea necesară pentru o celulă vie.

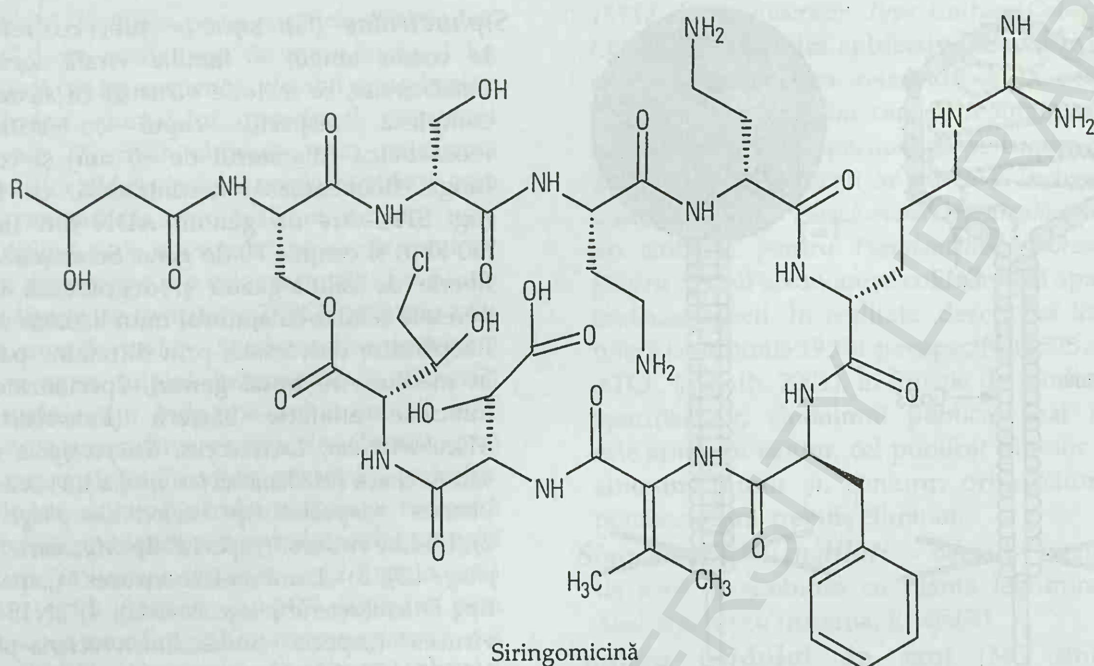
Siphoviridae (Gr. *sipho* = tub; cu referire la coada lungă) – familie virală, ordinul *Caudovirales*, ce include virusuri cu structură complexă, respectiv capul cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ (diametrul de 60 nm) şi coada lungă, filamentoasă, necontractilă, cu fibre (fig. S12). Are un **genom ADN d.c. linear** (50 kbp) şi conține 70 de gene. Se ataşează cu fibrele de celula-gazdă şi degradează local peretele celular cu ajutorul unui lizozim viral. Răspândire universală, prin difuziune pasivă în mediu. Are **nouă genuri**, specializate să infecteze anumite bacterii (*Enterobacteria, Mycobacterium, Lactococcus, Streptomyces* etc.) sau Archaea (*Methanobacterium* ş.a.): 1) „c2-like viruses" („specia" tip: *Lactococcus phage c2*); 2) „L5-like viruses" („specia" tip: *Mycobacterium phage L5*); 3) „Lambda-like viruses" („specia" tip: *Enterobacteria phage lambda*); 4) „N15-like viruses" („specie" unică: *Enterobacteria phage N15*); 5) „PhiC31-like viruses" („specie" unică: *Streptomyces phage phiC31*); 6) „PsiM1-like viruses" („specie" unică: *Methanobacterium phage psiM1*); 7) „SPbeta-like viruses" („specie" unică: *Bacillus phage SPbeta*); 8) „T1-like viruses" („specie" unică: *Enterobacteria phage T1*); 9) „T5-like viruses" („specia" tip: *Enterobacteria phage T5*).

sirenină (Gr. *sirein* = sirenă) – (*micol.*) feromon (sescviterpenă oxigenată alcătuită din ciclopropil asociat unei catene de izohexenil) produs de gameții femeli de *Allomyces* (Chytridiomycota). Gametul producător



rămâne practic lângă gametange, în timp ce gameții masculi atraşi de feromon se deplasează în amonte, în gradientul de densitate pentru fecundare, care are o eficiență de 100%. Gameții masculi produc un feromon cu o moleculă similară, PARISINA, care atrage gameții femeli.

siringomicină (E. *syringomycin*) – toxină produsă de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* activă pe piersic (*Prunus persica*), migdal (*P. amigdalus*), păr (*Prunus communis*) şi porumb (*Zea mays*). Structură chimică incomplet definită (conține acid aspartic, serină, glicină, alanină, valină, acid glutamic, lizină şi fenilalanină). Afectează organizarea membranei celulelor


Siringomicină

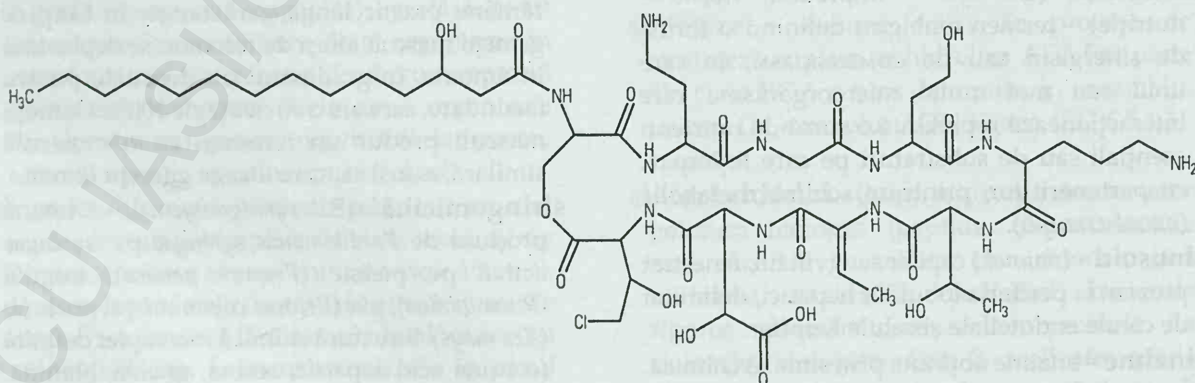
vegetale producând liza acesteia printr-un mecanism asemănător detergenților. Dozele subletale induc aberații structurale, proliferări mitocondriale asociate cu alterarea metabolismului mitocondrial. Dozele letale induc dezintegrări rapide și intense într-un timp foarte scurt (~10 minute).

siringopeptine – fitotoxine lipodepsipeptidice produse de *Pseudomonas syringae*, ce conțin 22-25 de aminoacizi. Induc formarea de pori membranari mari, urmată de pierderea ionilor și necroză tisulară. Au activitate antimicrobiană față de unele bacterii Gram-pozitive și unii fungi (*Botrytis cinerea*).

siringotoxină (E. *syringotoxin*) – fitotoxină produsă de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. Conține treonină, serină, glicină și ornitină în proporții echimoleculare. Afectează grav citricele perturbând organizarea membranelor celulei vegetale, structura și funcția mitocondriilor.

siRNA – v. ARN DE INTERFERENȚĂ.

sistem (Gr. *synistanai* = a pune împreună) – **1.** ansamblu de elemente interdependente care alcătuiesc un întreg organizat; set sau aranjament de lucruri înrudite sau conectate, ce formează o unitate sau un întreg; **2.** organe care acționează împreună într-un organism: sistemul nervos central, sistemul digestiv, sistemul circulator etc; **3.** set de fapte, reguli, principii clasificate într-o formă ordonată, pentru a prezenta planul logic care leagă diferitele părți; **4.** unitate de organizare a materiei, definită de Ludwig von Bertalanffy (1960), ca „ansamblu de elemente aflate în interacțiune" și de Amosov (1965) ca „o anumită cantitate de elemente identice sau diferite, unite prin conexiuni într-un întreg". Într-o accepțiune pragmatică, „porțiune limitată din Univers pe care dorim să o luăm în considerație sau pe care hotărâm să o studiem la un moment dat când


Siringotoxină B

investigăm principiile ce dirijează distribuția energiei, restul Universului reprezentând «ambianța» (mediul înconjurător). Uneori are limite (membrana celulară), alteori limita dintre sistem şi mediul înconjurător este una ipotetică, convențională sau imaginară: de exemplu, «mediul înconjurător» al unui mol de molecule de glucoză în soluție" (Becker şi colab., 2002). În funcție de relațiile cu mediul ambiant, respectiv cu sistemele înconjurătoare, sistemele sunt de trei tipuri: **izolate**, **închise** şi **deschise**. Cele deschise, care includ SISTEMELE BIOLOGICE, sunt sisteme ce schimbă energie şi materie cu mediul înconjurător.

sistem acelular (E. *cell-free system*) – extract obținut după distrugerea celulelor şi îndepărtarea substanțelor particulate (membrane, resturi celulare etc.), alcătuit exclusiv din molecule solubile. Permite reconstituirea etapelor biochimice ce au loc în mod normal în celulă, de exemplu, biosinteza proteinelor, deoarece conțin AMINOACIZI, ARNm, ARNt, ENZIME, RIBOSOMI, ATP, săruri anorganice, compuşi organici etc.

sistematică – studiul ştiințific al diferitelor tipuri de organisme şi al diversității lor, precum şi al relațiilor dintre ele, abordat prin forma şi funcțiile lor, al sistemelor genetice şi al proceselor evolutive din care au rezultat. În sensul cel mai larg, implică nu numai caracterizarea şi aranjarea ordonată în TAXONI şi denumirea lor ci şi cauzele şi originile acestor aranjări. Rol esențial în stabilirea de unități privind diversitatea speciilor, implicând un obiectiv **teoretic** (fundamental), reprezentat de tendința de a înțelege lumea vie şi aranjarea organismelor recunoscute într-o ordine logică, şi un obiectiv **practic** de recunoaştere a organismelor de interes, utile sau dăunătoare. Termen recomandat: BIOSISTEMATICĂ (sistematică biologică).

sistematică filogenetică – sistematică bazată pe studiul relațiilor evolutive dintre specii şi pe principiul fundamental că fiecare categorie de organisme grupate într-un anumit taxon are un singur ANCESTOR comun. Inițial ipotetică, se bazează în prezent pe rezultatele studiilor de filogenie moleculară: secvențializarea ADN şi a proteinelor, procentul bazelor GC, hibridarea acizilor nucleici şi, în mod deosebit, pe studiul comparativ al secvenței ARNr 16S (18S), al AMPRENTELOR GENETICE, al SECVENȚELOR SEMNĂTURĂ etc. Aplicarea ei va determina o restructurare profundă a sistematicii bacteriene.

sistematica fungilor – este unul din cele mai controversate domenii ale sistematicii biologice. Numărul fungilor prezenți în natură este estimat la 1 500 000, dintre care peste 70 000 sunt specii identificate şi studiate. În lipsa unor criterii obiective şi datorită heterogenității lor, încercările foarte numeroase de clasificare sunt contradictorii şi nu întrunesc acordul specialiştilor. În sistemul de organizare a lumii vii (Woese, Kandler şi Wheelis, 2000), bazat pe studiile de filogenie moleculară, fungii au statutul de regn din domeniul Eucarya. Pentru a marca heterogenitatea grupului şi dificultatea delimitării unor grupări sistematice nete s-a propus utilizarea denumirii de **fungi** pentru sensul foarte general, incluzând toate microorganismele descrise drept **ciuperci**, şi cel de **Fungi** (cu inițială majusculă) pentru **fungii adevărați**, înrudiți filogenetic. În perioada 1931-2001 au fost propuse 37 de sisteme generale de clasificare a fungilor. Deşi 21 dintre acestea au fost considerate de micologi ca demne de luat în considerație, niciunul nu a fost unanim acceptat. Momentul cel mai semnificativ în evoluția sistematicii fungilor este marcat de concluzia autorilor uneia din lucrările fundamentale ale domeniului: *Aisnworth and Bisby's Dictionary of the Fungi* (Hawksworth, Kirk, Sutton şi Pegler, 1995), conform căreia aceste microorganisme nu formează un singur regn omogen ci trei regnuri diferite. Această concepție este reflectată în trei din clasificările actuale: 1) **Alexopoulos, Mims** şi **Blackwell** (1996) propun regnurile: a) **Fungi** care cuprinde patru filumuri fundamentale: Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota şi Basidiomycota; b) **Stramenopila** cu filumurile: Oomycota, Hyphochytriomycota şi Labirinthulomycota; c) **Protistele polifiletice** cu filumurile: Plasmodiophoromycota, Dictyosteliomycota, Acrasiomycota şi Myxomycota; 2) **Gams, Hoekstra** şi **Aptroot** (1998) propun următoarele trei regnuri: a) **Fungi** cu filumurile: Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota şi Basidiomycota; b) **Chromista** cu filumurile: Pseudofungi şi Labyrinthomorpha; c) **Protozoa** cu filumurile: Opalozoa, Mycetozoa şi Percolozoa; 3) **Kirk, Cannon** şi **Staplers** în ediția a VIII-a (2001) a dicționarului citat mai sus clasifică fungii în trei regnuri: **Chromista, Fungi** şi **Protozoa.**

sistematică moleculară – studiul microorganismelor şi al interrelațiilor lor, utilizând tehnici moleculare (%GC, hibridarea acizilor nucleici, secvențializarea ADN, ARN şi a proteinelor etc.). Acest demers a deschis

calea filogeniilor moleculare şi a studiilor evoluţioniste pe baze experimentale; v. SISTEMATICĂ FILOGENETICĂ.

sistem biologic – tip de sistem „deschis", cu mare diversitate calitativă care schimbă energie şi substanţe cu mediul înconjurător. Poate fi de tip **discret** (discontinuu) ca în cazul populaţiilor, sau având conexiuni rigide în cazul tipului **„organismic"**. Sistemele biologice au o serie de proprietăţi generale comune: 1) **caracterul istoric**, evident în organizarea ierarhică dar mai direct în cazul sistemelor de tip organismic: similitudinea de construcţie a diferitelor celule, indiferent de natura lor, reprezintă o probă că descind dintr-un ancestor comun, precelular, de la care au apărut printr-un proces de evoluţie lentă ce a durat milioane de ani, până la marea diversitate biologică actuală. Particularităţile şi diferenţele calitative ale celulelor moderne nu afectează modelul general de organizare şi sunt rezultatul modificărilor mutaţionale şi ale recombinărilor genetice acumulate, ale interacţiunii genomului cu mediul în care au evoluat, al selecţiei naturale şi reprezintă trecutul lor, expresia stării lor evolutive; 2) **integralitatea** – particularităţile sistemului biologic ca întreg sunt diferite de cele ale sumei părţilor componente datorită unor proprietăţi noi, structurale şi funcţionale, ca rezultat al interacţiunii şi interdependenţei unora faţă de altele şi de organizare într-un sistem care determină integrarea lor: atomii îşi pierd independenţa şi funcţionează cooperant ca o unitate, când sunt reuniţi într-un compus. Celulele independente structural şi funcţional competiţionează pentru spaţiu şi nutrienţi. Dacă formează o unitate multicelulară devin cooperante ca un sistem integrat. Fenomenul se aplică la oricare alt nivel de organizare. Generalizând, se poate spune că orice sistem biologic (celulă, organism multicelular, populaţie), deşi este alcătuit din numeroase componente se comportă faţă de factorii de mediu ca un tot, ca un întreg, pe durata existenţei sale; 3) **heterogenitatea internă** – sistemele biologice au o diversitate structurală şi funcţională internă, sunt alcătuite din elemente mai mult sau mai puţin diferite, iar analiza ierarhiei nivelurilor de organizare demonstrează tendinţa evolutivă în sensul creşterii heterogenităţii interne, a complexităţii structurale şi funcţionale. Practic, se consideră că există o heterogenitate optimă ce asigură menţinerea sistemului în condiţiile existenţei sale în mediu; 4) **caracterul informaţional şi programat** – sistemele biologice au o activitate informaţională ce asigură integrarea lor în mediu şi transformarea acestuia. Ele recepţionează, prelucrează şi transmit informaţia printr-un cod specific şi, pentru a fi „înţeleasă" de un alt sistem, o traduc în codul specific al sistemului respectiv. Transcrierea fidelă a informaţiei este vitală pentru sistem, fapt care explică prezenţa unor mecanisme de autocorectare şi de altă natură care protejează mesajul de eventuale denaturări; 5) **programul** – în limitele permise de organizarea lor, sistemele biologice au o serie de programe ierarhizate adecvate mediului schimbător în care trăiesc. Ele vizează autoconservarea sistemului dat, reproducerea şi înmulţirea organismelor, îndeplinirea funcţiei lor în viaţa speciei. Din ansamblul programelor posibile se realizează numai cele pentru care există condiţii potrivite de mediu; 6) **echilibrul dinamic** – sistemele biologice sunt într-o stare specială de ECHILIBRU DINAMIC (*steady state;* Ludwig von Bertalanffy) sau de **echilibru fluent** (G. *Fliessgleichgewicht*), numită şi „staţionară", o stare antientropică, asigurată de schimbul permanent de substanţe şi energie cu sistemele înconjurătoare. Ele nu sunt niciodată într-un echilibru adevărat ci sunt menţinute constant la o distanţă de acesta datorită fluxului continuu de intrare şi ieşire, de degradare şi sinteză a materialelor componente, care asigură productivitatea biologică şi stau la baza evoluţiei; 7) **autoreglarea** – menţinerea integrabilităţii este condiţionată de capacitatea sistemului biologic de a controla procesele esenţiale (schimbul de energie şi substanţe), în funcţie de relaţiile cu mediul, într-un mod favorabil existenţei sale. Ca orice sistem cibernetic este autoreglabil, are capacitatea de autocorectare, de răspuns adecvat stimulilor recepţionaţi, de menţinere a echilibrului dinamic, de contracarare a stimulilor care l-ar perturba şi de perpetuare a propriei identităţi organizate. După Pittendrigh (1953) sistemele biologice „tind spre un anumit ţel" (*goal-seeking systems*). Răspunsurile lor, ca sisteme autoreglabile, nu sunt aleatorii ci sunt orientate pentru a contracara variaţiile perturbatoare ale factorilor ce acţionează asupra lor, au o anumită finalitate urmărind menţinerea integralităţii, a stabilităţii, deci însăşi existenţa lor (v. TELEONOMIE); 8) **organizarea ierarhică** – în natură există o organizare în unităţi cu complexitate succesiv crescândă ce alcătuiesc o ierarhie, în care fiecare nivel conţine drept componente toate nivelurile subordonate şi este la rândul său component al unor niveluri superioare (atomii conţin particule subatomice

şi sunt componenţi ai moleculelor; celulele reprezintă o combinaţie de structuri anatomice, organite şi alţi componenţi necesari pentru metabolism şi reproducere şi fac parte din structura ţesuturilor ş.a.m.d.). Fiecare nivel de organizare include mai puţine componente decât nivelul inferior (există mai puţine celule decât organite, mai puţine comunităţi decât specii etc.). Fiecare nivel este mult mai complex decât nivelurile subordonate deoarece combină complexităţile acestora şi are o complexitate proprie mai mare (cum sunt ţesuturile comparativ cu celula). Trecerea de la un nivel la altul implică adesea consum de energie (energie pentru a reuni atomii în complexe chimice, celulele în ţesuturi etc.). P.B. Weisz (1961; 1971) a imaginat prima reprezentare grafică a nivelurilor de organizare a materiei, de la particule subatomice (electroni, protoni, neutroni) la atomi → compuşi chimici → organite → celule → ţesuturi → organe → sistem de organe → organism → populaţii → comunităţi până la cel mai complex sistem biologic, reprezentat de BIOSFERĂ (totalitatea organismelor vii). Organizarea ierarhică a materiei este unul din factorii care furnizează, pe de o parte, o imagine asupra istoriei şi evoluţiei materiei (atomi → molecule → complexe moleculare → organisme unicelulare ş.a.m.d.) şi, pe de alta, formularea unei caracterizări şi diferenţieri structurale şi funcţionale a viului de neanimat. Particularităţile sistemelor biologice de tip organismic, evidente chiar la nivelul cel mai simplu de organizare – celula bacteriană – sunt deosebit de importante deoarece însumarea lor oferă o sinteză operaţional satisfăcătoare, în stadiul actual al cunoştinţelor noastre, pentru deosebirea dintre viu şi neanimat: *1)* **unitatea fundamentală de organizare** care întruneşte calităţile structurale şi funcţionale de integrare, autonomie şi reproducere predominant invariantă, caracteristică organismelor vii, este CELULA. Celula bacteriană reprezintă cea mai mică şi mai simplă structură capabilă să efectueze funcţiile esenţiale caracteristice vieţii. Ea este situată pe primul nivel de integrare, la frontierele lumii vii, la limita cu neanimatul. Nivelul inferior lor se defineşte în termeni de chimie şi fizică (F. Jacob, 1970); *2)* **metabolismul** reprezintă capacitatea de a prelua constant din mediu nutrienţi, sub forme cu diferite grade de complexitate, de a-i transforma, de a produce precursori (zaharuri, aminoacizi, acizi graşi) pentru sinteza de noi constituenţi celulari şi de a obţine energie în formă utilizabilă de către celulă (ATP), cu ajutorul „catabolizatorilor" de tipul enzimelor proprii; *3)* **creşterea şi reproducerea** – rezultatul sintezei şi acumulării de constituenţi noi este creşterea celulelor până la un anumit punct critic, în care este urmat de formarea a două celule noi după modelul celei preexistente (reproducere); *4)* **informaţia genetică şi exprimarea ei** – la nivel molecular, reproducerea este rezultatul exprimării informaţiei genetice, care asigură, pe lângă transmiterea sa de la o generaţie la alta cu caracterul predominant *ne varietur* (fără a exclude variaţiile ce pot apărea prin mutageneză sau recombinări) şi sinteza coordonată de noi constituenţi celulari. Depozitarul şi păstrătorul invariantei este ADN, datorită funcţiei sale de a purta mesajul genetic, de a se replica, de a fi transcris selectiv (la ARN) şi tradus (la proteine), de a regla activităţile sistemului, dar şi de a suferi inovaţii (variabilitate); *5)* **diferenţierea** – proces prin care o celulă dobândeşte exprimarea unui profil genetic specializat, reprezentat de o morfologie sau funcţie celulară distinctă de tipul originar; este puţin marcată la bacterii (spori, prosteca ş.a.), fungi şi microalge, la care are rol în dispersie, reproducere sau supravieţuire. Este un fenomen esenţial la organismele superioare la care diferitele celule stem, totipotente sau pluripotente asigură apariţia celulelor (unele înalt-specializate faţă de altele) organismului ca întreg sau a unor ţesuturi; *6)* **comunicarea** – celulele vii produc şi eliberează molecule chimice-semnal care acţionează asupra altor celule sau recepţionează semnale din mediu, le prelucrează şi le transferă în celule determinând un răspuns adecvat. Fenomenul este evident în cazul mobilităţii orientate a bacteriilor în funcţie de prezenţa şi cantitatea ATRACTANŢILOR şi/sau REPELENŢILOR în mediu, al fenomenului *QUORUM SENSING* de monitorizare a densităţii bacteriilor în medii prin coordonarea exprimării genelor într-o populaţie dependentă de densitate; *7)* **reglarea** – diferitele procese chimice ale celulei vii evoluează coordonat, în raport cu necesităţile de fiecare moment ale acesteia. Natura, cantitatea şi activitatea enzimelor sunt reglate în aşa fel încât să asigure celulelor un echilibru stabil sub raportul conservării caracterelor lor specifice dar, în acelaşi timp, suficient de amplu şi de dinamic pentru a permite o adaptare la condiţiile schimbătoare ale mediului. Diferite mecanisme permit celulei să-şi regleze continuu marea gamă de funcţii, coordonate de căile metabolice în acord cu exigenţele mediului asigurând adaptabilitatea, capacitatea de a răspunde la modificările permanente interne şi externe.

Bacteriile, ca orice organism viu, sunt permanent într-un echilibru dinamic în care toate componentele sunt continuu construite şi degradate; *8)* **evoluţia** – capacitatea de a dobândi proprietăţi noi ca rezultat al modificării informaţiei genetice prin mutageneză sau transfer orizontal de gene plasmidiale, gene bacteriofagice, cromosomale, elemente transpozabile etc. şi transmiterea lor la descendenţi. Lehninger (1975) consideră **celula vie** ca un sistem izotermic deschis de molecule organice, capabil de autoasamblare, autoreplicare şi autoreglare, ce acţionează pe principiul economiei maxime a părţilor şi proceselor. Ea efectuează numeroase reacţii chimice secvenţiale, înlănţuite, pentru transferul de energie şi pentru sinteza constituenţilor proprii, prin intermediul catalizatorilor organici pe care îi produce ea însăşi. Proprietatea cea mai remarcabilă a celulelor vii este capacitatea de reproducere cu fidelitate aproape perfectă, sute şi mii de generaţii succesive. Rich (1980) caracterizează sistemele vii în funcţie de fluxul diferitelor elemente şi procese desfăşurate în interiorul lor, admiţând existenţa a trei categorii generale diferite: **1) fluxul de materie** – substanţele chimice intră în celulă, sunt degradate şi transformate în compuşi celulari şi alte substanţe chimice care părăsesc celula; **2) fluxul de energie** – energia intră în sistemele biologice fie sub formă de energie chimică (asociată cu legături chimice), fie ca energie radiantă solară care este captată, convertită la energie chimică şi utilizată; **3) fluxul de informaţie** cu importanţă crucială – un sistem viu nu este o mulţime de reacţii chimice care se desfăşoară simplu, la întâmplare, ci un sistem coordonat, sensibil şi simplu, caracterizat prin controlul şi reglarea diferitelor tipuri de reacţii chimice. Pentru Lwoff (1981) organismul viu este un sistem ordonat şi independent de structuri şi funcţii integrate şi interdependente, capabil de metabolism, creştere şi reproducere. Ceea ce determină complexitatea unui organism superior organizat în raport cu un virus nu este complexitatea mai mare a moleculelor sale luate izolat ci gradul mai înalt de organizare al acestor molecule în sisteme ierarhizate, la nivele diferite, fiecare dintre ele fiind corelate şi interacţionând cu toate celelalte şi cu ansamblul lor, la rândul lui corelat şi reacţionând cu fiecare dintre ele. **Ordinea biologică** – sistemele vii sunt caracterizate prin prezenţa a două particularităţi importante: **1) ordinea arhitecturală** determinată de codul genetic şi reprezentată de structura macromoleculelor cu organizare spaţială foarte complexă, cu rol de catalizatori specifici (enzime) ai reacţiilor metabolismului; **2) ordinea funcţională** reprezentată de mecanismele de coordonare ale miilor de reacţii chimice ale metabolismului. Ordinea biologică, reprezentată de însumarea ordinei funcţionale şi arhitecturale, are drept proprietate fundamentală **caracterul ierarhic**; la nivel celular şi supracelular ea se manifestă printr-o serie de structuri şi funcţii cuplate, de complexitate crescândă (Prigogine, 1972). În ultimele decenii au fost propuse mai multe formule sintetice de caracterizare a sistemelor biologice: **1) sistem disipativ nonlinear**, îndepărtat de echilibru, care evoluează ireversibil (Prigogine, 1961); **2) sistem autopoietic** cu o reţea de procese de producţie (sinteze şi distrugeri) a componentelor, în aşa fel încât aceştia se regenerează continuu şi realizează reţeaua care îi produce şi constituie sistemul ca unitate distinctă în domeniul în care există (Maturana, 1974); **3) entitate** cu proprietăţi de multiplicare, variaţie şi ereditate (Maynard-Smith, 1986); **4) sistem care se poate menţine** el însuşi într-o stare îndepărtată de echilibru şi care poate creşte şi se poate multiplica cu ajutorul unui flux continuu de energie şi materie din mediu (de Duve, 1991); **5) sistem chimic** capabil de automenţinere (*self-sustained*), capabil de evoluţie darwiniană (Joyce, 1994).

sistem deschis – tip de SISTEM care schimbă energie şi materie cu mediul înconjurător. Poate fi un SISTEM BIOLOGIC sau un sistem „deschis" lipsit de viaţă (un LAC, un râu, o stâncă etc.). Sistemele neanimate au drept caracteristică evoluţia spre degradare şi distrugere datorită incapacităţii de a transforma factorii de mediu în substanţe utile existenţei lor. Uneori, au o graniţă naturală (de exemplu, membrana celulară) sau una ipotetică utilizată convenţional (limitele imaginare ale unei molecule de glucoză).

sistem „echilibrat" (E. *steady-state system*) – sistem ai cărui componenţi par neschimbaţi, deoarece ratele materialelor care pătrund în sistem şi cele care îl părăsesc sunt identice.

sisteme de secreţie bacteriene – secreţia, care constă în transportul macromoleculelor prin membranele celulare, este o funcţie celulară esenţială, prezentă la toate fiinţele vii. La bacterii, secreţia, în special secreţia de proteine, este crucială pentru virulenţă şi supravieţuire. Aproximativ 17% din genomurile secvenţializate la PROTEOBACTERIA codifică

proteine cu secvențe semnal pentru calea generală de secreție (*general secretory pathway*), cu sisteme suplimentare de secreție şi proteine substrat. Proteinele secretate au diferite funcții în procese precum: biogeneza învelişului celular, motilitate, comunicare intercelulară, obținerea de nutrienți etc. În cursul evoluției, pentru secreția proteinelor, s-au perfecționat sisteme complexe multiproteice specializate atât la bacteriile Gram-negative cât şi la cele Gram-pozitive, dar şi la ARCHAEA şi în organitele de la eucariote (în cloroplaste şi chiar în reticulul endoplasmic). Până în prezent, au fost identificate şi caracterizate şapte tipuri de sisteme de secreție, de la I la VII sau de la T1SS la T7SS, fiecare având în structură de la o singură proteină până la peste 20 de proteine.

sisteme de secreție ESX – v. SISTEME DE SECREȚIE TIP VII.

sisteme de secreție tip I (E. *Type 1 Secretion Systems*: T1SSs) – transportori ABC (*ATP-Binding Cassette*) heterotrimerici (fig. S13), constând dintr-un exportator ABC sau un antiporter protonic (inserat în membrana internă), o proteină adaptor (pentru fuziunea membranei interne cu membrana externă) şi o proteină formatoare de pori (în membrana externă). La bacteriile Gram-negative, aceste sisteme tripartite permit secreția, într-o singură etapă, a unei game largi de substraturi (proteice şi neproteice), de diferite mărimi, din citoplasmă în spațiul extracelular, fără formarea unui intermediar periplasmic stabil; sunt implicate în secreția de citotoxine din familia proteinelor RTX (*repeats-in-toxin*), proteine de suprafață celulară (stratul S), proteinaze, lipaze, bacteriocine şi proteine de captură a hemului (*hem-acquisition proteins*), care au secvența de secreție la capătul C-terminal. Cel mai bine caracterizat este sistemul de secreție al α-hemolizinei (HlyA), identificat la unele tulpini de *Escherichia coli* uropatogene.

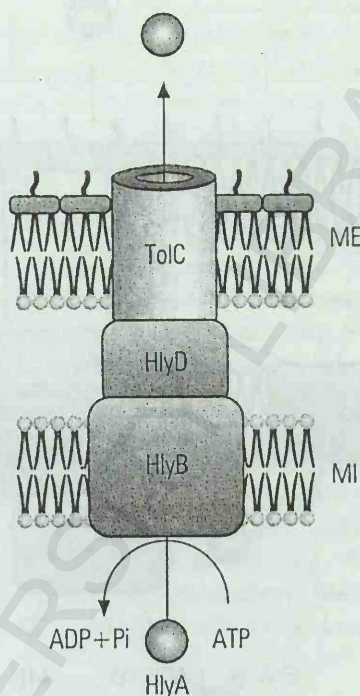


Fig. S13. Reprezentare schematică a sistemului de secreție de tip I (T1SS) pentru α-hemolizină (HlyA), de la *Escherichia coli*. T1SS este un sistem simplu, tripartit, care facilitează trecerea proteinelor de diferite mărimi prin cele două membrane ale bacteriilor Gram-negative. Cele trei componente sunt: un transportor ABC sau un antiporter protonic (HlyB), o proteină de fuziune (adaptor) care se interpune între cele două membrane (HlyD) şi o proteină-canal (TolC) din membrana externă. Secreția substratului se face într-o singură etapă, fără intermediar periplasmic stabil. Citotoxine din familia RTX (*Repeats-in-ToXin*), proteine de suprafață celulară, proteinaze, lipaze, bacteriocine şi proteinele colectoare de hem (*hem-acquisition proteins*) sunt secretate prin acest tip de sistem (modificat după Fronzes şi colab., 2009).

sisteme de secreție tip II (E. *Type 2 Secretion Systems*: T2SSs) – structuri care depind de mecanismul Sec (Sec-dependente) şi sunt utilizate de diferite bacterii Gram-negative pentru secreția de enzime şi toxine prin membrana externă. Mecanismul de translocare se desfăşoară în două etape. În prima etapă, proteina efector precursor este translocată prin membrana internă cu ajutorul transloconului Sec (două complexe heterotrimerice, SecYEG şi SecDFYajC, inserate în membrana internă, la care se adaugă SecA) sau prin calea Tat (*Twin-arginine translocation*). Proteina efector, odată ajunsă în periplasmă, este translocată prin membrana externă cu ajutorul T2SS, care constă din 12-16 proteine diferite prezente în ambele membrane bacteriene (internă şi externă), citoplasmă şi periplasmă. Cel mai bine caracterizat este sistemul de secreție a pululanazei (PulA) de la *Klebsiella oxytoca*. 12-14 monomeri de PulD formează în membrana externă un complex inelar cu o cavitate centrală; pentru orientarea şi inserția corectă a PulD este necesară lipoproteina PulS. Complexul din membrana internă este format din PulC, PulE, PulG-J, PulF, PulK-N; unele componente au domenii citoplasmatice foarte extinse. Proteinele PulG, PulH, PulI şi PulJ (PulG-J), numite şi pseudopiline, demonstrează o omologie limitată cu pilina (subunitate structurală a pilului de tip IV), ceea ce pledează pentru o evoluție comună. Nu

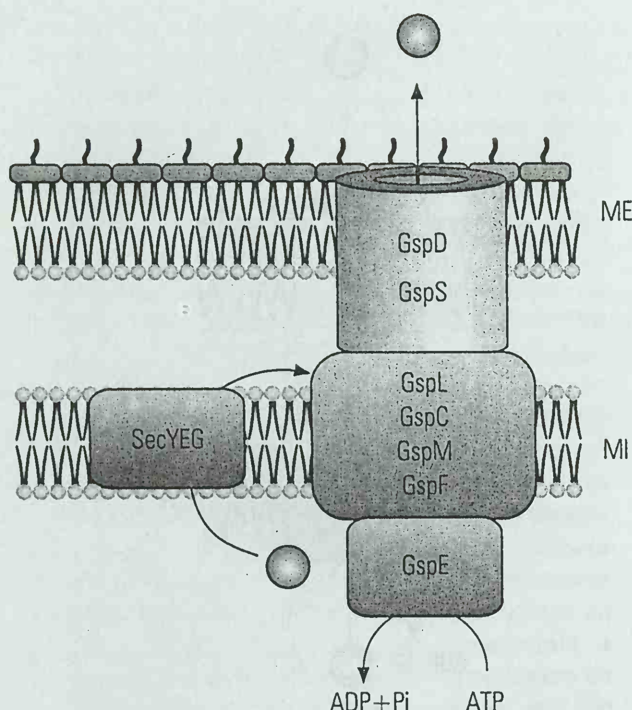


Fig. S14. Reprezentare schematică a sistemului de secreție de tip II (T2SS), exemplificat prin calea generală de secreție (*General secretion pathway*: Gsp). T2SS este un sistem cu 12-16 componente distribuite în cele două membrane bacteriene, citoplasmă şi periplasmă; translocarea se desfăşoară în două etape. În prima etapă, proteina efector precursor este translocată prin membrana internă de transloconul Sec (SecYEG). În a doua etapă, după ce proteina efector a ajuns în periplasmă, are loc translocarea sa (mediată de T2SS) prin membrana externă. Evolutiv, T2SS este înrudit cu sistemul de asamblare a pililor de tip IV (modificat după Fronzes şi colab., 2009).

este foarte clar ce rol au PulF şi PulK-N (PulK, PulL, PulM şi PulN) şi nici cum se furnizează energia necesară transportului. Evoluția T2SS este strâns corelată cu evoluția T4SS. În figura S14 este prezentat sistemul general de secreție (*General secretion pathway*: Gsp).

sisteme de secreție tip III (E. *Type 3 Secretion Systems*: T3SSs) – structuri supramoleculare complexe (peste 20 de proteine diferite) care traversează membrana internă, spațiul periplasmic, membrana externă, spațiul extracelular şi membrana celulei-gazdă eucariote, înrudite din punct de vedere genetic, structural şi funcțional cu sistemele de flageli bacterieni (fig. S15). Aceste sisteme, cunoscute şi sub denumirea de injectisomi, mediază un mecanism de secreție într-o singură etapă, independent de Sec, şi sunt caracteristice pentru mulți agenți patogeni ai plantelor şi animalelor, de exemplu: *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Yersinia* spp., *Escherichia coli* enterohemoragică, *E. coli* enteroinvazivă şi

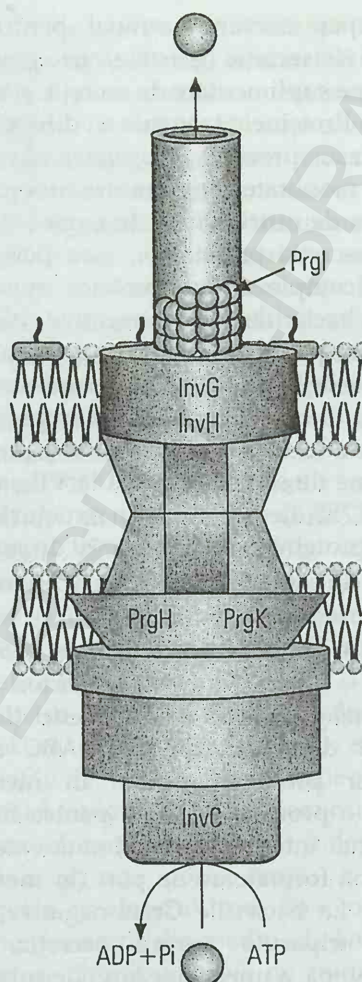


Fig. S15. Reprezentare schematică a sistemului de secreție de tip III (T3SS), exemplificat prin sistemul de la *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Typhimurium. T3SS, numit şi injectisom, mediază secreția într-o singură etapă şi este caracteristic pentru foarte mulți agenți patogeni care infectează plante şi animale (*Salmonella* spp., *Shugella* spp., *Yersinia* spp., *Pseudomanas aeruginosa* şi *Escherichia coli* enteropatogenă şi enterohemoragică). T3SS este alcătuit din peste 20 de proteine diferite care formează un complex supramolecular ce traversează învelişul bacterian. Pentru transportul proteinelor efectoare în citoplasma celulei eucariote, T3SS utilizează proteinele Inv (*Invasion*) şi Prg (*PhoP-repressed genes*; PhoP controlează transcrierea); transportul este de tip Sec-independent. Genetic, structural şi funcțional T3SS se înrudeşte cu flagelul bacterian (modificat după Fronzes şi colab., 2009).

Pseudomonas aeruginosa. Cel mai bine studiat este sistemul descris la *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Typhimurium, care utilizează proteinele Inv (de invazie) şi Prg (produse ale genelor *prg*: *PhoP-repressed genes*).

sisteme de secreție tip IV (E. *Type 4 Secretion Systems*: T4SSs) – sisteme Sec-independente, prezente atât la bacteriile Gram-negative, cât şi la cele Gram-pozitive, care se

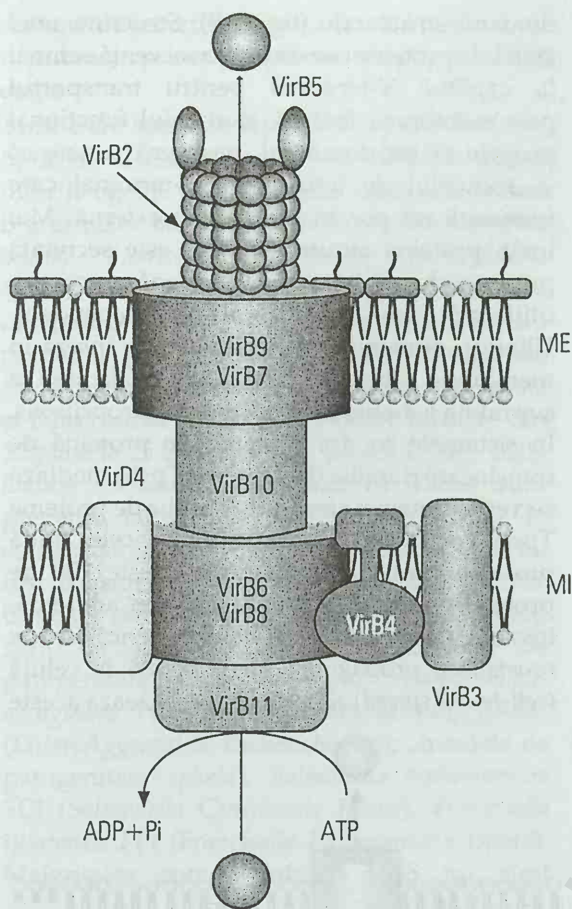


Fig. S16. Reprezentare schematică a sistemului de secreție de tip IV (T4SS), exemplificat prin sistemul VirB/D de la *Agrobacterium tumefaciens*. T4SS se întâlneşte atât la bacteriile Gram-negative, cât şi la cele Gram-negative şi se caracterizează printr-o foarte mare diversitate. De la cele mai simple proteine până la complexe proteice sau nucleoproteice foarte mari utilizează secreția prin intermediul T4SS (modificat după Fronzes şi colab., 2009).

remarcă prin capacitatea lor de a transloca proteine, complexe de proteine şi complexe proteine-ADN m.c (fig. S16). În constituția lor pot intra 12 componente, iar energia necesară este furnizată prin hidroliza ATP. Se consideră că T4SSs au evoluat din sistemele bacteriene de conjugare. Prototipul acestui tip de sistem de secreție este reprezentat de sistemul VirB/D (proteinele VirB1-VirB11 şi VirD) de la *Agrobacterium tumefaciens*, care translocă complexe proteine-ADN m.c. (fig. S17); pilul T sau T4S este o structură extracelulară alungită formată din subunități majore (VirB2) şi subunități minore (VirB5); trei ATPaze (VirB4, VirB11 şi VirD4) contribuie la furnizarea energiei necesare secreției şi asistă asamblarea sistemului (VirB4 şi VirB11 sunt esențiale pentru asamblarea pilului; fig. S18). Acest sistem se pare că este uneori diferit de T4SS al agenților patogeni (la om şi animale), care

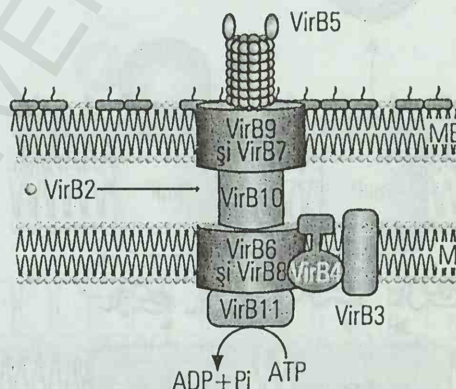


Fig. S18. Complexul proteic de translocare format din VirB7/VirB9/VirB10/VirB6/VirB8/VirB2/VirB5/virD4 poate asambla un pil, dacă se ataşează VirB11. (modificat după Fronzes şi colab., 2009).

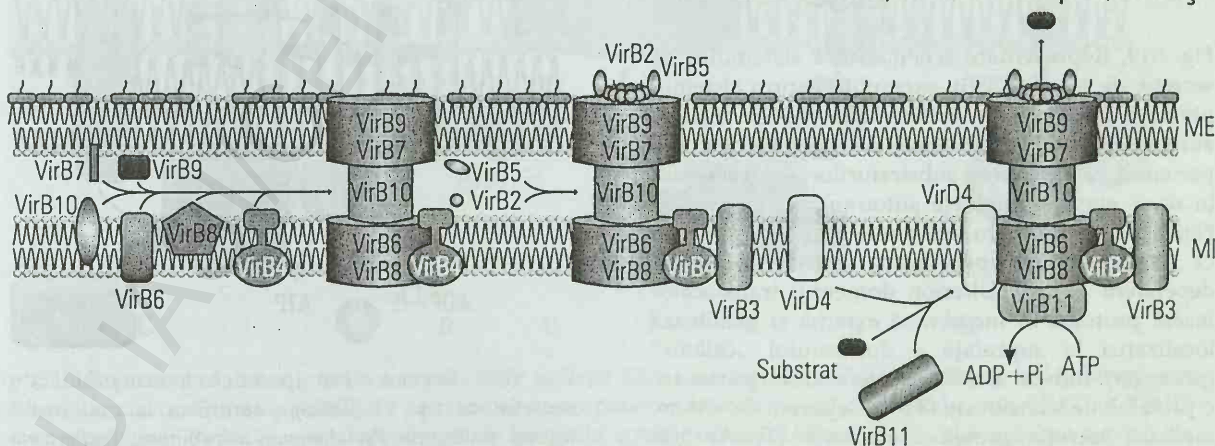


Fig. S17. Reprezentare schematică a asamblării complexului proteic de translocare format din VirB7, VirB9 şi VirB10, în membrana externă, şi din proteinele VirB6 şi VirB8 în membrana internă. Proteinele VirB4, VirB2 (proteina asociată pilului), VirB3 şi VirB5 se ataşează pe parcursul asamblării. Pentru secreția substratului este necesară adiția proteinelor VirD4 şi VirB11. (modificat după Fronzes şi colab., 2009).

translocă exclusiv proteine. Pe baza comparării secvențelor, sistemele de secreție tip IV se împart în două subclase: IVA (T4ASSs) și IVB (T4BSSs). Bacteriile patogene pentru om: *Bordetella pertussis, Helicobacter pylori, Brucella* spp. și *Bartonella henselae* posedă sisteme de secreție a toxinelor de tip IVA. Sistemele IVB nu sunt la fel de bine caracterizate; un astfel de sistem asociat cu virulența a fost identificat la *Legionella pneumophila*.

sisteme de secreție tip V (E. *Type 5 Secretion Systems*: T5SSs) – includ autotransportorii și sistemele cu doi parteneri (*Two-partner systems*: Tps), sunt Sec-dependente și translocă substraturile în două etape. Proteinele autotransportor, de exemplu NalP (*Neisseria autotransporter lipoProtein*) de la *Neisseria meningitidis*, sunt proteine cu mai multe domenii structurale (fig. S19). Structura unei astfel de proteine constă din: o secvență semnal la capătul N-terminal pentru transportul prin membrana internă, domeniul funcțional propriu-zis sau domeniul „pasager" (*passenger*) și domeniul de translocare C-terminal care formează un por în membrana externă. Mai întâi, proteina autotransportor este secretată prin membrana internă ca proteină-precursor, utilizând un mecanism Sec-dependent. Ulterior, domeniul de translocare se inseră în membrana externă și facilitează localizarea la suprafață a domeniului funcțional propriu-zis. În sistemele cu doi parteneri, o proteină de translocare (familia de proteine TpsB) mediază secreția proteinei efectoare (familia de proteine TpsA) prin membrana externă; cele două proteine sunt traduse separat. Peste 700 de proteine implicate în autoagregare, aderență, invazie, citotoxicitate, rezistență serică (*serum resistance*), propagarea de la celulă la celulă (*cell-to-cell spread*) și proteoliză utilizează aceste

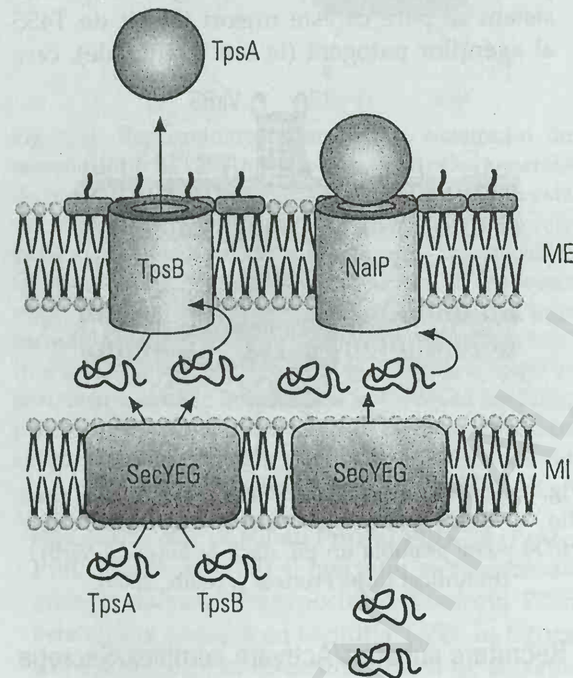


Fig. S19. Reprezentare schematică a sistemului de secreție de tip V (T5SS), exemplificat prin sistemul prezent la *Neisseria meningitidis*. T5SS include autotransportori și sisteme de secreție cu doi parteneri; translocarea substraturilor se desfășoară în două etape. Proteinele autotransportor, precum NalP, sunt proteine cu mai multe domenii, secretate ca precursori în periplasmă printr-un proces dependent de Sec. Ulterior, domeniul translocator inseră proteina în membrana externă și facilitează localizarea la suprafață a domeniului „călător" (*passenger*). Într-un astfel de sistem cu doi parteneri, o proteină de translocare (TpsB) separată de sistem, mediază secreția proteinei efectoare (TpsA) prin membrana externă. Peste 700 de proteine bacteriene cu funcții diverse (auto-agregare, adezivitate, invazie, citotoxicitate, proteoliză etc.) utilizează T4SS (modificat după Fronzes și colab., 2009).

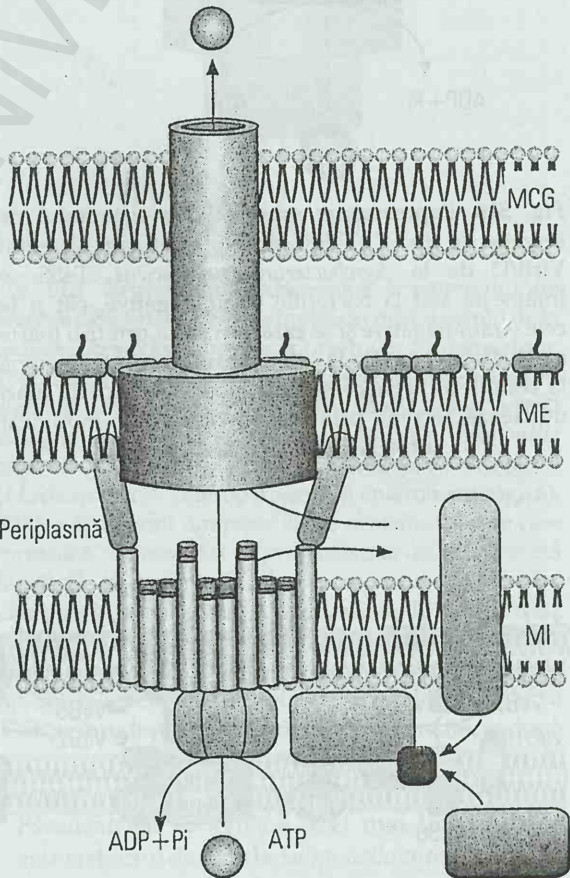


Fig. S20. Reprezentare ipotetică a sistemului de secreție de tip VI (T6SS), identificat la mai mulți agenți patogeni: *Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli* enteroagregativă, *Salmonella typhimurium, Vibrio cholerae* și *Yersinia pestis*. T6SS este un sistem cu 12-25 de componente ale căror structuri și funcții sunt în curs de investigare (modificat după Cascales, 2008).

sisteme de secreție pentru a traversa cele două membrane printr-un proces simplu în două etape.

sisteme de secreție tip VI (E. *Type 6 Secretion Systems*: T6SSs) – au fost identificate la diferiți agenți patogeni (din categoria A sau B a armelor biologice): *Vibrio cholerae, Yersinia pestis, Francisella tularensis, Burkholderia mallei, Salmonella typhimurium,* și *Escherichia coli* patogene sau la bacterii oportuniste sau potențial patogene: *Pseudomonas aeruginosa, Burkholderia cenocepacia, Aeromonas hydrophila* și *Edwardsiella tarda*. Sunt sisteme formate din 12 până la 25 de subunități proteice (fig. S20). Datele genomice sugerează că T6SSs sunt prezente la agenții patogeni care intră în contact strâns cu celula eucariotă. Inițial, au fost considerate ca făcând parte din T4BSSs. Genele care codifică diferitele subunități sunt, de obicei, localizate în „insulele de patogenitate", de exemplu: *Pseudomonas aeruginosa* HSI (*Hcp-Secretion Island*), EAEC (*EnteroAggregative Escherichia coli*; „insulele de patogenitate" *pheU*), *Salmonella typhimurium* SCI (*Salmonella Centrisome Island*), *Francisella tularensis* FPI (*Francisella Pathogenicity Island*). Majoritatea componentelor T6SS nu sunt secretate, dar sunt necesare pentru secreția proteinei „controlate" de hemolizină (*Hemolysin coregulated protein*: Hcp) și a proteinei G cu repetiții de Val-Gly (*valine-glycine repeat protein G*: VgrG). Hcp este secretată de toate bacteriile cu T6SS funcțional, fiind un marker important pentru funcția acestui sistem de secreție. Studiile de difracție cu raze X ale cristalelor de Hcp au evidențiat structuri hexamerice circulare, care polimerizează ușor în soluție pentru a forma tuburi cu diametrul interior de 4 nm și lungimea de până la aproximativ 100 nm; prin ele proteinele sunt transportate în afara bacteriei, în spațiul extracelular sau în celula-gazdă infectată. Astfel, Hcp apare ca o componentă structurală secretată a T6SSs.

sisteme de secreție tip VII (E. *Type 7 Secretion Systems*: T7SSs) – cele mai recent descrise și asupra nomenclaturii cărora există opinii diferite (Sutcliffe, 2011). Unul din aceste sisteme

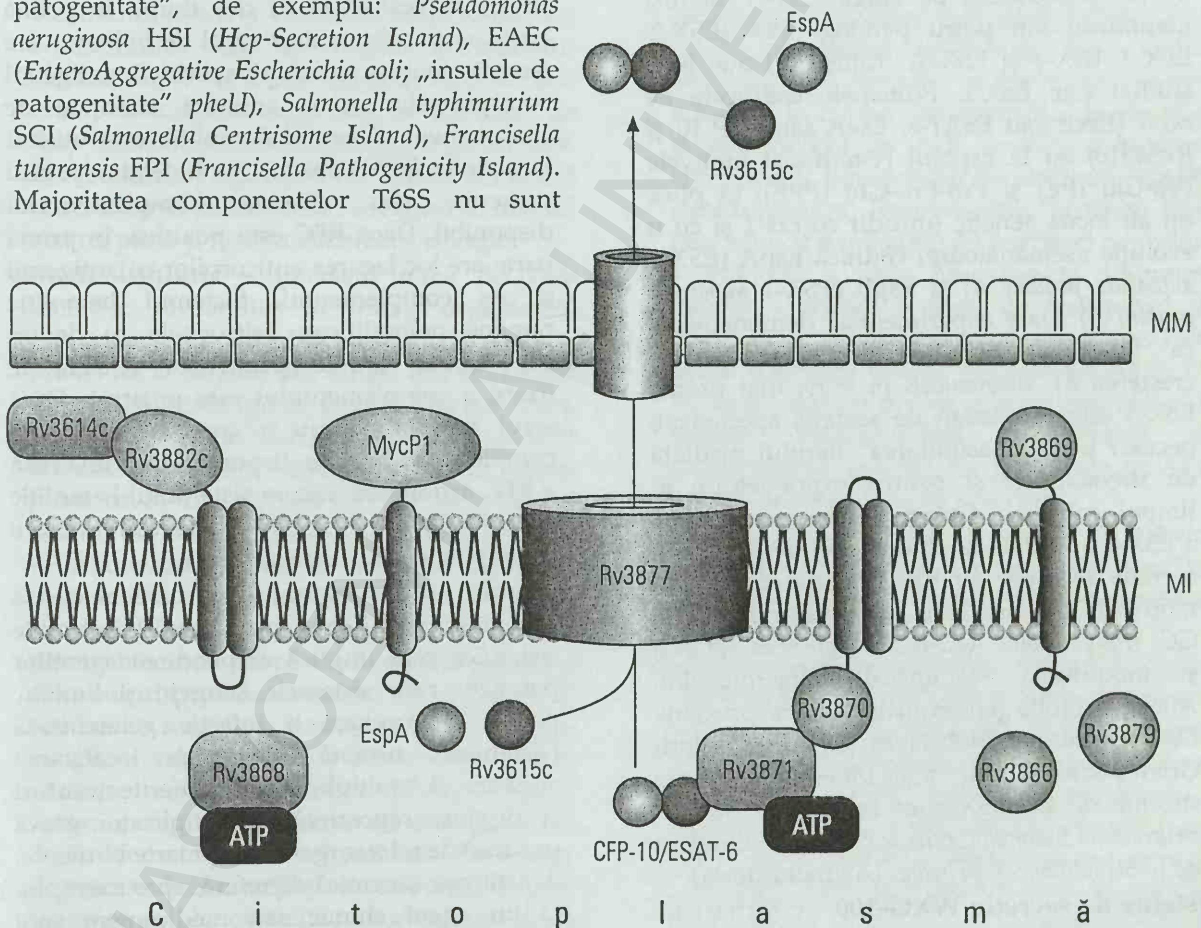


Fig. S21. Reprezentare schematică a sistemului de secreție ESX-1 sau tip VII (T7SS), identificat la *Mycobacterium tuberculosis*, cu localizarea probabilă a principalelor componente ale complexului heterodimeric ESAT-6/CFP-10. Secreția proteinei Rv3615c este dependentă de prezența complexului ESAT-6/CFP-10 care este recunoscut de proteina Rv3871 (asociată cu membrana internă prin interacțiunea cu Rv3870). Canalul de translocare prin membrana internă este format, probabil, de proteina Rv3877. Proteina sau proteinele care formează porul prin micomembrană nu au fost încă identificate. Prezența proteinazei MycP1 active este esențială pentru procesul de translocare; MI: membrană internă; MM: membrană *Mycobacterium* (modificat după Fronzes și colab., 2009).

este ESX-1 (fig. S21), un sistem răspunzător de secreția proteinelor prototip ESX, în special proteina de 6 kDa, ESAT-6 (*Early Secreted Antigenic Target 6*), şi proteina de 10 kDa, CFP-10 (*Culture Filtrate Protein 10*); acronimul ESX provine de la *ESAT-6 systems*. Aceste două proteine, care formează un heterodimer (1:1), sunt printre cele mai importante proteine de la *Mycobacterium tuberculosis* implicate în interacțiunea gazdă-patogen. Se caracterizează prin prezența motivului Trp-Xaa-Gly (WXG) şi a aproximativ 100 de aminoacizi; astfel, pe lângă denumirea ESX se foloseşte şi cea de proteine WXG-100. Ele induc un puternic răspuns imun mediat de limfocitele T, sunt aparent implicate în liza membranei celulare şi/sau a celulei-gazdă şi sunt esențiale pentru virulență; la *M. smegmatis* sunt necesare pentru conjugare. Practic, ESX-1 împiedică maturarea fagosomului în cursul infecției macrofagelor. La *M. tuberculosis*, pe lângă ESX-1, au fost identificați alți patru paralogi ESX (ESX-2, ESX-3, ESX-4 şi ESX-5). Totuşi, cel mai bine studiat este ESX-1. Proteinele codificate de *esx-1* (EsxB sau ESAT-6, EsxA sau CFP-10 şi Rv3881c) au la capătul N-terminal motivele Pro-Glu (PE) şi Pro-Pro-Glu (PPE); în plus, un alt locus genetic (înrudit cu *esx-1* şi cu o evoluție asemănătoare) codifică EspA (*ESX-1 substrate protein A*) şi EspB (*ESX-1 substrate protein B*). Date experimentale demonstrează că ESX-3 este foarte important pentru creşterea *M. tuberculosis in vitro*; mai precis, ESX-3 este un sistem de secreție specializat, necesar pentru „asimilarea" fierului mediată de MICOBACTINE şi pentru supraviețuire în timpul infecției. Caracterizarea preliminară a ESX-5 a evidențiat că un astfel de sistem de secreție exportă diferite proteine conținând motive PPE şi secvențe polimorfice bogate în GC (*Polymorphic GC-Rich Sequences*: PGRS) şi modulează răspunsurile macrofagelor. Analizele multi-genom au demonstrat prezența ESX la multe actinobacterii şi la alte bacterii Gram-pozitive; cele mai bine caracterizate sisteme de tip ESX sunt cele de la *Bacillus anthracis* şi *Staphylococcus aureus* (Firmicutes) şi de la *Streptomyces coelicolor* (Actinobacteria).

sisteme de secreție WXG-100 – v. SISTEME DE SECREȚIE TIP VII.

sistem endomembranar – sistem de membrane intracitoplasmatice interconectate, prezent în celulele eucariote, incluzând: RETICULUL ENDOPLASMIC, COMPLEXUL GOLGI, ENDOSOMII, LIZOSOMII şi ÎNVELIŞUL NUCLEAR. Membrana externă a învelişului nuclear este în continuitatea membranelor reticulului endoplasmic, iar spațiul perinuclear dintre cele două membrane este în continuitatea celui intern al reticulului endoplasmic. Mod de organizare important pentru metabolismul celular deoarece moleculele difuzează liber între diferitele compartimente, iar materialele pot fi vehiculate între acestea de vezicule de transport care fac naveta între diferite organite.

sistem endoplasmic – v. SISTEM ENDOMEMBRANAR.

sistem hemolitic – suspensie de eritrocite de berbec tratate cu doze subaglutinante de anticorpi omologi (ser de iepure imunizat cu eritrocite de berbec; „hemolizine"). În absența complementului, eritrocitele rămân intacte în timp ce în prezența lui are loc o hemoliză cu o intensitate proporțională cu cantitatea de complement disponibil (până la hemoliză totală). REACȚIA DE FIXARE A COMPLEMENTULUI (RFC) se realizează în doi timpi: în prima parte se pun în contact serul de bolnav (care teoretic conține anticorpii specifici), antigenul corespunzător şi o anumită cantitate de complement. Sistemul hemolitic este utilizat în a doua fază a reacției ca indicator pentru prezența sau absența complementului disponibil. Dacă RFC este pozitivă, în prima parte are loc legarea anticorpilor cu antigenul şi cu complementul. Sistemul hemolitic rămâne nemodificat. Eritrocitele se depun ca atare la fundul eprubetelor. Reacția de fixare a complementului este pozitivă. Dacă serul pacientului nu a conținut anticorpi, complementul rămas disponibil în prima fază a RFC acționează asupra sistemului hemolitic şi determină liza eritrocitelor. Reacția de fixare a complementului este negativă.

sistemic – care aparține sau care afectează corpul întreg al unui organism: **1.** infecțiile sistemice care implică răspândirea agenților patogeni prin sistemele sangvin şi limfatic pentru a produce o infecție generalizată (sistemică), urmată adesea de localizarea acestora şi multiplicarea în diferite țesuturi şi organe, reprezintă o complicație gravă produsă de microorganismele foarte virulente; **2.** acțiunea sistemică se referă, spre exemplu, la un agent chimic sau medicament care după injectare pătrunde şi acționează în toate țesuturile organismului respectiv; v. CONCEPȚIA ŞI METODA SISTEMICĂ.

sistem inductibil – sistem de reglare în care celula produce enzimele necesare pentru degradarea unui substrat numai când acesta este prezent în mediu. Enzimele metabolismului

lactozei descrise la *Escherichia coli* (operonul lac) sunt inductibile, iar lactoza este inductorul sintezei lor. Spre deosebire de sistemele represibile în care sunt implicate enzime cu rol în biosinteză (**anabolice**), inducția se referă, de regulă, la enzime **catabolice**.

sistem izolat – sistem fără schimb de materie şi energie cu mediul înconjurător. Deşi teoretic admis, nu poate exista în natură. Conceptual necesar ca reper în studiul unor fenomene concrete.

sistem închis – sistem care prezintă numai schimburi energetice cu mediul înconjurător, nu şi schimburi de materie. Spre exemplu, schimbul de temperatură dintre un vas cu apă ermetic închis şi mediu, în funcție de temperatura relativă a celor două medii. Evoluează spre starea termodinamică cea mai probabilă, în care energia liberă a sistemului tinde către minimum, iar entropia către maximum până la nivelarea termodinamică a sistemului față de mediul înconjurător (Botnariuc, 1974). Poate exista în natură (spre exemplu, biosfera) raportat la intervale de timp limitate de durata existenței organismelor. Prin contrast, Becker şi colab. (2003) consideră că acest tip de sistem închis în raport cu mediul nici nu preia şi nici nu eliberează energie.

sistem limfatic – (*imunol.*) rețea de vase limfatice răspândite în întreg organismul care colectează lichidele tisulare – limfa – provenită la origine din sânge, într-un sistem de capilare convergente din ce în ce mai mari, pentru a forma în final canalul toracic prin intermediul căruia sunt eliberate în sânge (vena cavă). La intervale diferite, de-a lungul vaselor limfatice, se găsesc ganglionii limfatici ce acționează ca filtre în care sunt capturate substanțele antigenice particulate, inclusiv bacteriile. Pereții vaselor limfatice sunt foarte permeabili, încât pot prelua moleculele drenate din țesuturi, prea mari pentru a trece prin pereții capilarelor sangvine. Vasele care aduc limfa la ganglioni sunt numite aferente, cele care îi părăsesc eferente. Datorită structurii rețelei limfatice, capilarele eferente ale unui ganglion devin aferente pentru cel următor. Favorizate de procese de contracții şi relaxare ale unor vase limfatice, zilnic, cantități importante de limfă (litri, la om) fac acest circuit a cărui perturbare determină rapid apariția de edeme.

sistem mastigont – (*protozool.*) complex ultrastructural caracteristic pentru Mastigophora, care include toate organitele asociate cu flagelii, respectiv corpii bazali, axostilul şi aparatul Golgi. Poate fi **cariomastigont** sau **acariomastigont** în funcție de asocierea sau, respectiv neasocierea sa cu nucleul.

sistem multienzimatic – v. complex enzimatic; multienzimatic.

sistem represibil (operon represibil) – sistem de reglare bacterian în care biosinteza unui anumit produs (aminoacid) este controlată de o moleculă represor, produs al unei gene de reglare, prin blocarea transcrierii unui operon numai dacă aceasta a reacționat în prealabil cu o moleculă-efector (corepresor; metabolit represor). Sinteza ARNm are loc numai în absența moleculei-efector; v. aporepresor; corepresor.

sistem transportor de electroni – grup de transportori de electroni reversibil oxidabili, prezenți în mitocondrii la eucariote şi în membrana citoplasmică şi structurile derivate din ea la procariote (fig. L1). Are două funcții esențiale: 1) mediază transportul electronilor de la un donor primar la un acceptor terminal; 2) conservă o parte din energia eliberată în cursul transportului de electroni pentru sinteza de ATP. Include o serie de componenți transportori de electroni: NADH dehidrogenaza, flavoproteine, proteine Fe-S, citocromi şi o categorie de purtători neproteici – chinone – care funcționează împreună pentru a realiza o serie de transferuri de electroni, în mai multe trepte succesive, între unele coenzime reduse via ubichinonă la O_2. În cursul acestui proces energia este eliberată treptat, maximalizând posibilitatea de conservare şi, indirect, de producere de ATP; v. lanț transportor de electroni.

sistemul cgs – sistem de unități de măsură bazat pe **centimetru** (lungime), **gram** (masă) şi **secundă** (timp). În prezent, înlocuit de sistemul internațional, SI.

sistemul complement (sin. alexină, Buchner, 1899; Gr. *alexein* = a respinge) – grup complex de proteine şi glicoproteine (β1- şi β2-globuline) prezente în serul sangvin şi în lichidele tisulare la vertebrate, care interacționează pentru a forma un sistem efector capabil să determine liza unor celule invadatoare şi/sau o serie de activități biologice importante cu rol esențial în răspunsul imun (fig. S22). Include ~20 de proteine diferite, unele cu rol efector, altele cu rol de reglare; reprezintă 10-15% din globulinele serice normale, prezente ca precursori inactivi rezultați prin asocierea unor subunități care la activare interacționează cu alți componenți pentru a forma complexe fiziologic active. Pot fi activate pe trei căi: 1) **calea clasică** cu

evoluţie rapidă şi eficientă; 2) calea **lectinică** cu evoluţie eficientă; 3) **calea alternativă** mai lentă şi mai puţin eficientă. În funcţie de aceasta, proteinele sistemului complement pot fi grupate în trei familii distincte: a) proteinele specifice căii clasice de activare: C1, C4 şi C2; b) proteinele specifice căii alternative: factorii D, B, I, H şi properdina; c) proteinele complexului de atac al membranei celulare care, împreună cu componentul C3, sunt comune celor două căi: C5, C6, C7, C8 şi C9.

Parte integrantă a mecanismelor de apărare a organismelor faţă de infecţii şi de procesele inflamatoare, complementul exercită un rol complex prin activitatea sa directă şi, în plus, prin activităţile biologice ale diferiţilor săi componenţi liberi (fig. S23 şi S24). Acestea includ: *1)* distrugerea litică a celulelor străine (bacterii, hematii, trombocite), prin inducţia unor leziuni membranare, urmate de liza osmotică a celulelor, efectuată de **complexul de atac al membranei**; *2)* neutralizarea virusurilor

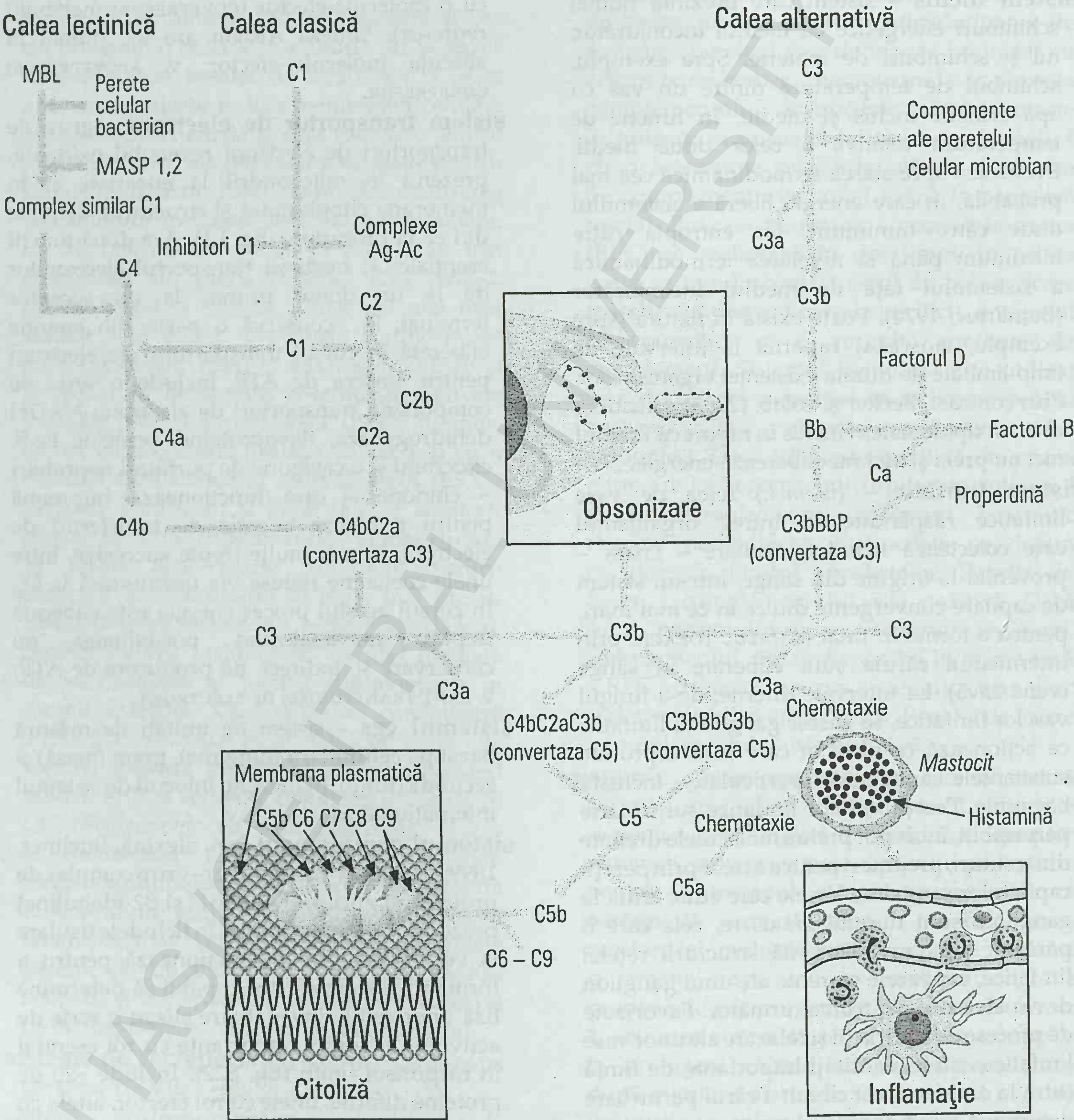


Fig. S22. Reprezentare schematică a sistemului complement cu cele trei căi posibile de activare. Opsonizarea cu C3b amplifică fagocitoza. În citoliza bacteriilor, pierderea conţinutului celular se face prin canalul transmembranar format de complexul de atac membranar (C5b, C6, C7, C8 şi C9). Inflamaţia se manifestă prin creşterea permeabilităţii vasculare şi atracţia chemotactică a fagocitelor. MBL: *Mannose-Binding Lectin;* MASP-1: *Mannose-binding lectin-Associated Serine Protease 1 (MAnnan-binding lectin Serine Protease 1);* MASP-2: *Mannose-binding lectin-Associated Serine Protease 2 (MAnnan-binding lectin Serine Protease 2).*

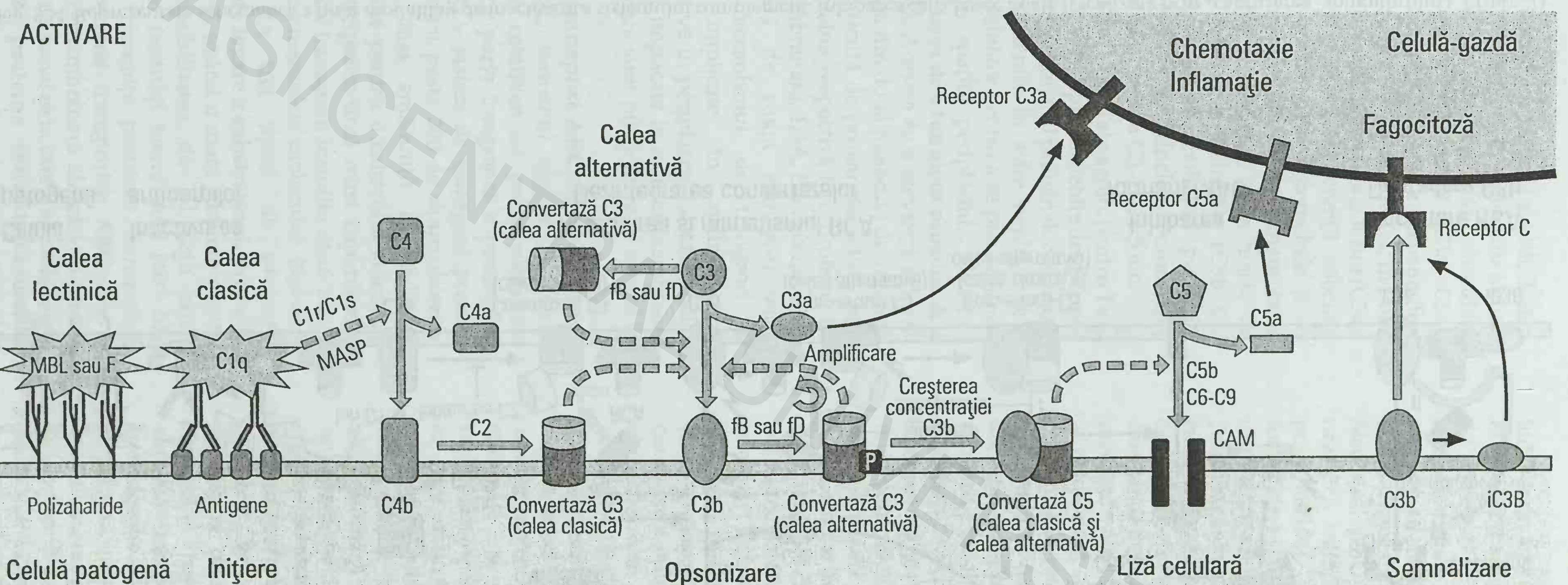


Fig. S23. Reprezentare schematică a căilor de activare ale sistemului complement: calea clasică, calea lectinică şi calea alternativă. După activarea sistemului complement, prin una din cele trei căi, convertaza C3 clivează C3 în fragmentele active C3a şi C3b. Opsonizarea cu C3b amplifică, pe de o parte, cascada şi mediază, pe de altă parte, fagocitoza şi răspunsurile imune adaptative prin legarea de receptorii complementului. Acumularea şi depozitarea C3b duce, de asemenea, la asamblarea convertazelor C5 care, la rândul lor, activează C5 la C5a şi C5b. În timp ce C5b iniţiază formarea complexului de atac membranar (CAM), anafilatoxinele C3a şi C5a induc răspunsuri pro-inflamatorii şi chemotactice prin legarea de receptorii specifici (C3aR şi C5aR). La suprafaţa celulelor patogene, properdina (P) induce şi stabilizează convertaza C3 a căii alternative, care duce la amplificarea activităţii complementului. **F**: ficolină; **fB**: factor B; **fD**: factor D; **MASP**: *MBL-Associated Serine Protease*; **MBL**: *Mannose-Binding Lectin* (după Lambris şi colab., 2008).

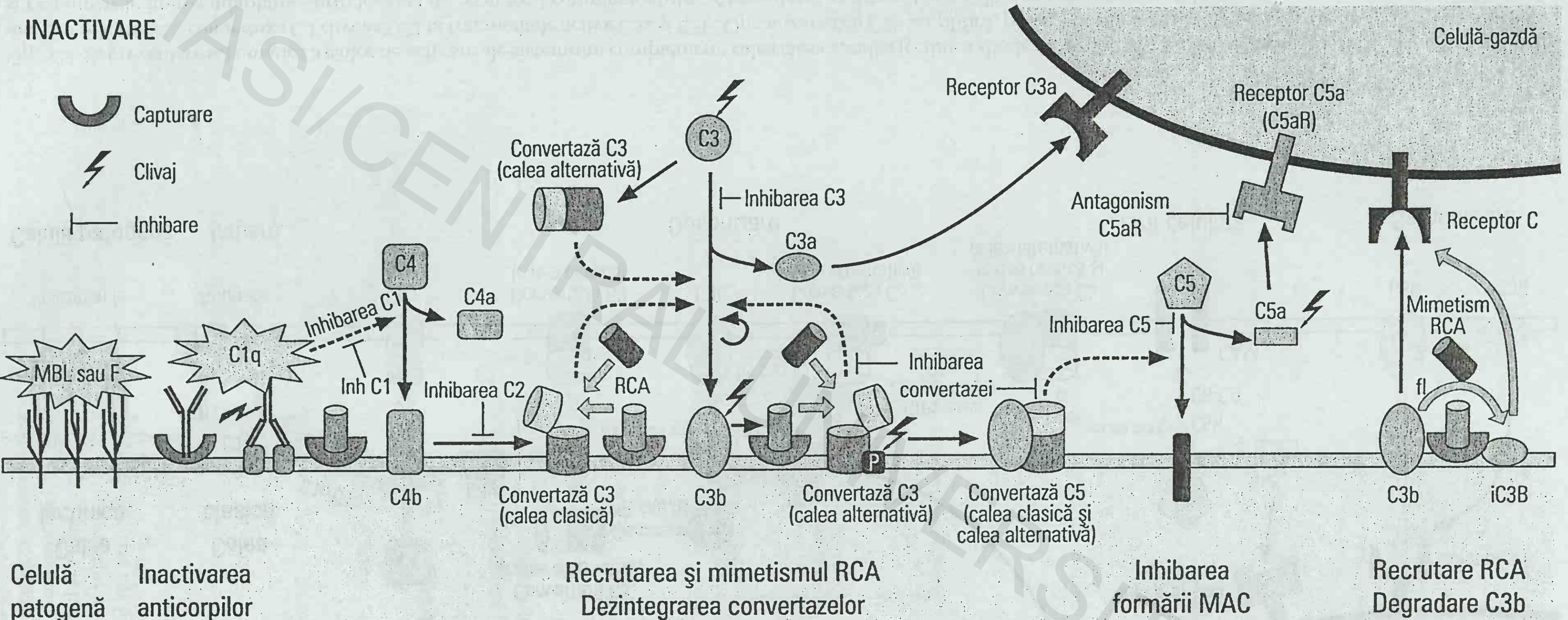


Fig. S24. Reprezentare schematică a unor modalități de inactivare a sistemului complement. Inhibarea căii clasice poate fi realizată prin „capturarea" inhibitorului C1 (InhC1) endogen la suprafață sau prin inactivarea anticorpilor la nivelul regiunii Fc. În plus, anumite virusuri sintetizează produși care mimează structural proteinele de reglare (RCA) implicate în activarea sistemului complement. De asemenea, unele proteine microbiene au activități similare cu ale CD59 (protectina sau inhibitorul formării CAM: complexul de atac membranar) sau acționează ca proteinaze asupra unor componenți-cheie ai complementului. *Staphyloccocus aureus* inhibă direct C3, convertazele C5, C5 sau receptorul pentru C5a (C5aR). Creşterea activității este reprezentată prin săgeți negre, iar scăderea prin săgeți gri. F: ficolină; fI: factor I; MBL: *Mannose-Binding Lectin*; RCA: *regulators of complement activation* (după Lambris şi colab., 2008).

prin acțiunea componenților C1 și C4b; *3)* liza virusurilor și precipitarea complexelor imune (C1q); *4)* creșterea permeabilității vasculare și contracția mușchilor netezi (C3a, C5a); *5)* mobilizarea intracelulară a lizosomilor, fuziunea lor cu membrana celulară și, în final, eliberarea conținutului celular la exterior (C5a); *6)* producerea de imunoaderență asociată cu facilitarea contactelor cu fagocitele și cu complexele imune (C3b, C4b); *7)* chemotaxie și intensificarea fagocitozei, aflux masiv de neutrofile, eliberarea de hidrolaze (C5b, C6, C7); *8)* producerea de mediatori puternici (peptide de tipul anafilatoxinelor) ai proceselor inflamatorii derivați de la C3, C4, C5 etc.

sistemul de export Tat (Tat = acron. pentru *Twin arginine translocase*) – spre deosebire de sistemul de secreție convențional al proteinelor celulare, care sunt transferate în stare nepliată prin membranele celulare pentru a se plia la forma funcțională în spațiul periplasmic, sistemul Tat are capacitatea de a transloca proteine deja pliate în celulă. Acestea au o SECVENȚĂ SEMNAL scurtă, formată din două molecule de arginină ce este recunoscută de proteinele TatBC, care transferă proteina respectivă la o proteină de transport membranară, TatA. Energia necesară este furnizată de FORȚA PROTON-MOTRICE. Reprezintă mecanismul de transport al proteinelor implicate în metabolismul energetic, active în periplasmă, al proteinelor Fe-S, al celor implicate în sinteza membranei externe sau care sunt pliate integral numai în citoplasmă.

sistemul de transport ABC (E. *ATP-Binding Cassette*: ABC; termenul *cassette* se referă la domeniile catalitice ale proteinelor care leagă ATP ca parte integrantă a procesului de transport) – sistem de transport prezent la procariote cu peste 200 de tipuri diferite. Descris cel mai amănunțit la bacteriile Gram-negative pentru dizaharidul MALTOZĂ; implică participarea unei mari superfamilii de proteine de transport, înrudite ca secvență și probabil ca mecanism molecular. Necesită participarea a trei tipuri de proteine: 1) **proteina de legare a substratului**, prezentă în periplasmă, având o mare afinitate pentru acesta și posibilitatea de a-l lega chiar când este în cantități foarte mici (10^{-6} M), pentru a-l transmite proteinei transportor ABC; 2) **proteina transportor ABC** este o proteină intramembranară ale cărei domenii delimitează un canal prin care trec moleculele dizolvate; 3) **proteina intracitoplasmatică** cu activitate de KINAZĂ se leagă de ATP și îl hidrolizează (ATPază tip ABC: ATP → ADP + Pi) cuplând eliberarea de energie cu procesul de transport. Proteinele de legare ABC au fost evidențiate și la bacteriile Gram-pozitive (deși nu au spațiu periplasmic) la care nu sunt libere ci legate de membrana citoplasmică. Sistemul ABC transportă: ioni, nutrienți organici, aminoacizi, peptide, glucide (chiar polizaharide), nutrienți anorganici (sulfat, fosfat etc.). Pe lângă preluarea de nutrienți din mediu ar fi implicat în transportul „în" și „din" organite. Descris și la celulele eucariote, cu funcții similare, are o importanță deosebită în clinică în cazul celulelor tumorale la care îndepărtează din celule o serie de medicamente și antibiotice (VINBLASTINĂ, ACTINOMICINĂ D, PUROMICINĂ ș.a.), creând rezistență la terapia specifică. Ar avea rol în patogenia **fibrozei chistice** (mucoviscidoză), maladie genetică asociată cu activitatea unor proteine modificate, înrudite cu cele ale sistemului ABC. (fig. T18)

sistemul fagocitar mononuclear (SFM) – reunește toate celulele mononucleare dotate cu mare putere fagocitară, precum și celulele lor de origine indiferent de forma, mărimea și localizarea lor. SFM include: celula stem (*stem cell*) „angajată", monoblastul, promonocitul, MONOCITUL și MACROFAGELE din ficat (celulele Kupffer), histiocitele din țesutul conjunctiv și macrofagele din măduva oaselor, din cordoanele pulpei roșii splenice, macrofagele alveolare din pulmon, macrofagele din cavitățile seroase (pleurale, peritoneale, sinoviale), celulele microgliale din sistemul nervos, osteoclastele din țesutul osos, la care se adaugă macrofagele din exudate, macrofagele stimulate și activate, celulele gigante multinucleate (celulele Langhans) și celulele cu corp străin (*foreign body type*) prezente în orice țesut inflamat (van Furth; OMS, 1972). Unii autori, adaugă și celulele accesorii ale imunității (Langerhans din epidermă, reticulare dendritice și interdigitate) a căror origine monocitară este controversată.

sistemul fosfotransferazei – sistem enzimatic complex ce acționează ca transportor specific al unor glucide (glucoză, fructoză, manoză, *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ etc.), cuplând transferul prin membrana celulară (**translocație de grup**) cu fosforilarea acestora, folosind ca sursă de energie un metabolit cheie, FOSFOENOLPIRUVATUL (PEP). Prezent la bacterii Gram-pozitive și Gram-negative. Sistemul de la *ESCHERICHIA COLI* are 24 de proteine, dintre care cel puțin cinci sunt necesare pentru un anumit

glucid. În acest proces, pentru înglobarea glucozei în celulă intervin trei proteine din citoplasmă: EnzI, $EnzII_a$ şi HPr, o proteină ($EnzII_b$) localizată pe suprafaţa internă a membranei citoplasmice şi o proteină integrată transmembranară, $EnzII_c$. Proteinele EnzI şi HPr sunt componenţi nespecifici ai sistemului cu rol în preluarea diferitelor glucide, în timp ce enzimele EnzII sunt specifice pentru fiecare glucid în parte. Transportul constă în transferul secvenţial al fosfatului de la fosfoenolpiruvat pe calea: EnzI → HPr → $EnzII_a$ → $EnzII_b$ la proteina transmembranară $EnzII_c$, care preia glucoza din mediu, o fosforilează şi o transportă în celulă sub formă de glucozo-6-fosfat. Sistemul este important pentru că pregăteşte glucoza pentru intrarea imediată într-o cale metabolică centrală.

sistemul genetic viral – infecţia virală a unei celule are drept consecinţă stabilirea unui nou sistem genetic, care deviază metabolismul celulei normale permiţând replicarea materialului genetic viral şi exprimarea informaţiei codificate în genomul său. El este reprezentat de ansamblul mecanismelor specifice prin care un virus dat îşi desfăşoară procesele de replicare şi transcriere, ai căror produşi finali sunt genomurile virale progene şi, respectiv moleculele de ARNm viral care servesc la biosinteza proteinelor virale. În infecţiile litice, noul sistem genetic viral elimină sistemul genetic al gazdei, în timp ce în infecţiile avirulente (temperate) ca şi în cele urmate de integrare cele două sisteme genetice pot coexista.

sistemul imunitar – organ difuz, celular şi molecular, având la om ~900 g, alcătuit dintr-un număr mare de limfocite (~2×10^{12}) şi molecule de anticorpi (~10^{20}) având funcţia esenţială de supraveghere a identităţii organismului şi a integrităţii faţă de agresiunea diferiţilor agenţi patogeni sau faţă de pătrunderea unor substanţe nedorite. Sistemul imunitar acţionează ca un dispozitiv de recunoaştere capabil să discearnă, în mod specific, cu promptitudine şi sensibilitate, substanţele proprii (SELF) de cele străine (*nonself*). El manifestă o TOLERANŢĂ perfectă faţă de constituenţii proprii şi reacţionează împotriva celor *nonself*, în sensul neutralizării, distrugerii şi eliminării lor din organism. Principalele celule ale sistemului imunitar sunt: 1) **limfocitele** reprezentate de un număr imens de subpopulaţii care recunosc o varietate aproape fără limite de substanţe străine (deosebindu-le de cele proprii organismului) şi reacţionează specific cu ele. LIMFOCITELE T, celulele imunităţii mediate celular, recunosc antigenele virale şi ale MICROORGANISMELOR intracelulare şi distrug celulele infectate cu acestea. Poartă pe suprafaţă receptori de antigen, recunosc şi reacţionează numai cu antigenele peptidice ataşate de proteinele celulei-gazdă (codificate de genele *CMH*) şi cu cele asociate de suprafaţa altor celule. Nu recunosc antigenele solubile. În funcţie de activitatea lor pot fi: a) LIMFOCITE T HELPER (T_H), care secretă CITOKINE, stimulează proliferarea subpopulaţiilor corespunzătoare antigenului şi diferenţierea lor şi a altor celule (LIMFOCITE B, MACROFAGE etc.) la celule efectoare; b) LIMFOCITE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}) capabile să omoare celulele infectate cu virusuri şi cu microorganisme intracelulare, celulele tumorale, care eliberează antigene străine ce sunt detectate pe suprafaţa celulelor respective. Determină respingerea alogrefelor; c) CELULE NK (*Natural Killer*) cu rol în imunitatea înnăscută şi care acţionează, de asemenea, asupra celulelor infectate cu virusuri sau cu microorganisme intracelulare, asupra celulelor tumorale şi în toxicitatea celulară dependentă de anticorpi; d) celule T de reglare a răspunsului imun. Limfocitele B recunosc antigenele extracelulare şi pe cele de suprafaţă. Se diferenţiază la celule producătoare de anticorpi (PLASMOCITE). Sunt celulele imunităţii mediate humoral. Limfocitele sunt concentrate în anumite ORGANE LIMFOIDE PRIMARE (TIMUSUL, BURSA LUI FABRICIUS la păsări şi echivalenţii săi la mamifere) şi în ORGANELE LIMFOIDE SECUNDARE sau periferice (ganglioni limfatici, splină, PLĂCI PEYER, structuri limfoide asociate cu mucoasele intestinale – GALT, şi ale aparatului respirator – BALT). Un rol esenţial revine măduvei oaselor care, deşi nu este un organ limfoid, este colonizată de celulele stem multipotente şi asigură la adult, în exclusivitate, formarea precursorilor diferitelor populaţii de limfocite şi de refacere a rezervei de celule sangvine cu viaţă scurtă. Limfocitele sunt prezente în sânge, circulă şi recirculă din sânge în ţesuturile limfoide şi înapoi. Unele dintre ele au memorie; 2) **celulele accesorii ale imunităţii**: grup heterogen ce include CELULELE DENDRITICE, considerate ca „profesioniste", CELULELE LANGERHANS (celule dendritice imature), CELULELE INTERDIGITATE, MONOCITELE şi macrofagele. Au rolul de a captura antigenele, de a le prelucra, transporta şi „prezenta" limfocitelor T_H, iniţiind răspunsul imun celular; 3) **celulele efectoare** care elimină antigenul din organism sunt reprezentate în special de

limfocitele T_H, care activează proliferarea şi diferenţierea selectivă a subpopulaţiilor de limfocite T şi B corespunzătoare moleculelor *nonself* respective, activează macrofagele şi stimulează evoluţia procesului inflamator. Din această categorie mai fac parte limfocitele T_C sau T_{CTL} (omoară celulele infectate prin liză), limfocitele B (rol în anticorpogeneză, neutralizarea microorganismelor şi toxinelor lor, opsonizarea şi activarea sistemului complement), celulele NK şi fagocitele mononucleare. Deşi se bazează pe un număr relativ puţin numeros de tipuri celulare diferite, sistemul imunitar este unul dintre cele mai complexe din organism. Complexitatea sa derivă din structura de reţea complicată de comunicaţii celulare şi moleculare, din ubicvitatea constituenţilor săi, din capacitatea de determina efecte şi interacţiuni multiple celulare, precum şi prin intermediul unor mediatori moleculari biologic activi. Sistemul imunitar asigură o funcţie esenţială pentru existenţa organismelor vii cu un foarte mic „buget de apărare" (Tonegawa, 1985), respectiv utilizând numai o mică parte a genomului şi, în general, a resurselor organismului. Astfel constituit, sistemul imunitar are următoarele funcţii esenţiale: *1)* **capacitatea de discriminare** *self/nonself*; *2)* **specificitatea** – proprietatea de a recunoaşte specific fiecare antigen sau, mai exact, fiecare determinant antigenic (EPITOP) din structura unei molecule şi de a reacţiona prin selectarea şi proliferarea acelor limfocite care exprimă pe suprafaţa lor receptori capabili să recunoască grupările chimice, chiar subtile, care le deosebesc de alţi determinanţi antigenici; *3)* **diversitatea** – capacitatea sistemului imunitar de a recunoaşte un număr imens de antigene diferite. Populaţiile de limfocite dintr-un organism sunt formate dintr-un număr foarte mare de celule (subpopulaţii) care poartă fiecare receptori celulari cu specificităţi diferite, capabile să lege fiecare alt antigen. Se estimează că REPERTORIUL LIMFOCITELOR poate să recunoască şi să lege 10^8-10^{10} determinanţi antigenici diferiţi; *4)* **memoria** – sistemul imunitar păstrează „amintirea" întâlnirii cu un anumit antigen. Ca urmare, răspunsul faţă de o re-expunere la acelaşi antigen sau determinant antigenic (RĂSPUNS IMUN SECUNDAR) este mai rapid, mai intens şi calitativ superior, deoarece CELULELE CU MEMORIE sunt mai active decât cele efectoare provenite din LIMFOCITE „NAIVE" („VIRGINE"): produc anticorpi cu mai mare AFINITATE, au acces mai prompt în situsurile de infecţie, elimină mai rapid şi mai eficient substanţele străine; *5)* **specializarea** – răspunsul imun este cel mai adesea diferit, în funcţie de natura diferitelor microorganisme sau molecule *nonself*, şi nu urmează anumite mecanisme standard. Sistemul imunitar îşi adaptează răspunsul (IMUNITATE MEDIATĂ CELULAR sau imunitate humorală) şi diferitele căi de acţiune, în funcţie de natura microorganismelor şi de asigurarea unui răspuns optim; *6)* **autolimitarea** – răspunsul imun se diminuează în timp după ce s-a produs stimularea de către un antigen şi sistemul revine la starea sa de bază. Homeostazia asigură revenirea la numărul constant de celule; 7) **areactivitatea la** ***self*** – reprezintă pe lângă capacitatea de a recunoaşte, de a răspunde şi de a elimina orice antigen străin, capacitatea de a recunoaşte propriile antigene şi de a manifesta o toleranţă perfectă faţă de ele. Capacitatea de a discerne *self* de *nonself* este universală în lumea vie, sub diferite forme şi cu diferite grade de complexitate. Ea este prezentă şi la cel mai simplu sistem biologic – celula bacteriană – aflată la graniţa dintre viu şi neanimat, care are proprietatea de a „recunoaşte" moleculele de ADN străin imediat după ce au pătruns în celulă şi de a le degrada şi distruge. Sistemul ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICŢIE îndeplineşte rolul unui **sistem imunitar primitiv** care protejează celula bacteriană pentru a-şi menţine constantă informaţia genetică şi prin aceasta „originalitatea" şi integritatea ca specie. La nevertebrate, reacţia de apărare majoră este reprezentată de FAGOCITOZĂ, realizată de diferite tipuri de celule: AMIBOCITE (acelomate), HEMOCITE (moluşte şi artropode), celomocite (anelide), leucocite sangvine (tunicieri), de diferite tipuri de molecule solubile (care se leagă de microorganisme şi le lizează) şi de unele citokine similare celor produse de macrofage la mamifere. Capacitatea de a respinge grefele a apărut la spongieri, corali şi anelide, iar cea de producere de anticorpi (numai IgM) la Elasmobranhiate şi la peştii teleostei; s-a diversificat la amfibieni, reptile şi păsări (trei clase de imunoglobuline). Primele limfocite, având proprietăţi similare limfocitelor T şi B, au apărut la aceleaşi vertebrate, în timp ce ţesuturile limfoide organizate au apărut abia la păsări sub forma ţesuturilor asociate cu intestinul, în timp ce splina, ganglionii limfatici şi timusul la vertebratele superioare. COMPLEXUL MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (CMH) prezent la unii amfibieni şi la peşti este funcţional la păsări şi la mamifere, la care răspunsul imun este diversificat şi perfecţionat funcţional.

sistemul imunitar al mucoaselor (E. *Mucosal-Associated Lymphoid Tissue*: MALT) – mucoasele prezintă o suprafață imensă, vulnerabilă, de contact permanent al agenților patogeni cu organismul-gazdă (~300 m² în cazul mucoasei digestive și ~80 m² în cazul celei respiratorii). În cursul evoluției au apărut mecanisme imunitare specifice și nespecifice care inhibă colonizarea, invazia și apariția bolii. Ele includ sistemul limfoid asociat cu intestinul: GALT (*Gut Associated Lymphoid Tissue*) și BALT (*Bronchus Associated Lymphoid Tissue*). Cooperând cu sistemul imunitar global el asigură recunoașterea diferitelor substanțe străine ingerate sau inhalate prezente în secrețiile mucoaselor, declanșează răspunsul imun și, pe calea circuitului sangvin, eliberează celule efectoare active atât local cât și pe alte mucoase la distanță, precum și producerea de anticorpi capabili să respingă microorganismele potențial invadante. Clasa majoră de anticorpi produși este reprezentată de sIgA (circa 2 g/zi la omul de 70 kg; 60-70% din producția de anticorpi), rezistentă la degradarea proteolitică. Secretată în țesuturile limfoide ale mucoaselor trece prin epiteliul mucoaselor în lumenul organelor unde leagă, neutralizează și blochează antigenele străine și microorganismele. Dintre imunocite participă limfocitele intraepiteliale (în special, limfocitele T), dispersate sau organizate în foliculi limfoizi, și ca populații frecvent numeroase de limfocite B subepiteliale în mucoase, ca PLĂCILE Peyer sau în amigdale.

sistemul imunitar cutanat – pielea reprezintă o mare suprafață de contact cu mediul extern, dar și o barieră fizică și chimică față de agenții patogeni. Ea participă și activ în procesele inflamatoare și imunitare față de antigenele care au reușit să devină intracutanate prin declanșarea unui răspuns imun, prin acțiunea celulelor intraepiteliale și intradermice: keratinocite, melanocite, macrofage, celule Langerhans și limfocite. Keratinocitele produc unele citokine ce contribuie la apariția unor reacții inflamatoare cutanate, de tipul răspunsului imun înnăscut. Celulele Langerhans, localizate în regiunea suprabazală a dermului, sunt celule dendritice imature ce formează o rețea aproape continuă care permite captarea antigenelor proteice și transferul lor la ganglionii limfatici drenanți. Limfocitele intraepiteliale sunt, în general, celule TCD8⁺ și reprezintă aproximativ 2% din limfocitele T intracutanate. Restul limfocitelor TCD4⁺ și TCD8⁺ sunt localizate împreună cu macrofagele în derm și dispuse perivascular. Nu se știe dacă sunt autohtone sau celule cu memorie aflate în tranzit. În general, limfocitele T intraepiteliale prezintă o diversitate limitată de receptori de antigen și ar aparține unei categorii speciale de limfocite T sau de celule NK-T, mai apropiate de celulele imunității înnăscute, active în apărare prin secreția de citokine, prin activarea fagocitelor sau omorând celulele infectate.

sistemul limforeticular (SLR) – (*imunol.*) include: 1) **țesuturile limfoide primare** în care sunt produse celulele SLR (măduva oaselor și timusul); 2) **organele limfoide secundare,** situsuri în care celulele SLR funcționează (splina, ganglionii limfatici și țesutul limfoid asociat cu mucoasele gastrointestinale și respiratorii); 3) **organele limfoide terțiare,** situsuri de inflamație cronică.

sistemul reparator SOS – v. SOS.

sistemul vector binar – (*genet.*) sistem alcătuit din două plasmide utilizat în *Agrobacterium tumefaciens* pentru a transfera în celulele vegetale un segment de ADN-T care poartă gene clonate. Una din plasmide poartă gene de virulență răspunzătoare de transferul ADN-T, iar cealaltă poartă ADN de interes ce trebuie transferat, markerul utilizat pentru selecție și segmentul purtător ADN-T; v. VECTOR BINAR.

sită moleculară (E. *molecular sieve*) – material natural (zeolit) sau artificial (gel de Sephadex, agaroză, poliacrilamidă etc.) care conține pori cu diametru definit, utilizat pentru separarea substanțelor cu dimensiuni moleculare adecvate, pe baza excluderii selective; V. CROMATOGRAFIE PRIN EXCLUZIUNE STERICĂ.

situs A (E. *aminoacyl-site; aminoacyl attachement*) – situs ribosomal acceptor localizat pe subunitatea 50S la procariote, de care se leagă aminoacil-ARNt în cursul sintezei proteinelor. La nivelul său are loc interacțiunea dintre codonul care specifică un aminoacid în structura ARNm și anticodonul din structura ARNt. Toate moleculele de aminoacil-ARNt (cu excepția primei molecule care inițiază sinteza) ajung la ribosomi în situsul A. Deplasarea ARNt și atașarea de situsul A este asistată de unul din factorii de creștere a polipeptidului, notat EF-Ta.

situs activ – regiune limitată a suprafeței unei enzime care conține situsul catalitic și leagă moleculele de substrat facilitând conversia chimică specifică a acestora la un nou produs. În general, este localizat într-o „adâncitură" a moleculei rezultată din modificările determinate de structura terțiară a proteinei menținute într-o conformație specifică și nu pe

suprafețele expuse, proeminente. Specificitatea interacțiunii enzimă/substrat este garantată de natura şi aranjamentul spațial al aminoacizilor din zona situsului activ, care asigură o geometrie spațială adecvată acestei asocieri. Prezența unor grupări chimice active (–OH, $-NH_2$, –COOH, –SH etc.), din catenele laterale ale aminoacizilor, favorizează stabilirea legăturilor enzimă/substrat asigurând specificitatea interacțiunii. Situsul activ include prezența unor aminoacizi „de contact", dispuşi direct în intimitatea situsului, dar şi a unor aminoacizi auxiliari care nu sunt fizic asociați cu substratul, dar care ocupă un rol diferit în activitatea enzimei.

situs alosteric – regiune de pe suprafața enzimelor alosterice, diferită de situsul activ, având o configurație complementară pentru anumiți metaboliți activatori sau inhibitori (efectori alosterici). Legarea acestora, în general necovalentă, determină modificări importante, reversibile în structura enzimei (tranziție alosterică) cu consecințe asupra activității biologice a proteinei respective: substratul nu se mai poate lega de situsul activ. Când concentrația efectorului în celulă scade sub o anumită limită el se disociază de situsul alosteric, iar situsul activ revine la forma sa catalitică şi enzima este din nou activă.

situs aminoacil – v. SITUS A.

situs antigenic – regiune dintr-o proteină care reacționează cu anticorpul produs ca răspuns la antigenul integral. Un antigen complex (cum sunt proteinele) conține mai multe situsuri antigenice. Sinonim epitop.

situs apurinic – situs din care purinele au fost îndepărtate din structura ADN prin clivarea legăturii *N*-glicozidice.

situs *att* (E. *attachement site*) – v. SITUSURI *ATT*.

situs catalitic – regiune limitată a moleculei unei enzime sau a altui catalizator, implicată efectiv în procese catalitice; v. SITUS ACTIV.

situs *cos* (E. *cohesive ends; sticky ends*) – regiune specifică a genomului BACTERIOFAGULUI λ, a cărui replicare după modelul „cercului rotativ" are drept consecință producerea unei molecule lineare gigante, concatemere, multicromosomale, precursor al cromosomilor λ. Aceasta este secționată de o enzimă specific-virală, „endonucleaza generatoare de extremități" („terminaza"), care acționează la nivelul situsurilor *cos*, separate pe fiecare catenă la o distanță de 12 nucleotide, în raport de regiunea corespunzătoare a extremităților mature (**m** şi **m'**) ale genomului. Inciziile decalate determină apariția unor extremități „adezive" complementare pe cele două catene ale ADN genomic, care permit circularizarea genomului (secvența 5'-GGGCGGCGACCT-3' pe o catenă şi secvența 5'-CCCGCCGCTGGA-3' pe cealată catenă); v. BACTERIOFAGUL λ.

situs de adeziune – **1.** regiune de pe suprafața bacteriilor Gram-negative în care membrana externă apare ca fuzionată cu membrana citoplasmică. Zona ar fi importantă pentru infecțiile fagice ale celulei sau pentru exportul proteinelor (porine) şi al lipopolizaharidelor. Situs de asociere specifică pentru unele proteine (proteina de legare a penicilinei) şi de ancorare a unor pili; **2.** la modul general, orice regiune a unei celule specializate pentru aderență.

situs de clonare – situs de restricție prezent în structura moleculei de ADN a unui vector de clonare la nivelul căruia poate fi inserat un fragment de ADN străin.

situs de combinare – (*imunol.*) situs de legare specifică a anticorpilor cu antigenul, localizat la extremitățile distale ale fragmentelor Fab, având „pereții" alcătuiți dintr-un număr mic de aminoacizi din regiunea hipervariabilă a imunoglobulinelor, care formează o structură tridimensională ce delimitează o „scobitură" diferită ca formă, mărime şi proprietăți de legare. Diferitele proeminențe şi adâncituri ale regiunii hipervariabile delimitează o suprafață cu mare specificitate având dimensiuni medii de 3,4 × 1,2 × 0,6 nm şi o suprafață de contact de ~100 nm^2. Antigenul „umple" întreaga cavitate a sistemului activ, specificitatea legării depinzând de forma situsului de legare (secvența aminoacizilor) şi de proprietățile grupărilor chimice care delimitează „pereții" situsului (complementaritatea moleculară dintre determinanții antigenici şi aminoacizii din situsul activ). Legarea seamănă cu cea dintre enzime şi substrat şi implică multiple interacțiuni ionice, van der Waals şi hidrofobe; v. PARATOP.

situs de integrare – regiune la nivelul căreia se poate insera o secvență de ADN în structura unui cromosom sau a altei molecule de ADN (de exemplu, plasmide). Studiat mai ales în reacția profag/bacterie-gazdă sau provirus/celulă-gazdă. Poate avea loc la situs specific sau aleatoriu. Bacteriofagul λ se integrează în cromosomul *ESCHERICHIA COLI* la un situs de integrare unic –*att* – între operonii *gal* şi *bio*. Genomul fagic circularizat şi cromosomul bacterian sunt clivați de o nuclează de situs specific, ce creează extremități coezive („lipicioase"), integraza fagică asigură integrarea, iar ligaza „închiderea" breşelor.

Existența represorului λ (cI) menține starea integrată și transmiterea genelor fagice sincron cu genele bacteriene la fiecare diviziune celulară. Când represia scade sub un anumit nivel critic, genomul fagic este excizat prin acțiunea excizionazei (codificată de gena *xis*) și a integrazei.

situs de legare (E. *binding site*) – regiune specifică a unei molecule sau membrane care participă în combinarea cu un ligand, de exemplu, legarea antigen-anticorp, legarea anticorpilor de receptorii membranari, legarea enzimă/substrat, sau legarea acizilor nucleici complementari. În cazul unor enzime, există un situs de legare activ și altul alosteric. Legarea poate fi uneori independentă, iar alteori interactivă (alosterică) în sensul că legarea de un anumit situs afectează legarea altor situsuri de pe aceeași macromoleculă sau membrană.

situs de recunoaștere – v. SITUS DE RESTRICȚIE.

situs de reglare – v. SITUS EFECTOR.

situs de restricție (sin. secvențe specifice de recunoaștere a restrictazelor) – sunt de regulă tetra-, penta- sau hexanucleotide cu structură de palindrom, având simetrie rotațională de tip 2, prezente în moleculele de ADN recunoscute de endonucleazele de restricție (tabelul S2). În foarte multe cazuri, situsul de recunoaștere pentru endonucleazele de restricție este și situs de clivare în poziții situate simetric sau asimetric față de axul de simetrie. Secționarea celor două catene ale ADN la același nivel produce fragmente cu **extremități tăiate drept** (*blunt-end*). Dacă secțiunile sunt decalate pe fiecare catenă cu 3-5 baze, în raport cu axul de simetrie, vor fi produse fragmente cu **extremități monocatenare**, „adezive" sau „lipicioase". În prezent, a fost determinată secvența a peste 350 de situsuri de recunoaștere.

Tabelul S2

Secvențele specifice de recunoaștere ale unor endonucleaze de restricție

Microorganism	Enzimă	Secvență de recunoaștere
Escherichia coli	*Eco*RI	G↓AATTC
Haemophilus influenzae	*Hind*II	GTPy↓PuAC
Haemophilus influenzae	*Hind*III	A↓AGCTT
Klebsiella pneumoniae	*Kpn*I	GGTAC↓C
Serratia marcescens	*Sma*I	CCC↓GGG
Thermus aquaticus	*Taq*I	T↓CGA

Py = orice pirimidină; Pu = orice purină; ↓ indică situsul de atac al enzimei.

situs E (de la *Exit*) – situs ribosomal la nivelul căruia este translocat ARNt specific, după ce a „depus" aminoacidul corespunzător, înainte de a fi eliberat de la ribosomi (în cursul sintezei proteinelor).

situs efector (sin. situs de reglare) – regiune de pe molecula enzimelor alosterice cu o structură complementară față de un anumit metabolit (efector alosteric), pe care îl poate lega specific și reversibil, determinând o modificare în structura acesteia – tranziție alosterică – prin care situsul catalitic (activ) al enzimei își modifică conformația trecând într-o stare inactivă; v. SITUS ALOSTERIC.

situs mutațional – termenul se referă la o anumită poziție de-a lungul moleculei de ADN, la nivelul căreia poate apărea o mutație. La nivel molecular este reprezentat de un singur nucleotid, dar prin extensie poate fi echivalat cu un codon sau chiar cu o genă. Ca și orginea genelor pe cromosom, ordinea situsurilor mutaționale este lineară. O genă medie poate conține 500-1 000 de situsuri mutaționale.

situs P (sin. situs peptidil) – situs ribosomal la nivelul căruia este transferată o moleculă de peptidil-ARNt, provenind de la situsul A, în cursul creșterii catenei polipeptidice (biosinteza proteinelor) și la nivelul căruia ARNt este „descărcat" de aminoacidul corespunzător.

situs peptidil – v. SITUS P.

situs specific – (*genet.*) **1.** termenul descrie capacitatea anumitor enzime (endonucleazele de restricție de tip II) de a acționa restrictiv, numai la nivelul anumitor secvențe din molecula de ADN sau ARN; **2.** integrarea bacteriofagului λ în cromosomul bacteriei *ESCHERICHIA COLI* se realizează la situs specific, respectiv între genele *gal* și *bio* din cromosomul bacterian; **3.** unele procese de recombinare genetică nu se produc aleator ci au loc la situs specific.

situs-țintă (E. *target site*) – **1.** situs de recunoaștere specifică în molecula de ADN la nivelul căruia acționează endonucleazele de restricție („situs de recunoaștere"); **2.** moleculă, complex de molecule sau structuri celulare de care se leagă un antibiotic sau alt tip de medicament, pentru a-și exercita efectul terapeutic: rifamicinele se leagă de subunitatea β a ARN polimerazei dependentă de ADN de la bacterii (nu și de cea de la eucariote), novobiocina, acidul nalidixic și ciprofloxacina de ADN giraze, tetraciclinele de subunitatea 30S ribosomală, cloramfenicolul de subunitatea 50S pentru a bloca sinteza proteinelor, polimixinele de membrana citoplasmică, puromicina de ARNt etc.

situsuri *att* (E. *attachement sites*) – (*genet. microorg.*) situsuri specifice de legare, prezente în cromosomul bacterian (*attB*, situat între genele *gal* şi *bio*) şi în cel fagic (*attP*). Reprezintă zone de omologie genetică la nivel de ADN între BACTERIOFAGUL λ şi *ESCHERICHIA COLI* K12. Integrarea bacteriofagului prin RECOMBINARE LA SITUS SPECIFIC este rezultatul recombinării situsului *attP* cu situsul *attB*, în cursul stării de lizogenie; în infecţia litică are loc excizia bacteriofagului; V. TRANSDUCŢIE FAGICĂ.

situsuri de excizie (E. *splice sites*) – secvenţe de baze situate la extremităţile unui intron, la nivelul cărora se produce excizia acestuia. Situsul situat la extremitatea 5', adiacent secvenţei GU, este numit **donator**, iar cel de la extremitatea 3', adiacent secvenţei AG, **acceptor**.

SIV (acron. pentru *Simian Immunodeficiency Virus*) – tip de *Lentivirus*, înrudit cu HIV, care produce infecţii latente de lungă durată ale celulelor, efecte citopatice şi boli severe cu evoluţie lent progresivă, cel mai adesea cu sfârşit letal. Infectează în natură maimuţele.

SKOU, Jens Christian (1918) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1997) pentru prima descoperire a unei enzime transportoare de ioni, Na^+/K^+-ATPaza.

slug – V. PSEUDOPLASMODIU.

SMITH, Hamilton Othanel (1931) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1978) pentru descoperirea împreună cu Werner ARBER şi Daniel NATHANS a ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICŢIE şi a aplicaţiilor lor în genetica moleculară.

SMITH, Michael (1932-2000) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1993) împreună cu Kary B. MULLIS pentru cercetările referitoare la mutageneza dirijată, acţiunea asupra proteinelor şi la dezvoltarea metodelor de chimie referitoare la ADN.

SMITHIES, Oliver (1925) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2007), împreună cu Mario R. CAPECCHI şi Sir Martin J. EVANS, pentru descoperirea principiilor introducerii unor modificări genice specifice la şoarece cu ajutorul celulelor stem de la embrion.

smooth (în E. – neted; abrev. S) – variantă de colonie bacteriană, cu formă rotundă, bombată, suprafaţă netedă şi lucioasă, margini regulate la periferia cărora celulele sunt dispuse izolat sau în grupuri mici (diplo- sau lanţuri scurte) şi tendinţa de aşezare paralelă; dispersate uşor în suspensii omogene stabile în soluţii NaCl 0,9%. Cresc repede în bulion, tulburându-l uniform. În cazul bacteriilor patogene capsulate, prezintă capsulă rezistentă la fagocitoză şi virulenţă. **Variaţia S → R** are o importanţă deosebită în cercetările de microbiologie. Variantele S sunt utilizate în reacţiile de aglutinare şi, în general, în cercetările experimentale ca reprezentând forma cea mai caracteristică pentru biologia unei specii bacteriene.

SNELL, George Davis (1903-1996) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1980), împreună cu Baruj BENACERRAF şi Jean B. DAUSSET, pentru descoperirea structurilor de suprafaţă celulară, controlate genetic, care reglează reacţiile imunitare.

snoRNA (acron. pentru *small nucleolar RNA*) – grup special de molecule mici de ARN situate în nucleol ce include ~150 de tipuri diferite, capabile să se lege de regiuni complementare ale moleculei de pre-ARNr, marcând situsuri-ţintă pentru metilare sau clivare. Ca şi moleculele de snRNA se asociază cu anumite proteine pentru a forma complexe snoRNA care ajută poziţionarea metil-transferazei în apropiere de situsurile de metilare. Rol în prelucrarea şi maturarea ARNr şi în îndepărtarea intronilor din ARNm al proteinelor implicate în formarea ribosomilor.

snRNA (acron. pentru *small nuclear RNA*) – familie de molecule de ARN mici, prezente în nucleul celulelor eucariote, bogate în uridină (U), alcătuite din 107-210 nucleotide şi notate U_1, U_2, U_4, U_5 şi U_6. Sinteza lor este catalizată de ARN polimeraza II. Se asociază cu 6-10 proteine, unele comune pentru toate cinci, altele specifice pentru U_1 şi U_2, pentru a forma complexul snRNP care reprezintă aproximativ jumătate din spliceosom, cu rol în procesul de excizie a intronilor şi „înnădire" a exonilor (*splicing*).

snRNP (acron. pentru *small nuclear RiboNucleoProtein*) – complex ribonucleoproteic ce conţine 1-2 molecule de ARN mic nuclear (*small nuclear RNA*: snRNA) de tip special cu rol în formarea structurilor esenţiale pentru îndepărtarea intronilor (spliceosom). În cursul procesului de eliminare a intronilor şi „înnădire" a exonilor (*splicing*), un grup de mai multe snRNP se leagă secvenţial de un intron pentru a forma complexul structural spliceosom care la maturitate conţine cinci tipuri de snRNA şi peste 50 de proteine (inclusiv cele snRNP) având dimensiuni apropiate de cele ale ribosomilor. Asamblarea lui se realizează prin legarea succesivă a snRNP (U1, U2, U4, U6 şi U5) de ARN pre-mesager la nivelul intronului, urmată de clivarea acestuia

la nivelul situsului 5′ şi formarea unei structuri tip „lasou" (*lariat structure*). Ulterior, este clivat situsul 3′ al intronului. În acest fel, exonii devin accesibili pentru a fi reuniţi („înnădiţi") în timp ce intronul este eliminat şi degradat enzimatic.

sociomicrobiologie – domeniu recent, interdisciplinar, al ştiinţelor biologice care vizează înţelegerea unor comportamente „sociale" ale microorganismelor ce comunică şi cooperează pentru a realiza o serie de comportamente „multicelulare" ca: dispersarea, formarea de biofilme, dobândirea de nutrienţi, *quorum sensing* ş.a., multe implicate în virulenţă. Acţiunile „pozitive" de acest tip sunt exploatate de organisme individuale „înşelătoare" (CHEATERS), care nu cooperează sau cooperează mai puţin decât capacitatea lor potenţială, obţinând beneficii din rezultatele activităţii microorganismelor cooperante.

sodiu (simbol Na, derivat de la denumirea latină *Natrium*) – metal alcalin, moale, alb-argintiu, cu numărul atomic 11, masa atomică relativă 22,997, valenţa 1^+. Unul din cele mai răspândite în natură, sub formă combinată, în sol şi în oceane. Prezent universal în ţesuturile organismelor vii. Are un singur izotop stabil Na-23 (^{23}N) şi cinci radioactivi (mai răspândit Na-22 (^{22}N) cu timp de înjumătăţire 2,6 ani, care emite pozitroni şi radiaţii gama). În organism este prezent în plasma umană (135-140 mmol/l) şi ca principal cation extracelular care influenţează volumul de lichid extracelular. Este pompat în celule de Na^+/K^+ ATPază, proteină majoră de transport care transferă trei Na^+ şi doi K^+ pentru fiecare moleculă de ATP hidrolizată.

sodoku – v. FEBRA MUŞCĂTURII DE ŞOBOLAN.

sol (E. *soil*) – (*ecol.*) stratul superficial al litosferei transformat îndelung şi continuu prin acţiunea microorganismelor, a formaţiilor vegetale succesive, a agenţilor atmosferici şi a altor factori naturali, care a dobândit particularităţile specifice ale fertilităţii, respectiv ale capacităţii de a asigura viaţa plantelor. Este un mediu extrem de complex şi heterogen, sediul unor organisme şi microorganisme cărora le furnizează surse de nutrienţi şi energie, având capacitatea de a pune la dispoziţia plantelor sprijin, apă, elemente nutritive, aer şi căldură indispensabile vieţii şi productivităţii lor. Este un sistem dinamic al cărui specific ecologic îi determină potenţialul productiv sau fertilitatea. Influenţat permanent de factori climatici şi frecvent de cei hidrologici. Alcătuit din trei faze, diferit aranjate în spaţiu la nivel macroscopic cât şi la nivel microscopic realizând marea diversitate a tipurilor de sol: 1) **faza solidă** alcătuită din substanţe minerale şi organice aflate în amestec, legate fizic şi chiar chimic, în care nutrienţii sunt prezenţi sub formă solubilă, adsorbiţi pe diferite substraturi, sau în formă insolubilă. Reprezintă aproximativ jumătate din volum. Fracţiunea cea mai importantă pentru activitatea microorganismelor este cea a mineralelor argiloase; 2) **faza lichidă** prezentă sub forma diferitelor categorii de apă (gravitaţională, de higroscopicitate şi capilară); 3) **faza gazoasă** corespunzând aerului prezent în porii lipsiţi de apă, având o compoziţie modificată faţă de aerul atmosferic (conţine mai puţin O_2 şi mai mult CO_2). Solul este caracterizat prin particularităţile de textură, structură, orizonturi genetice şi profil. Are **trei funcţii ecologice majore**: 1) agricolă şi silvică; 2) de tampon, filtru şi de transformare; 3) de protecţie şi rezervă genetică: de asigurare a vieţii organismelor – plante, animale, microorganisme – din sol şi de menţinere a diversităţii lor, şi **două funcţii tehnico-industriale**: 1) **funcţia de infrastructură**, de asigurare a terenului pentru implantările şi structurile asociate; 2) **funcţia de materie primă**: furnizare de materiale solide, argile, nisipuri, pietriş, apă potabilă. Are originea în rocile sterile de pe suprafaţa litosferei, dezagregate sub acţiunea unor factori fizici, chimici şi biologici, iniţial sub forma unor sfărâmături de rocă (REGOLIT) care, supuse unor procese complexe de foarte lungă durată sub acţiunea organismelor, a climatului şi a celorlalte condiţii de mediu, s-au transformat într-un strat relativ uniform înzestrat cu o proprietate nouă – fertilitatea.

sol „favorabil" – sol care permite apariţia bolilor induse de diferite organisme (bacterii, fungi, nematode) patogene pentru rădăcinile plantelor. Opus SOL „SUPRESIV".

sol imatur – (*ecol. microorg.*) sol recent format, în care dezvoltarea profilului este incompletă faţă de structura considerată normală în condiţiile climatice şi biologice corespunzătoare zonei geografice respective.

sol lateritic – (*ecol. microorg.*) sol zonal de culoare brun-roşcată, având un subsol de argilă, sărac în minerale şi în constituenţii solului, prezent în pădurile din regiunile temperate, în regiunile calde şi tropicale.

sol „supresiv" (E. *suppresive soil*) – tip de sol prezent în foarte multe regiuni ale Terrei în care bacteriile, fungii sau nematodele patogene nu pot iniţia procese patologice la nivelul rădăcinii plantelor de cultură datorită unor

mecanisme complexe ce pot fi anulate prin acțiunea temperaturilor ridicate, a iradierii şi care pot fi transmise prin transfer unui SOL „FAVORABIL". Includ intervenția directă sau indirectă a unor factori biotici, de exemplu, activitatea unor rizobacterii stimulatoare ale creşterii (*Pseudomonas* spp., *Bacillus* spp. etc. – antagonişti ai patogenilor radiculari), activitatea de biofertilizatori (fixarea N_2, solubilizarea fosfaților, producerea de fitohormoni şi de stimulatori volatili de creştere: etilenă, 2,3-butandiol), intervenția unor fungi nepatogeni (*Fusarium* spp., *Trichoderma* spp.) care inițiază relații simbiotice benefice producerii de pigmenți extracelulari difuzibili (pioverdină, feripioverdină etc.) sau metaboliți secundari (fenazine, fluoroglucinol, lipopeptide ciclice etc.). În prezent, se produc comercial o serie de culturi bacteriene selecționate (*Bacillus subtilis, B. amyloliquefaciens, Streptomyces griseoviridis, Pseudomonas fluorescens, P. putida, P. chlororaphis* etc.), utilizabile în biocontrol prin administrarea în stare uscată (granule sau pulberi) sau ca suspensii celulare (cu sau fără microîncapsulare).

solfatare – mediu cu emanații de gaze fierbinți, constituite în special din vapori de apă, CO_2 şi H_2S, eliminate din cratere sau fisuri ale unor vulcani latenți (temperaturi până la 100°C; *p*H 1-8); sursă pentru depunerea unor cruste de sulf în jurul regiunii din care sunt eliminate. Prezente în Italia, Islanda, Japonia, Noua Zeelandă şi SUA (*National Yellowstone Park*, Wyoming).

solubilitate – gradul în care diferite substanțe (**soluți**) se dizolvă într-un lichid (**solvent**) pentru a produce o **soluție**, la o temperatură şi presiune date.

solut – substanța dizolvată într-o soluție adevărată; soluția constă din solut (prezent în cantitate mai mică) şi solvent (dizolvant).

soluți compatibili – (*ecol. microorg.*) substanțe organice sau anorganice biocompatibile, cu greutate moleculară mică, acumulate în citoplasma organismelor halofile, având rolul de a menține presiunea osmotică şi o activitate a apei (a_w) normală pentru creştere. Caracterul de „compatibil" este conferit de faptul că, prezente în concentrații mari, nu interferă cu metabolismul şi nu inhibă procesele biochimice celulare. Sunt substanțe foarte hidrosolubile, diferite din punct de vedere chimic (glucide, alcooli, aminoacizi sau derivați ai acestora, săruri sau ioni), sintetizate în citosol sau preluate din mediul extern. Sunt diferite în funcție de natura microorganismelor: 1) prolina şi glicin-betaina (derivat al glicinei, în care atomii de hidrogen din gruparea amino sunt înlocuiți de grupări metil) pentru bacteriile Gram-pozitive; glutamatul pentru Gram-negative, zaharoza, trehaloza pentru cianobacteriile de apă dulce şi α-glucozil-glicerolul pentru cele marine; 2) manitolul, prolina, glicozidele pentru algele marine; 3) glicerolul pentru alga *Dunaliella*, levurile şi fungii filamentoşi xerofili; 4) K^+ la Archaea. Cantitatea maximă acumulată/celulă este o caracteristică genetică. Asigură echilibrul osmotic al celulelor, permițând o mare adaptabilitate la schimbări rapide ale concentrației sărurilor din mediul extern şi o mai mare rezistență la condiții extreme de temperatură, uscăciune etc. Ar acționa prin stabilizarea proteinelor (prevenirea replierii şi denaturării lor).

soluție Ringer – soluție fiziologică utilizată frecvent în laborator pentru a menține viabilitatea unor celule sau țesuturi *in vitro*. Conține (g/100 ml apă distilată): NaCl (0,9), KCl (0,042), $CaCl_2$ (0,048), $NaHCO_3$ (0,02).

soluție salină Earle – (*virol.*) utilizată pentru culturile de țesuturi *in vitro*, asigurând condițiile osmotice, ionice şi de *p*H necesare pentru creştere. Conține (g/100 ml apă distilată): NaCl (0,68), KCl (0,04), $CaCl_2{\cdot}2H_2O$ (0,02), $MgSO_4{\cdot}7H_2O$ (0,02), $NaH_2PO_4{\cdot}H_2O$ (0,0125), $NaHCO_3$ (0,22), glucoză (0,1), roşu fenol (0,002), *p*H 7,6-7,8.

soluție salină echilibrată (E. *balanced salt solution*) – soluție care prin natura şi concentrația ionilor, presiune osmotică şi *p*H, creează un mediu asemănător celui natural, asigurând condiții pentru dezvoltarea culturilor de celule. De exemplu, soluțiile Hanks şi Earle.

soluție salină Hanks – utilizată în culturile de celule şi țesuturi, are o concentrație ionică şi osmotică adecvată pentru creşterea şi multiplicarea celulelor animale. Conține (g/100 ml apă distilată): NaCl (0,8), KCl (0,04), $CaCl_2{\cdot}H_2O$ (0,01855), $MgSO_4{\cdot}7H_2O$ (0,02), KH_2PO_4 (0,06), Na_2HPO_4 (0,475), $NaHCO_3$ (0,035), glucoză (0,1), roşu fenol (0,0017), *p*H 7,0-7,2.

soluție stock – soluție a unor substanțe, cu concentrație mai mare decât este utilizată uzual, preparată în condiții controlate şi păstrată în condiții corespunzătoare. Este utilă în cazul soluțiilor cu componentă complexă, care sunt diluate în momentul utilizării.

soluție Tyrode – soluție salină echilibrată care conține (g/l apă distilată): NaCl (8,0); KCl (0,2); $MgCl_2{\cdot}6H_2O$ (0,1); $CaCl_2$ anhidru (0,2); $NaHCO_3$ (0,1); $NaH_2PO_4{\cdot}H_2O$ (0,05); glucoză (1,0).

soluții tampon – amestec de substanțe dizolvate în apă care acționează pentru a minimaliza modificările de concentrație ale H^+. Soluțiile tampon își modifică valoarea *p*H în limite foarte restrânse, prin adăugarea unor mici cantități de acizi sau baze tari. Ele conțin un amestec de acid slab sau de bază slabă cu o sare cu ion comun acidului sau bazei. De exemplu: 1) **soluția Walpole** (*p*H 3,6-5,6: acid acetic și acetat de Na); 2) **soluția Sörensen** (*p*H 5,4-8,0: KH_2PO_4 și Na_2HPO_4); 3) **soluția Kolthoff** (*p*H 5,8-9,2: KH_2PO_4 și $Na_2B_4O_7$ – borax); 4) **soluția Michaelis** (*p*H 7,0-9,2: veronal sodic – sarea de Na a acidului barbituric – și HCl); 5) **tampon citrat** (*p*H 1,2-6,4: acid citric și NaOH).

solvent – mediul lichid omogen în care sunt dizolvate molecule de solut într-o soluție adevărată; soluția constă din solut (substanță dizolvată care poate fi gazoasă, lichidă sau solidă) și solvent (dizolvant) care se găsește în exces.

somatică – **1.** oricare din celulele unui organism multicelular, cu excepția celor specializate pentru reproducere; corespunde celor mai multe celule ale organismelor. Mutațiile celulelor somatice nu se transmit la generațiile următoare. Cele care codifică proteine anormale sau care determină modificări ce nu pot fi controlate corespunzător pot produce stări patologice. Pot suferi în culturi celulare recombinări somatice, prin fuziune într-o singură celulă – heterocarion – care conține doi nuclei într-o citoplasmă comună. În culturi *in vitro*, nucleii pot fuziona pentru a forma un sincarion sau, în cursul mai multor generații succesive, cromosomii uneia din cele două specii parentale pot fi treptat pierduți. Capacitatea protoplaștilor celulelor vegetale de a fuziona, de a se divide și de a se diferenția este utilizată în biotehnologie; **2. antigen somatic**: complex molecular glucido-lipido-polipeptidic constituent termostabil al membranei externe, prezent la bacteriile Gram-negative (SALMONELLA, ESCHERICHIA, SHIGELLA, PSEUDOMONAS etc.) corespunzător endotoxinei, ce conferă bacteriilor respective proprietăți deosebite în raport cu mediul înconjurător.

somatogamie (Gr. *soma* = corp; *gamos* = unire, mariaj) – (*micol.*) tip de plasmogamie prezent la multe basidiomicete, ce implică fuziunea a două celule somatice (hife nespecializate) aparținând la două micelii compatibile, la care nucleii migrează prin perforațiile septale, pentru a forma un zigot diploid din care se formează basidia.

somatostatină – hormon tetradecapeptidic sintetizat în hipotalamus, având două forme cu 14 și, respectiv 28 de aminoacizi (somatostatina 28 este bioactivă), ambele derivate de la un precursor, **prosomatostatina** (92 de aminoacizi), prin prelucrarea proteolitică cu specificitate de țesut. Larg răspândită în sistemul nervos central, stomac, intestin, pancreas. Inhibitor al eliberării hormonului uman de creștere (**somatotropina**), al insulinei, glucagonului, hormonilor gastrointestinali și al altor proteine secretate. Efectul este mediat de legarea de receptori specifici pentru somatostatină. Utilizat în terapeutică la bolnavi cu creștere excesivă (**acromegalie**).

sondă filogenetică (E. *phylogenetic probe*) – (*ecol. microorg.*) tehnologie bazată pe posibilitatea unui oligonucleotid marcat cu un colorant fluorescent, având o secvență complementară unei SECVENȚE „SEMNĂTURĂ", de a se lega specific de secvențele respective prezente într-un amestec sau mediu natural. Se pot utiliza sonde de ARN ribosomal cu caracter general (universal), complementare față de secvențe conservate invariante prezente la toate organismele indiferent de domeniu, sau sonde specifice pentru domeniile Bacteria, Archaea sau Eukarya sau chiar pentru anumite genuri sau familii. Celulele sunt tratate pentru a deveni permeabile și a facilita internalizarea sondei. După hibridare, celula devine uniform fluorescentă. Tehnica este numită FISH (*Fluorescent In Situ Hybridization*) și se aplică direct în culturi sau în mediul natural. Poate fi utilizată în clinică pentru depistarea unui anumit agent patogen, mai rapid decât prin cultivare. Tehnologia dă rezultate deosebite în studiul microbiotei solului, în care metodele cantitative clasice reflectă numai 1-10% din diversitatea microorganismelor existente în realitate.

sonde (E. *probes*) – **1.** (*genet. molec.*) substanțe de sinteză utilizate pentru a identifica sau izola o secvență de acid nucleic, o genă, un produs al genei de interes sau o proteină, pe baza capacității sondei de a se lega riguros specific de molecula-țintă. Sunt de fouă tipuri: 1) **sonde generale**, reprezentate de secvențe de ARN „universale", complementare față de secvențele conservate din structura ARNr, care pot recunoaște și se pot lega de orice moleculă de ARNr, indiferent de domeniul sistematic (Bacteria, Archaea sau Eucarya) căruia îi aparține organismul de la care provine; 2) **sonde specifice** – sonde constituite pentru a reacționa numai cu „secvențele semnătură"

specifice organismelor dintr-un anumit domeniu. Pentru a fi uşor identificată, sonda este marcată cu un izotop radioactiv (fosfat radioactiv $^{32}PO_4^{2-}$), cu o moleculă-„reporter" sau cu alte molecule uşor detectabile (fluoresceină, biotină, bromură de ethidiu sau digoxigenină). Ca urmare, de exemplu, moleculele de acid nucleic (sondă-moleculă) marcate radioactiv, care conţin o secvenţă-cheie semnificativă de baze din gena de interes, vor hibrida numai cu una din catenele de acid nucleic complementare, formând molecule hibride dublu-catenare permiţând evidenţierea, localizarea şi identificarea lor într-un amestec complex sau într-un mediu natural. Legarea lor de ribosomii celulari poate fi probată când sonda este marcată, spre exemplu, cu un colorant fluorescent, iar celulele sunt tratate cu substanţe ce permeabilizează membranele, permiţând pătrunderea complexului sondă/colorant în celulă. Tehnica este denumită FISH (*Fluorescent In Situ Hybridization*) şi se poate practica cu celule în culturi sau în mediul natural. Tehnica are aplicaţii în izolarea şi purificarea unor secvenţe specifice sau a genelor (clonarea genelor), în decelarea secvenţelor specifice în plajele virale sau a prezenţei ADN recombinat în coloniile bacteriene (**hibridarea coloniilor**). Unele tehnici moderne, cum ar fi *Northern blot* sau *Southern blot*, se bazează, de asemenea, pe utilizarea sondelor. Sondele constituite din acizi nucleici sunt cele mai avantajoase comparativ cu proteinele: sunt mai stabile la temperaturi ridicate şi modificări de *p*H, mai rezistente la solvenţi organici şi alte molecule, pot fi utile şi după ce organismul respectiv nu mai este viu, au o sensibilitate mare (detectează 1 µg acid nucleic/probă) şi sunt mai specifice decât anticorpii. Pot fi utilizate în clinicile medicale şi în industria alimentară pentru decelarea prezenţei anumitor agenţi patogeni. Pentru evidenţierea proteinelor se utilizează anticorpii policlonali sau monoclonali specifici corespunzători; 2. (*microbiol., med.*) sonde de ADN sub forma unor scurte secvenţe oligonucleotidice sunt folosite pentru identificarea agenţilor patogeni pe baza aceluiaşi principiu de hibridare specifică între secvenţe complementare; 3. (*ecol. microorg.*) utilizarea sondelor de ADN sau ARN în sol şi medii acvatice a revelat existenţa unui număr de bacterii cu câteva ordine de mărime superioare şi a unei biodiversităţi enorme, comparativ cu cea decelată prin tehnicile convenţionale de izolare şi cultivare; 4. (*med.*) instrument cilindric rigid sau flexibil, prezentând uneori un canal central, utilizat pentru explorarea canalelor naturale sau accidentale sau pentru cateterism; v. SONDE MOLECULARE.

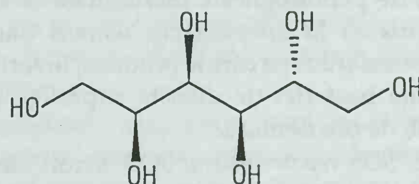
sonde moleculare (E. *molecular probes*) – secvenţe specifice de ADN sau ARN de sinteză, cu secvenţă stabilită anterior, corespunzând unor gene sau secvenţe de interes, marcate radioactiv sau cu alt marker detectabil (fluorocrom, biotină, enzime). Sunt utilizate pentru detectarea, prin hibridare *in vitro* sau *in situ*, a unor secvenţe omoloage (complementare) dintr-un amestec de alte molecule de acizi nucleici, prezente pe plaje virale, colonii bacteriene sau în medii naturale; v. SONDE.

sonicator – dispozitiv pentru producerea de vibraţii ultrasonice.

sor – (*micol.*) termenul descrie un tip de structuri fructificatoare alcătuite în special dintr-o masă de spori la fungii din ordinul Uredinales şi Ustilaginales şi, respectiv din sporange la *Synchytrium*.

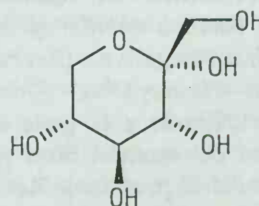
soralie (Gr. *soros* = grămadă; E. *soralium*) – (*micol.*) regiune specializată a talului lichenilor la nivelul căreia se formează SOREDIILE, din care pot fi eliberate prin pori, fisuri sau după degenerare parţială a cortexului. Prezintă forme şi localizări caracteristice pentru anumite specii de licheni (marginale, pe suprafaţa superioară, inferioară sau la extremităţile lobilor sau ale ramificaţiilor).

sorbitol (sin. D-glucitol) – poliol (hexitol) derivat de la glucoză pe cale chimică sau enzimatică; prezent la algele unicelulare şi la plantele verzi. Utilizat în nutriţia a numeroase bacterii



ca sursă de carbon. Utilizat ca îndulcitor (50% faţă de zaharoză) asociat cu zaharina pentru diabetici, în industria alimentară, farmaceutică (la producerea fermentativă a SORBOZEI, intermediar în obţinerea acidului ascorbic) şi în industria uşoară.

sorboză (D-xylo-2-hexuloză) – compus obţinut din D-SORBITOL prin oxidare la 2-ceto-L-sorboză



în cursul fermentației produse de *Gluconobacter (Acetobacter) suboxydans*. Produsul industrial este utilizat ca intermediar în obținerea acidului ascorbic: vitamina C.

soredii (Gr. *soros* = grămadă) – (*ecol. microorg.; micol.*) masă pulverulentă alcătuită din câteva celule algale acoperite de hife fungice cu diametrul de 25-100 µm, produse de regulă în zone specializate (SORALII) ale talului lichenilor. Sorediile apar macroscopic ca structuri pulverulente sau granulare pe suprafața talului, adesea dispuse în grămezi. Sunt unități de propagare vegetativă dispersate cu mare eficiență de vânt, ploaie și animale.

sorocarp – corp fructifer format de unele mixomicete celulare (*Dictyostelium discoideum, Acvasis rosea*), la sfârșitul ciclului de viață, când în urma stopării procesului de migrare și agregare (homotaxie) dă naștere unui peduncul, ca un „picior", la extremitatea căruia se formează sporii, de regulă inclavați în mucus. Celulele din structura pedunculului sintetizează o teacă celulozică asociată cu proteine, polizaharide cu *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ, care în ansamblu asigură consistența necesară pentru menținerea verticală și rezistența la uscăciune.

sorochist – corp fructifer prezent la unele Myxomycetes celulare care, spre deosebire de SOROCARP, nu are peduncul.

sortază – enzimă prezentă în membrana celulară a bacteriilor Gram-pozitive care „sortează" proteinele ce trebuie prezentate pe suprafața celulară, prin legare covalentă de stratul de peptidoglican. Incriminată ca factor de virulență la *Streptococcus mutans* datorită interconectărilor pe care le produce, favorizând aderența bacteriei de diferite suprafețe și, în special, de cea dentară.

SOS (E. *SOS repair system*: SOS; acron. derivat de la semnalul internațional de avarie sau primejdie *Save Our Souls*) – sistem reparator inductibil al ADN, descris inițial la *ESCHERICHIA COLI*, în urma intervenției anumitor agenți mutageni (radiații UV, agenți alkilanți, acid nalidixic etc.) care determină leziuni severe (breșe mari în integritatea ADN sau blocarea replicării acestuia), ce nu pot fi reparate cu ajutorul sistemelor reparatoare convenționale prezente constitutiv în celulele bacteriene. Prezent la *Bacillus subtilis* și la mai multe bacterii Gram-negative (*BACTEROIDES* spp., *SALMONELLA*, *Haemophilus*, *Rhizobium* spp.). Implică participarea a 17 gene ale sistemului SOS, cele cu rol esențial fiind genele *recA* și *lexA*, care codifică proteinele **RecA** și respectiv **LexA**. Într-o celulă bacteriană normală, genele SOS sunt represate de proteina LexA care acționează ca represor pentru activitatea și funcția genelor SOS, inclusiv *recA* și *lexA*, deci și pentru propria sa sinteză. Proteina RecA este prezentă în celulele normale într-un număr limitat de copii, dar suficient pentru a-și exercita una din funcțiile sale normale de participare în recombinarea genetică omoloagă. În prezența unor leziuni severe ale ADN, de exemplu, producerea unor breșe mari în catenele nou sintetizate sau care determină blocarea replicării acestuia, are loc inducția sistemului SOS și activarea proteinei RecA și a funcției sale proteolitice care catalizează clivarea proteinei LexA la două subunități inactive și prin aceasta anulează represia genelor controlate. Inducția SOS are ca rezultat creșterea cantității de RecA, excizia unui număr mare de leziuni (dimeri de pirimidină ș.a.), după care produșii genelor activate acționează pentru a „umple" breșele din molecula de ADN lezat. Pe măsură ce leziunile sunt reparate și structura dublu-catenară a ADN este restabilită, semnalul inductor se diminuează și este eliminat. Proteina RecA pierde din activitate, revine la stadiul proteolitic inactiv, proteina LexA nu mai este clivată, sinteza ei continuă refăcând concentrația intracelulară necesară pentru a acționa ca represor pentru genele SOS și celula revine la normal. Spre deosebire de sistemele reparatorii constitutive (fotoreactivare, reparație prin excizie sau recombinare post-replicativă), sistemul SOS este „predispus" la erori (în trei cazuri din patru introduce un nucleotid eronat în molecula de ADN). Cu toate acestea, repară leziuni grave care periclitează viața celulelor bacteriene. Efectul său mutagen ar fi prețul plătit de celulă pentru ca să nu moară. El s-ar datora participării în procesul reparator a unei ADN polimeraze „predispusă la erori", mai tolerantă la mutații, capabilă să replice ADN respectând cu mai puțină strictețe regulile de legare a bazelor, în comparație cu ADN polimeraza normală.

sozologie (din Gr. a proteja, a recupera) – domeniu al științei ce vizează protecția sistemică a biosferei față de efectul distructiv al **antroposferei** asupra sa (W. Goetel, 1965). Studiază interacțiunea reciprocă dintre BIOSFERĂ și antroposferă într-o abordare interdisciplinară (relațiile cu științele medicale, biologice, tehnice, economice, juridice, sociale etc.) cu scopul asigurării protecției sistemice a mediului (atmo-, lito-, hidro- și biosfera) de influențele distructive ale antroposferei.

Este un factor determinant în conservarea biodiversității, stabilind principiile şi strategiile pentru conservarea acesteia. În acest scop, acționează pe baza unei evaluări cât mai precise a mărimii populațiilor diferitelor specii şi a gradului în care acestea sunt expuse factorilor nefavorabili din mediu. Pe baza unor criterii determinate prin norme internaționale, stabileşte o serie de categorii corespunzătoare unor grade diferite de protecție necesare: specii **rare**, specii **potențial amenințate**, specii **vulnerabile**, specii **amenințate**, specii **periclitate critic**, specii **expuse extincției** etc. Beneficiază de măsuri de conservare *in situ* şi *ex situ*, specifice pentru categoriile majore de organisme. În cazul microorganismelor, a căror cunoaştere este incompletă, acordă importanță strategiilor pentru progresul inventarierii acestora, cu prioritate a speciilor cu importanță în procesele esențiale ale ecosistemelor. Utilizează diferite strategii practice: culturi, colecții (pentru microorganisme peste 500 în 60 de țări, plus colecțiile personale şi industriale), bănci de gene, bănci genomice etc. Pentru plante şi animale elaborarea de **cărți roşii** (liste roşii) la nivel național.

sp. (plural spp.) – abreviere care desemnează o specie dintr-un anumit gen (de ex. *Bacillus* sp.), fără precizarea numelui de specie (EPITETUL SPECIFIC).

sparger (E. *to sparge* = a barbota) – dispozitiv care adaptat la un bioreactor introduce cu mare presiune aer sterilizat sau îmbogățit cu oxigen, sub forma a numeroşi curenți de mici bule separate din care oxigenul difuzează în mediul lichid.

spațiator (E. *spacer*) – secvențe de baze prezente în moleculele de ADN între genele funcționale. La bacterii şi la unele virusuri conțin un număr relativ mic de secvențe nucleotidice. La eucariote sunt mai lungi, alcătuite din ADN repetitiv şi delimitează diferiții cistroni funcționali, flancând în special numeroasele copii repetate în tandem ale genelor pentru ARNr. Nu sunt transcrise la ARNm şi nu par a avea funcții deosebite în afara rolului structural de separare a diferitelor elemente genetice.

spațiu periplasmic – compartiment prezent la bacteriile Gram-negative, delimitat de suprafața externă a membranei citoplasmice şi de suprafața internă a stratului lipopolizaharidic, străbătut de complexul peptidoglican-lipoproteină (fig. P7). Are o lățime de 12-15 nm şi o consistență similară unui gel datorită bogăției în proteine. Face excepție microorganismul arhean *Ignicoccus islandicus* la care este foarte larg (0,4 μm). Conține un număr mare de proteine (citocromi, receptori implicați în chimiotaxie), enzime degradative care convertesc nutrienții ce au traversat membrana externă în molecule transportabile în celulă. Un rol important revine proteinelor de transport care formează peste 200 de sisteme diferite la procariote (sistemele de transport ABC: *ATP Binding Casette*), care leagă substraturile chiar la concentrații extrem de mici (1 μM = 10^{-6} M sau chiar mai puțin). Mecanismele de transport implică proteine periplasmice de legare, proteine transmembranare şi kinaze (proteine ce hidrolizează ATP furnizând energia necesară). Reprezintă un avantaj biologic pentru bacteriile Gram-negative prezente frecvent în mări, lacuri şi râuri (medii oligotrofe). Diferitele proteine răspândite difuz sau concentrate în „bonete" polare, în zone în care spațiul este mărit, pot fi eliberate prin şoc osmotic.

„specialiste" – **1.** (*genet. microorg.*) termenul se aplică genelor cromosomale rezidente stabil în celula bacteriană, esențiale pentru existența acesteia în habitatul său natural, fixate ca gene integrate, coadaptate, cu stabilitate maximă ca rezultat al selecției naturale pe termen îndelungat, prin contrast cu genele „generaliste" extracromosomale, accesorii (plasmide etc.), transmisibile prin transfer care „se duc şi se întorc" formând un fond „plutitor" de „vagabonzi" moleculari permanenți, selecționate pentru a funcționa cu succes în toate celulele-gazdă (Campbell, 1981); **2.** (*ecol. microorg.*) organism cu un spectru foarte limitat de habitate, datorită particularităților sale biologice.

specializat – organism puternic modificat față de condiția ancestrală, în sensul adaptării pentru efectuarea unei anumite funcții, cu pierderea funcțiilor îndeplinite în starea originară. Un organism specializat are un potențial relativ redus de evoluție şi o toleranță mai limitată la una sau mai multe condiții ecologice.

speciație – proces evolutiv prin care are loc transformarea treptată a unei specii în alta, prin desprindere de la o linie filogenetică, cu dobândirea unor mecanisme de reproducere care o izolează producând discontinuități între populații. Speciația bacteriană ar fi, conform unui model recent, rezultatul apariției unor mutații care conferă o mai mare adaptabilitate (mutații adaptative) unui ecotip din cele câteva care pot coexista într-un habitat microbian mic, fiecare ocupând o nişă ecologică proprie. Selecția periodică amorsată de acest proces

ar avea drept consecinţă eliminarea vechiului ecotip de către o populaţie a celui nou. Runde repetate de mutaţii şi selecţii duc la apariţia unui ecotip suficient de deosebit genetic de cel originar, pentru a fi recunoscut ca o nouă specie. Acest model este bazat pe presupunerea că fluxul vertical de gene (mamă → fiice) are un rol esenţial. Evenimentele petrecute într-un anumit ecotip nu afectează celelalte ecotipuri, deoarece nu competiţionează cu acestea pentru aceleaşi resurse. Speciaţia bacteriană este afectată de fluxul orizontal (lateral) de gene, reprezentat de conjugare, transducţie şi transformare genetică, proces realizat uneori cu mare promiscuitate între linii filogenetice îndepărtate, în aşa fel încât unele particularităţi ale unui ecotip pot fi determinate de gene dobândite prin aceste mecanisme de la celulele altui ecotip. Probabil că acest transfer, care în unele cazuri este foarte activ şi răspândit iar în altele limitat sau inexistent, nu are un rol esenţial în speciaţie: genele transferate orizontal sunt în număr mic, conferă numai beneficii temporare, pot fi adesea pierdute dacă presiunea selecţiei pentru reţinerea lor scade. Deşi impactul acestui flux de gene este real, speciaţia bacteriană este determinată, în principal, de runde repetate de mutaţii adaptative şi de selecţie.

specie – (*biosistem.*) rang taxonomic ce reuneşte un grup de indivizi strâns înrudiţi între ei sub raportul unor caractere ereditare. Definită pe criterii morfologice, biologice şi mai recent filogenetice. Ca şi în cazul altor ştiinţe, este desemnată binominal, prin denumirea de GEN şi EPITETUL SPECIFIC. Datorită modalităţilor diferite de a defini specia fungică, există diferenţe majore între diferiţii specialişti care nu afectează însă grav aplicarea lor în practică.

specie bacteriană – concept contradictoriu variind de la considerarea speciei bacteriene ca o unitate fundamentală de ordin biologic, nu numai sistematic, până la negarea semnificaţiei ei biologice şi aprecierea ca o noţiune arbitrară, subiectivă şi lipsită de conţinut real, admisibilă doar în virtutea utilităţii taxonomice („o specie este orice organism pe care un taxonomist competent hotărăşte să-l numească specie ..." deoarece „cuvântul specie este foarte predispus la ambiguitate"; Sokal şi Sneath, 1966). Dificultatea majoră rezidă în faptul că niciunul din criteriile de importanţă biologică fundamentală, particularităţile morfologice, fiziologice, inclusiv fecunditatea intraspecifică şi infecunditatea interspecifică, absenţa fosilelor sau prezenţa unor fosile lipsite de semnificaţie filogenetică etc. nu sunt aplicabile în definirea speciei bacteriene. După Stanier (1976), specia bacteriană este o entitate strict empirică, definită operaţional ca o grupare de tulpini (populaţii clonale) având un înalt grad de similaritate fenotipică globală şi care poate fi deosebită de alte grupări de acelaşi fel printr-un mare număr de caractere independente. Definiţia nu implică o identitate fenotipică perfectă, deoarece variaţia genetică lucrează permanent şi creează o anumită variaţie fenotipică în cadrul grupului. După Gordon (1978), specia bacteriană este alcătuită dintr-un grup de tulpini sau populaţii de tulpini provenite din surse diferite, izolate recent sau menţinute *in vitro* perioade diferite de timp, ca şi variantele lor, care au în comun un set sau un anumit *pattern* de proprietăţi stabile, corelate, ce caracterizează grupul respectiv şi îl separă de alte grupuri de bacterii. Alţi autori propun ca unitate fundamentală de clasificare clona, care reprezintă populaţia bacteriană circumscrisă într-un spaţiu determinat şi compusă din celule derivate, toate pe cale asexuată prin diviziuni succesive dintr-o celulă parentală unică. Specia ar consta din totalitatea clonelor identice. După Lwoff, specia bacteriană este definită ca o populaţie formată din unul sau mai multe biotipuri care se reproduc asexuat (specia asexuată). Biotipul reprezintă forma în care microorganismele există în natură şi este constituit dintr-un grup de indivizi care posedă, în esenţă, acelaşi patrimoniu ereditar şi, în consecinţă, sunt cu necesitate asemănătoare prin marea majoritate a caracteristicilor. În lipsa unor criterii riguroase, specia bacteriană este considerată ca un ansamblu de organisme individuale cu un înalt grad de similaritate fenotipică, suficient de diferite de alte tulpini pentru a garanta recunoaşterea lor ca o unitate taxonomică fundamentală. Tendinţa actuală este de a utiliza în comun un număr cât mai mare de caractere fenotipice („taxonomia polifazică") şi de date genetice (inclusiv similaritatea genomului ca întreg), în vederea stabilirii unui sistem de clasificare cât mai apropiat de realitate. În acest cadru, se consideră că două sau mai multe tulpini care prezintă hibridare ADN:ADN totală (100%) sau de minimum 70%, aparţin aceleiaşi specii. Hibridarea genomică la valori sub 70% este lipsită de semnificaţie. Studiile de filogenie moleculară bazate pe secvenţa ARNr 16S din subunitatea ribosomală mică au demonstrat că tulpinile aparţinând aceleiaşi specii au o identitate de secvenţă de 97%. Cele care diferă cu valori mai mari de 3% aparţin altor specii (5%

ar fi un indicator de gen). Important este faptul că există un grad semnificativ de corelație între cele două teste: când ADN genomic al unor bacterii prezintă o identitate de secvență mai mică de 97%, valorile hibridării ADN:ADN sunt inferioare celei de 70% (valoarea minimă considerată ca indicând existența aceleiaşi specii). Criteriul este inaplicabil la eucariote: prin testul de hibridare ADN:ADN, ADN uman prezintă un grad de înrudire de 98,4% cu cel de cimpanzeu, 97,7% cu cel de gorilă şi, respectiv 96,5% cu cel de urangutan. În ultimii ani, mai mulți cercetători au încercat redefinirea conceptului de specie microbiană fără a reuşi să obțină consensul sperat: 1) pentru Rosello-Mora şi Amann (2001), specia ar reprezenta o grupare monofiletică coerentă genomic de organisme individuale care prezintă un grad înalt de similaritate globală a celor mai multe caracteristici independente şi care pot fi diferențiate printr-o proprietate fenotipică discriminatorie; 2) grup de organisme individuale între care frecvența transferului orizontal (lateral) de gene observat este mai mare decât cu alte grupuri (Dykhuizen, 2005); 3) grup de organisme ireductibil care poate fi diagonsticat ca diferit de alte grupuri similare şi în care există o relație parentală (ancestrală) şi de descendență evidentă (Staley, 2006); 4) microorganismele nu formează grupuri naturale cărora li se poate aplica universal termenul de specie (Nesbø, 2006).

specie biologică – (*biosistem.*) concept promovat de Dobzhansky (1937) şi Mayr (1969); defineşte specia ca o populație naturală sau populații de indivizi care efectiv sau potențial au capacitate de încrucişare, de producere de descendenți fertili şi sunt izolați reproductiv de alte astfel de populații. Conceptul, inaplicabil fungilor asexuați, a fost utilizat pentru Basidiomycetes, Ascomycetes şi Zygomycetes. Concept pragmatic, utilitar, verificat în practică, oferind unele criterii obiective ca izolarea reproductivă şi structura populațională pentru delimitarea speciilor biologice. Nu este lipsit de critici, deşi consacră specia ca o realitate obiectivă, reprezentând o comunitate reproductivă, ecologică şi genetică.

specie caracteristică – (*ecol. microorg.*) specie de microorganisme prezentă în număr mare şi, în general, în exclusivitate într-un anumit habitat, respectiv într-o anumită comunitate. În cazurile în care este întâlnită şi în alte habitate este întotdeauna în număr foarte mic şi, ecologic, nesemnificativ.

specie dominantă – specie microbiană prezentă cu cel mai mare număr de organisme individuale sau în cazul fungilor filamentoşi cu cea mai mare abundență de hife într-o comunitate.

specie filogenetică – (*biosistem.*) concept devenit mai comun după aplicarea metodelor moleculare. Studiile de filogenie moleculară bazate pe secvența ARN 16S au dus la concluzia că tulpinile bacteriene aparținând aceleiaşi specii au o identitate de secvență (100%) sau de minimum 97%. Cele care diferă cu valori mai mari de 3% aparțin altor specii. Hibridarea genomică ADN:ADN arată, de asemenea, că bacteriile aparținând aceleiaşi specii prezintă o hibridare totală sau de minimum 70%. Valorile sub 70% sunt fără semnificație. Rezultatele celor două teste sunt corelate: dacă valorile secvenței ARNr 16S sunt mai mici de 97% atunci şi valorile testelor de hibridare sunt sub 70%.

specie indicator – (*ecol.*) **1.** plante sau animale a căror prezență, calitate sau cantitate este influențată de sensibilitatea lor la un anumit factor toxic din mediu. Lichenii care au dispărut din vecinătatea zonelor industrializate reprezintă un indicator al poluării cu SO_2 datorită capacității de a-l absorbi eficient chiar când este prezent în cantități foarte mici, până când ajunge la concentrații toxice intracelulare. Prezența SO_2 influențează încorporarea ^{14}C în fotosinteză, elimină activitatea algelor, permite dezvoltarea exagerată a fungilor, perturbă simbioza şi, în final, ambele tipuri de microorganisme dispar; **2.** specie de microorganisme (*ESCHERICHIA COLI* fecal, *Streptococcus faecalis*, spori de *Clostridium perfringens*) sau bacteriofagi *E. coli* a căror prezență în apa de diferite proveniențe (râu, apa de băut etc.) indică o poluare fecală anterioară. *Bacteroides fragilis* sau *Bifidobacterium* spp. indică în mod specific o poluare fecală umană.

specie morfologică – (*biosistem.*) concept de definire a speciei exclusiv pe baza caracterelor morfologice. Sistematicianul grupează indivizii pe baza similarităților observate şi le deosebeşte unele de altele pe baza discontinuităților acestora. Cele mai multe specii fungice au fost definite pe această bază.

specie ocazională – (*ecol. microorg.*) specie prezentă din când în când într-un anumit habitat sau comunitate ca membru tranzitoriu (nepermanent).

specie periclitată – (*ecol.*) organisme animale sau plante aflate în pericol imediat de dispariție (EXTINCȚIE), ca urmare a faptului că numărul

populațiilor a atins un prag critic sau că habitatele normale au fost reduse la un număr extrem de mic.

specie politipică – (*biosistem.*) specie divizată în subspecii.

species nova (*n.sp., sp.n., sp.nov.*) – termen utilizat pentru a indica o specie nou propusă, în momentul publicării sale inițiale.

specie tip – specie considerată și descrisă drept caracteristică (tip) pentru un gen; corespunzătoare tipului nomenclatural al genului respectiv. Ea nu are în mod obligatoriu aceleași caracteristici ca și celelalte specii care alcătuiesc genul.

specie uricotelică – v. ORGANISM URICOTELIC.

„specie" virală – conceptul de SPECIE BIOLOGICĂ, utilizat în toate clasificările organismelor și microorganismelor nu este aplicabil virusurilor. Ca urmare, clasificarea acestora s-a făcut pe variate criterii convenționale, artificiale, în diferite **grupuri**, la nivel de GEN și, ulterior, la nivel de gen și FAMILIE ce s-au schimbat în timp, sub diferite influențe. Un rol important a avut elaborarea conceptului de CVASISPECIE (L. *quasi* = aproximativ, aproape; E. *quasispecies;*) de către van Regenmortel (1990) și acceptarea de către Comitetul Internațional de Taxonomie Virală (ICTV) a ideii că „virusurile există ca specie, într-un mod asemănător organismelor" (1991). S-a acceptat ideea că specia este o unitate cu importanță fundamentală pentru clasificare (2000) și s-a stabilit o listă cu criteriile pentru demarcația diferitelor specii. În acest context, s-a realizat abandonarea sistemului de clasificare linnean, aplicabil plantelor, animalelor și microorganismelor (demonstrat ca neadecvat) și s-a realizat trecerea la **sistemul ierarhic politetic adansonian** (Adanson, 1763). Acest sistem consideră toate proprietățile cunoscute la un moment dat ale unei entități ca utile și având o pondere (semnificație) egală pentru caracterizarea și delimitarea speciei virale. Utilizând minimum 60 de caractere, poate fi realizată o caracterizare a speciei virale (Harrison, 1971). Marile dificultăți legate de calculele necesare unei abordări atât de complexe sunt îndepărtate de apariția tehnologiilor computerizate. A fost menținută definiția „speciei" virale care ar reprezenta „o clasă politetică de virusuri, ce constituie o linie evolutivă de replicare și ocupă o anumită nișă ecologică", definiție criticată pentru simplitatea și lipsa de precizie care a avut un efect profund asupra clasificării virusurilor (2010). ICTV își propune ca după această perioadă să stabilească pentru întreaga clasificare seturi de criterii privind nivelul de omogenitate atins și, eventual, pentru diferitele familii de virusuri. Sistemul permite descrierea unor nivele ierarhice inferioare speciei: subspecie, tulpină, serotip, varietate, patotip și „izolat", dar desemnarea acestora nu este sub autoritatea ICTV. Speciile foarte asemănătoare, care ar putea avea teoretic, origine comună, sunt grupate în **genuri**. În lipsa unor criterii precise, genul poate fi format „dintr-o serie de populații de specii virale care au o serie de caracteristici în comun și care sunt diferite de alte populații de specii". Specia care ilustrează cel mai bine particularitățile genului este desemnată „SPECIA" TIP. Genurile pot aparține unei familii sau nu. Taxonomia este o știință tânără, dinamică, în plină evoluție. Este posibil ca sub impulsul unor noi descoperiri privind proprietățile virusurilor sau microorganismelor multe din datele și clasificările actuale să fie schimbate.

specificitate – **1.** (*imunol.*) proprietate esențială a sistemului imunitar, reprezentată de capacitatea de a recunoaște, în general riguros și cu mare sensibilitate, diferite antigene sau mici părți (epitopi – grupări determinante de specificitate) din structura antigenelor macromoleculare, de a reacționa în prezența lor și de a declanșa răspunsul imun dobândit. Specificitatea este determinată de prezența receptorilor de antigen pe suprafața limfocitelor și de capacitatea acestora și a anticorpilor de a se lega numai de moleculele antigenice corespunzătoare. Specificitatea interacțiunilor dintre antigene și anticorpi stă la baza numeroaselor tehnici și tehnologii cu aplicații multiple în diagnostic, în biologie și medicină; **2.** (*ecol. microorg.*) specificitatea limitează interacțiunile între anumite bacterii fixatoare de azot simbiotice și plantele-gazdă: plasmidele Sym (simbioză) de la *Rhizobium* spp. au în structura lor pe lângă genele *nod*, care controlează formarea nodozităților, și gene de specificitate care au permis apariția de variante (biovar) ale bacteriilor *Rhizobium leguminosarum* adaptate la anumite plante: biovar *trifolii*, biovar *viciae* sau chiar la specii noi: *Sinorhizobium meliloti*, *Bradyrhizobium japonicum* etc. Transferul plasmidei Sym la o plantă normal rezistentă îi conferă și specificitatea sensibilității la un anumit biovar.

specificitate de gazdă – termenul descrie gradul în care un anumit agent patogen este limitat la o serie de specii-gazdă. Variază de la o dependență strict-specifică pentru o singură gazdă (de exemplu, virusul rujeolei este

patogen numai pentru om) până la o lipsă de specificitate, corespunzând unui spectru larg de organisme sensibile.

specificitate de substrat – proprietate esențială a unor enzime de a face deosebirea între două molecule-substrat foarte asemănătoare, datorită situsului lor activ (spre deosebire de catalizatorii anorganici). Nu toate enzimele sunt foarte specifice: unele, cum sunt cele implicate în sinteza şi degradarea polimerilor, au specificitate de grup.

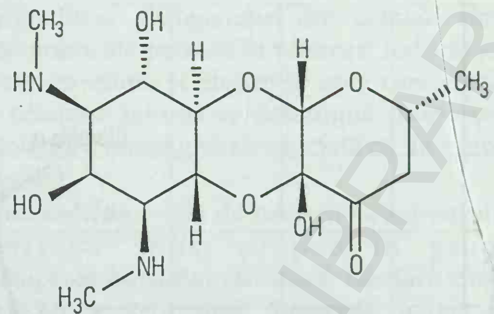
specii codominante – termenul defineşte situaţia în care două sau mai multe specii de microorganisme predomină numeric în comunitatea studiată. Studiile experimentale şi cele în condiţii naturale demonstrează că grupele de populaţii interdependente sunt mai bine adaptate pentru creştere decât o specie unică.

specii de oxigen reactiv (E. *Reactive Oxygen Species*: ROS) – radicali sau ioni reactivi, care conțin oxigen ca, de exemplu, oxigen singlet ($^1O_2$), radicalul hidroxil (·OH) sau radicalul superoxid (O_2^-·). Transferul electronilor la O_2 are drept consecință producerea de radical superoxid, extrem de reactiv, care poate fi „detoxificat" de superoxid-dismutază cu producere de H_2O_2, ce poate fi degradată la compuşi inactivi de catalază sau de peroxidază. H_2O_2 nedegradată poate reacționa cu Fe^{2+} sau Cu^+, pentru a forma radicalul hidroxil (·OH). Speciile de oxigen reactiv sunt produse activ de fagocite (macrofage şi mai ales de polimorfonucleare neutrofile) în cursul „cascadei respiratorii" şi au efect nociv, letal asupra bacteriilor fagocitate. Ele reacţionează, de asemenea, cu ADN (fiind mutagene), precum şi cu proteinele, lipidele şi pigmenţii celulari, lezând direct constituenţii celulari; V. FORME TOXICE ALE OXIGENULUI.

specimen – **1.** o parte caracteristică sau o probă dintr-un material natural (sol, apă etc.) sau produs patologic destinată unui studiu ştiinţific; **2.** un microorganism considerat ca fiind caracteristic sau tipic pentru obiectivul urmărit.

specimen tip – V. TULPINĂ TIP.

spectinomicină (sin. aminociditol) – antibiotic produs de *Streptomyces spectrabilis*, activ asupra mai multor bacterii Gram-negative şi mai selectiv asupra celor Gram-pozitive. Inhibă sinteza proteinelor acţionând asupra subunităţii ribosomale 30S. În special bacteriostatic. Gena care îl codifică este folosită ca marker în construcţia unor vectori de clonare în ingineria genetică.



Spectinomicină

spectrină – proteină dimeră (polipeptid α = 2429 de aminoacizi, 280 kDa; polipeptid β = 2137 de aminoacizi, 246 kDa). Polipeptidele α şi β sunt dispuse antiparalel pentru a forma dimeri, tetrameri sau polimeri mai mari, constituenţi majori ai membranei plasmatice (proteine periferice) a eritrocitelor. Se leagă de actină, ankirină şi alţi componenţi ai citoscheletului membranar, formând o reţea de proteine sub membrana plasmatică ce limitează mobilitatea laterală a proteinelor integrate. Menţine forma biconcavă a eritrocitelor şi asimetria lipidelor din membrana plasmatică. Prezentă, de asemenea, în reţeaua terminală a microvililor unde conectează microfilamentele între ele, dar şi cu proteinele din membrana plasmatică şi cu reţeaua de filamente intermediare terminale care dau rigiditate microvililor.

spectru de absorbție – în sens restrâns, termenul se referă la gama de lungimi de undă ale diferitelor radiaţii electromagnetice (lumină vizibilă şi radiaţii UV) absorbite de o anumită substanţă (pigment fotosintetic). Absorbţia este determinată de existenţa atomilor sau moleculelor care pot fi excitate, trecând de la starea lor de bază la o stare excitată, datorită absorbţiei energiei purtată de un foton cu o anumită lungime de undă (fig. S25). Pigmenţii implicaţi în fotosinteză absorb radiaţii luminoase cu diferite lungimi de undă specifice, în funcţie de natura lor chimică. Datorită faptului că spectrele de absorbţie ale diferitelor clorofile şi pigmenţi (β-caroten, ficoeritrină, ficocianină etc.) se suprapun parţial, în fotosinteză este folosită eficient întreaga gamă de radiaţii solare care ajung pe Pământ.

spectru de acțiune – termenul se referă la eficienţa relativă a radiaţiilor cu diferite lungimi de undă în producerea unei reacţii chimice sau biologice, respectiv relaţia dintre frecvenţa (υ) a unei forme de radiaţii şi eficienţa sa în determinarea unui efect specific, chimic sau biologic. Fenomenul este evident în cursul fotosintezei produse printr-o combinaţie de

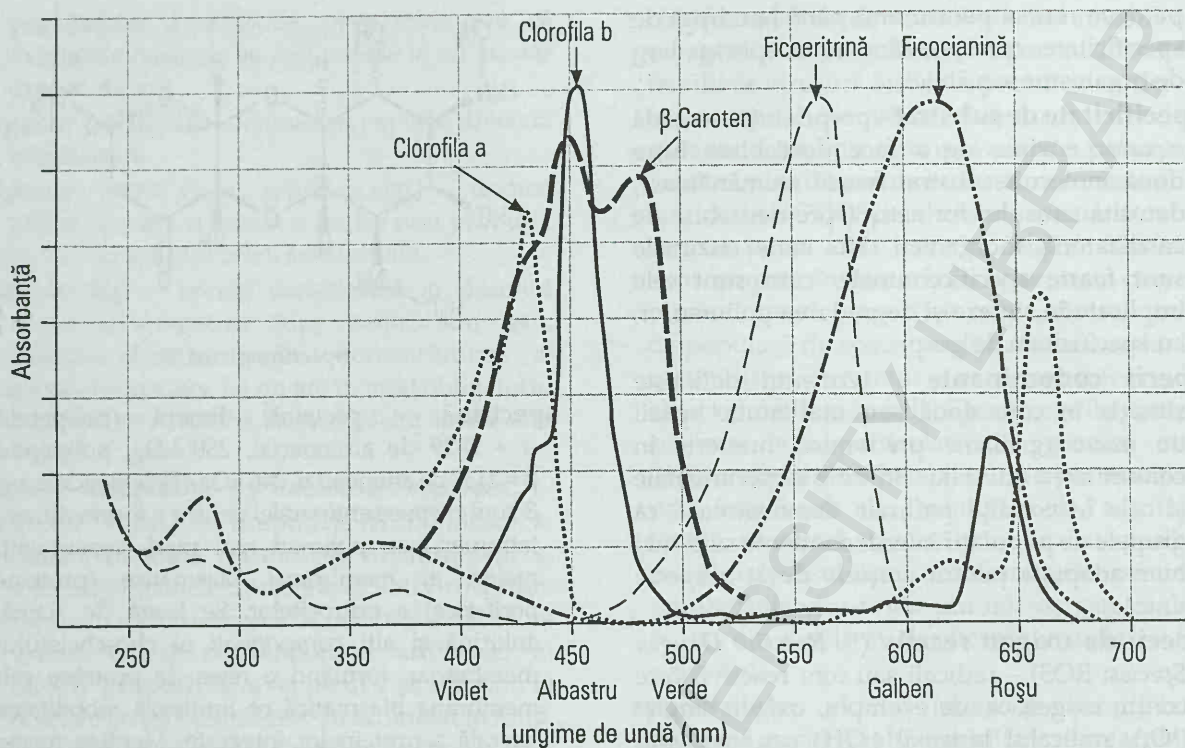


Fig. S25. Schema spectrului electromagnetic cu scoaterea în evidență a spectrului vizibil.

radiații cu lungimi de undă diferite al căror efect depășește suma activităților obținute cu fiecare lungime de undă în parte, numit „efectul de creștere Emerson" care în fotosinteza oxigenică este rezultatul activității a două fotosisteme distincte, acționând sinergic: fotosistemul I (PSI) și fotosistemul II (PSII).

spectru de gazde (E. *host range*) – totalitatea organismelor sensibile care pot fi infectate de un anumit virus sau microorganism patogen.

spectru electromagnetic – termenul definește ansamblul limitelor de frecvență ale radiațiilor electromagnetice (fig. S26) de la frecvențele cele mai mici la cele mai mari: 1) **radiații radio** cele mai lungi (10^{0}-10^{5} m); 2) **microunde** (10^{-3}-10^{0} m sau 10^{6}-10^{9} nm); 3) **infraroșu** (10^{-6}-10^{-3} m sau 10^{3}-10^{6} nm); 4) **lumină vizibilă** (3,8-7,5 × 10^{-7} m sau 380-750 nm); 5) **ultraviolete** (10^{-9}-10^{-7} m sau 10^{0}-10^{2} nm); 6) **radiații X** sau Röntgen (10^{-12}-10^{-9} m sau 10^{-3}-10^{0} nm); 7) **radiații gama** (γ; 10^{-12}-10^{-14} m sau 10^{-5}-10^{-3} nm); 8) **radiații cosmice** (<10^{-14} m sau <10^{-5} nm).

spermagoniu – v. SPERMATOGONIU.

spermatie (E. *spermatium*) – (*micol.*) gamet funcțional masculin (ca și MICROCONIDIILE și CONIDIILE), reprezentat de o celulă

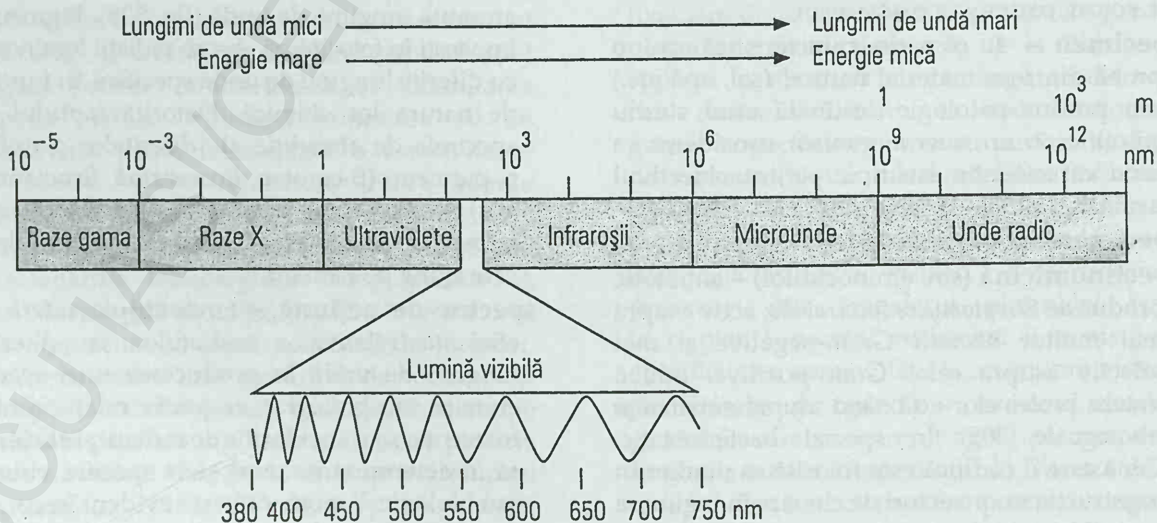


Fig. S26. Spectrul de absorbție al diferiților pigmenți fotosintetizanți în domeniul vizibil.

sexuală mică, sferică sau alungită, imobilă, uninucleată, incapabilă de germinare prin tub germinativ, ce se formează pe miceliu sau în structuri specializate (SPERMATOGONII). În cursul SPERMATIZĂRII se ataşează de structura receptoare femelă, în care îşi goleşte conţinutul în timpul plasmogamiei. Prezentă şi la algele roşii.

spermatizare (Gr. *sperma* = sământă) – (*micol.*) gameţii funcţionali masculi pot fi MICROCONIDII, CONIDII sau SPERMATII. Ei sunt detaşaţi şi dispersaţi de insecte, vânt sau ploi, pentru ca ulterior să se ataşeze de un organ receptor femel (care poate fi o hifă somatică sau un TRIHOGIN) în interiorul căruia îşi goleşte nucleul. Nucleul mascul sau nucleii migrează prin porii septali în ASCOGON.

spermatofor (Gr. *spermation* = sământă mică) – (*micol.*) hifă nemodificată sau specializată (diferenţiată) care poartă SPERMATII.

spermatogoniu (sin. spermagoniu; Gr. *sperma* = sământă; *gennao* = a da naştere) – (*micol.*) structură în care se formează celulele reproducătoare ♂ (SPERMATII). Conţine mici corpusculi bacilari sau ovoizi, asemănători sporilor, care devin spermatii funcţionale.

spermină – amină polibazică, *N*,*N*'bis(3-amino propil)-1,4-butandiamină, prezentă în ribosomi şi în structura unor virusuri. Implicată în



„împachetarea" acizilor nucleici. Sinteza este reglată de ornitin-decarboxilază care joacă un rol cheie în reglarea replicării ADN. Denumirea derivă de la prezenţa ei în sperma umană.

SPF (E. *Specific Pathogen Free*) – denumirea se referă la animale de laborator crescute în condiţii riguros controlate, în aşa fel încât nu sunt contaminate sau infectate cu agenţi patogeni cunoscuţi. Sunt născute în general prin cezariană, menţinute în medii perfect sigure şi hrănite în condiţii care exclud riscul de contaminare (Dubos, 1962).

Sphaerobolus – fungi celulozolitici şi coprofili (prezenţi în dejecţii de bovine şi cabaline) aparţinând ordinului Nidulariales. Formează BASIDIOCARPI sferici (diametrul 2,5 mm) asemănători unui cuib de pasăre miniatural (*bird's nest fungi*) care conţin o masă glebală fină: „ghiulea de tun" (*cannon ball*), denumită astfel deoarece la maturitate este expulzată violent, uneori până la o distanţă de 500 cm, printr-un mecanism complex legat de stresul asociat cu degradarea glicogenului din celulele unuia din straturile peridiei la zaharuri reducătoare, autoliza altuia şi absorbţia apei care creează o tensiune internă ce determină propulsarea violentă a masei glebale asociată cu un zgomot audibil.

Sphaerotilus – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*; propus în grupul Betaproteobacteria) cu celule bacilare drepte (1,2-2,5 × 2-10 μm), prezente uzual sub forma unor filamente (trihoame) care pot atinge câţiva mm, ce conţin un şir de celule individuale cu extremităţi rotunjite acoperite de o teacă uniformă, incoloră. De regulă, filamentele sunt ataşate printr-un „crampon" de plante submerse, pietre, pereţii conductelor sau bazinelor sau de alte substraturi solide. Celule izolate sau perechi eliberate din teaca de înveliş sunt mobile datorită prezenţei unui smoc de flageli polari sau subpolari, uneori împletiţi, dând impresia unui flagel unic. Tecile sunt subţiri şi incolore şi în consecinţă, nu sunt vizibile când conţin celule bacteriene. După eliberarea acestora apar ca nişte tuburi transparente. În unele cazuri, pot fi acoperite la exterior de un strat mucos care conţine $Fe(OH)_3$. Nu sunt încrustate cu oxizi de fier sau de mangan. Aerobe obligate. Chemoorganotrof cu metabolism respirator, niciodată fermentativ. Utilizează alcooli, acizi organici, glucide ca sursă de carbon şi energie şi peptone, acid aspartic şi acid glutamic şi accesoriu săruri de amoniu, nitraţi ca sursă de azot. Multiplicarea prin diviziune binară după care celulele „roitoare" care părăsesc teaca, pe la extremitatea liberă a trihomului, „înoată" o perioadă de timp, apoi se fixează de un suport solid şi formează prin diviziune un nou trihom. Prezente în apele dulci, în special în cele stagnante, în staţiile de epurare, în nămolul activat al apelor uzate (*SEWAGE FUNGUS*), în apele reziduale de la industria celulozei, component major al ceea ce se numeşte eronat „fungii apelor uzate". Participă în procesele negative legate de „umflarea" nămolului activat cu efecte negative asupra procesului de epurare a apelor uzate. Specia tip şi probabil singura: *Sphaerotilus natans*.

Sphenomonadina – subordin de protozoare (ordinul Euglenida, clasa Phytomastigophorea) cu celule rigide, adâncituri marcate, unul sau doi flageli, dintre care unul este dirijat totdeauna anterior, rigid şi imobil. Include genul *Sphenomonas*.

Sphingopyxis alaskensis – ultramicrobacterie marină considerată cea mai mică celulă

procariotă existentă în natură: diametru mai mic de 0,3 μm, volum mai mic de 1 μm^3. Limita teoretică pentru viață este o celulă sferică având diametrul de 0,17 μm. Dintre bacteriile patogene cea mai mică este *Mycoplasma genitalium* (0,2 × 0,3 μm). *Escherichia coli* are un volum de 2 μm^3.

spicule (E. *spikes*) – structuri alcătuite din glicoproteine codificate de virus, prezente pe suprafața externă a învelișului viral. Denumite în mod eronat „ace" sau „ținte" deoarece cel mai adesea nu au extremități ascuțite, fiind prismatice sau în „buton". Cele mai studiate sunt cele de la *Orthomyxovirus*, cunoscute ca HEMAGLUTININE și NEURAMINIDAZE. Pot fi îndepărtate complet de pe suprafața virionului cu ajutorul enzimelor proteolitice. Au rol esențial în recunoașterea receptorilor de pe suprafața celulelor-gazdă și în pătrunderea virusului în celulele sensibile.

spicule bacteriene – v. SPINI.

spini (sin. spicule bacteriene) – apendice pericelulare, neprostecate, rigide, tubulare, prezente la anumite bacterii Gram-negative (*Pseudomonas* ș.a.) în număr variabil (1-15/celulă). Observate la microscopul fotonic după colorare cu tehnici de evidențiere a flagelilor. Alcătuiți dintr-un filament helical care formează o structură tubulară cu lungime de 1-3 μm, grosime 60 nm, secțiunea internă 12 nm. Prin încălzire se disociază la subunități de proteină, corespunzând moleculelor de SPININĂ. Sunt legați de membrana externă a peretelui celular, de la care pot fi detașați cu proteaze sau prin agitare. Semnificație biologică necunoscută.

spinină – molecule proteice (37 kDa) cu o compoziție în aminoacizi similară FLAGELINEI sau PILINEI, alcătuite din subunități morfologice (oligomere) lungi de 10-11 nm și late de 5,5 nm. Aranjate sub formă de filamente helicale, formează „spinii" unor celule procariote, din care pot fi disociate prin încălzire.

Spirillum – grup heterogen de bacterii Gram-negative (Proteobacteria), mobile prin smocuri de 10-15 flageli bipolari, având un număr diferit de ture helicale, de la mai puțin de o tură completă (*vibrio*) până la mai multe ture. Aparent asemănătoare spirochetelor, nu prezintă teacă externă și nici endoflageli. Primul spiril observat chiar de Leeuwenhock în 1670 a fost cel descris în prezent sub denumirea de *Spirillum volutans* (diametru 1,7 μm) prezent în apele stagnante, microaerofil, care conține granulații de volutină (polifosfat). Grupul spirililor include: 1) **bacterii patogene pentru om și animale** – *Helicobacter pylori* (gastrită acută și cronică, ulcer duodenal uman), *Campylobacter* (enterită hemoragică); 2) **bacterii prădătoare** – *Bdellovibrio*; 3) **bacterii fixatoare de azot** – *Azospirillum lipoferum*, simbiotic la unele plante de cultură (porumb) și ierburi tropicale, și *Herbaspirillum*; 4) **bacterii magnetotactice** – *Magnetospirillum magnetotacticum* (conține 5-40 particule, magnetosomi, formate din magnetită – Fe_3O_4, și greigită – Fe_3S_4); 5) **bacterii acvatice** de apă dulce (*Aquaspirillum serpens, A. delicatum, A. peregrinus, A. itersonii* ș.a.) sau din oceane (*Oceanospirillum linum* etc.). Ele aparțin grupurilor filogenetice Alpha-, Beta-, Gamma-, Delta- și Epsilonproteobacteria și au particularități structurale și biologice corespunzătoare grupurilor respective; %GC: 38.

Spirillum minus (sin. *Spirochaeta morsus muris*) – bacterie formată din celule rigide (0,5-3,5 μm), cu două-trei spire regulate și extremități drepte sau ascuțite. Mobilitate mare datorită unuia sau mai multor flageli la fiecare pol. Gram-negativă. Nu a fost cultivată pe medii artificiale. Considerată de unii autori ca spirochetă. Patogenă pentru om, șobolan, maimuță, șoarece și cobai. Produce boala *Sodoku* (FEBRA MUȘCĂTURII DE ȘOBOLAN). Poate fi evidențiată în sânge, prin microscopie în contrast de fază, câmp întunecat sau după colorație Giemsa. Descrisă sub mai multe denumiri (*Spirochaeta morsus muris* ș.a.), considerate de unii autori ca indicând varietăți sau chiar specii diferite.

Spirochaeta – gen de bacterii din ordinul Spirochaetales, helicale (0,1-3 × 5-250 μm), Gram-negative, alcătuite dintr-un cilindru protoplasmic rigid care include citoplasma, nucleoidul și complexul membranelor celulare, acoperit de o membrană externă multistratificată (teaca externă). Înoată în mediile lichide sau se „târăsc" pe suprafața celor solide datorită unor flageli (2->100, în funcție de specie), situați în spațiul periplasmic („fibrile axiale", „endoflageli", sau „filamente axiale"), prin mișcări flexuoase și de rotație în jurul axului lung. Anaerobe sau facultativ anaerobe. În medii aerobe, speciile facultativ anaerobe produc pigmenți carotenoizi (galben, portocaliu, roșu). Chemoorganotrofe; %GC: 50-65. Trăiesc libere în medii acvatice (ape dulci și marine, nămol, sedimente) și în medii bogate în H_2S. Niciodată patogene. Specia tip: *Spirochaeta plicatilis*. Alte specii: *S. aurantia, S. halophila, S. zuelzerae.*

Spirochaeta morsus muris – v. SPIRILLUM MINUS.

spirochetă – bacterie în formă de spirală, cu mai multe ture de spiră flexibile care se pot strânge sau relaxa (BORRELIA, TREPONEMA, *Leptospira*).

Spiroplasma – gen de bacterii (familia Spiroplasmataceae, clasa Mollicutes; ordinul Mycoplasmatales) cu celule pleomorfe şi mărimi diferite (0,1-0,2 × 3-5 µm), helicale în faza logaritmică şi eventual staţionară sau ca filamente nehelicale ramificate, coci şi cocoizi în ţesuturile infectate. Formele helicale sunt mobile (mişcări flexuoase, uneori aparent rotatorii sau spastice) datorate prezenţei unui sistem de fibrile intracelulare. Lipsite de perete celular şi de flageli. Diviziune binară. Chemoorganotrofe; necesită prezenţa sterolilor în mediu pentru creştere. Facultativ anaerobe. Produc frecvent colonii difuze din cauza mobilităţii. Prezente la căpuşe şi insecte (în hemolimfă şi intestin), pe suprafaţa florilor şi altor regiuni ale plantelor. Paraziţi intra- şi extracelulari la nevertebrate şi plante. Patogene pentru portocali şi alte citrice (*grape-fruit*), pentru unele plante de cultură (porumb) şi experimental pentru insecte, embrionul de găină şi chiar pentru rozătoare; %GC: 25-31. Produc spiroplasmoza albinelor. Specia tip: *Spiroplasma citri*. Alte specii: *S. apis*, *S. floricola*, *S. kunkelii*.

Spirosoma – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*) cu celule bacilare drepte sau încurbate (0,5-1 × 1,5-6 µm) sau filamente lungi sinuoase de peste 50 µm, uneori helicale. Imobile, aerobe obligate. Chemoorganotrofe, cu metabolism de tip respirator, cu O_2 ca unic acceptor final de electroni; %GC: 51-53. Prezente în sol şi ape. Specia tip (unica): *Spirosoma linguale*.

Spirulina – gen de cianobacterii (subgrupa 3; ordinul Oscillatoriales) filamentoase (diametru 1-5 µm) în forma unei spirale strânse (compactă) sau aproape compactă, orientată spre dreapta sau spre stânga. Pereţii transversali care separă celulele componente sunt subţiri şi invizibili sau aproape invizibili la microscopul fotonic. Constricţia între celulele adiacente puţin marcată. Mobile prin alunecare, cu o mişcare de burghiu, cu deplasare amplă transversală şi limitată înainte (nu se roteşte ci se deplasează de-a lungul suprafeţei externe a helicei). Extremităţile libere, care nu sunt în contact cu substratul, oscilează puternic în timp ce trihomul se deplasează. Prezentă în ape dulci, salmastre, marine şi în lacuri alcaline, în special în climat subtropical, în izvoare calde (50°C), dar şi în habitate terestre, expuse la uscăciune periodică. Principalele specii: *Spirulina platensis*, *S. maxima* (*S. geitlerii*), *S. laxissima*, *S. labyrinthiformis* (termofilă). Unele tulpini sunt capabile de fotosinteză anoxigenică, dependentă de sulfuri. Se dezvoltă abundent în unele lacuri alcaline (Ciad, Kenya, Mexic), unde sunt folosite ca hrană de populaţie, după uscare sub forma unor turte. Cultivată semiindustrial ca supliment alimentar şi pentru utilizări chimico-farmaceutice. Datorită conţinutului bogat în proteine (68-77 g% masă uscată) şi cu valoare nutritivă ridicată (vitamine, factori de creştere), superioară proteinelor vegetale, este considerată o sursă neconvenţională de proteine de interes deosebit, în special, în ţările slab dezvoltate. Randamentul producţiei, estimat în proteine, în raport de culturile tradiţionale, este foarte mare: *Spirulina* 39-45 tone/ha/an, comparativ cu grâul (0,64), porumbul (1,04), orezul (0,57) sau soia (1,4).

spitzenkörper (G. *spitzen* = vârf ascuţit; *körper* = corp) – (*micol.*) structură dinamică pleomorfă, densă, refringentă, situată aproape de apexul hifelor unor fungi care cresc activ, având o structură fin-granulară. Microscopia electronică evidenţiază prezenţa unor **macrovezicule** (diametru >100 nm) ce conţin enzime şi polimeri utilizaţi pentru formarea matricei amorfe a peretelui hifelor. Fuzionează cu membrana celulară la nivelul apexului hifal care creşte activ. **Microveziculele** (diametru <100 nm), cu rol mai puţin definit, sunt implicate în transportul **chitin-sintazei** prin citoplasmă la nivelul apexului, unde catalizează formarea microfibrilelor de chitină parietale.

splicază – complex enzimatic implicat în acţiunea de excizie a intronilor (*splicing*) şi înnădire a exonilor adiacenţi, pentru a forma moleculele de ARNm matur; v. ARNm MATURAZA.

spliceosome – structură ribonucleoproteică complexă, particulată, mare (40-60 S), nucleară, multi-subunitară descrisă la levuri şi la eucariotele superioare, asamblată în cursul procesului de maturare a ARN PRE-MESAGER (transcript primar). Se leagă de intronul care trebuie îndepărtat şi catalizează excizia lui şi reunirea exonilor adiacenţi pentru a forma ARN matur (fig. S27). Conţine cinci tipuri de ARN mic nuclear (*snRNA*): U1, U2, U4, U5 şi U6, şi 50-100 ribonucleoproteine mici nucleare (*snRNP*). Moleculele de ARN U1 şi ARN U2 sunt răspunzătoare de recunoaşterea a peste 50 de situsuri de clivare şi ramificare. În *spliceosome*-ul asamblat, ARN U2 şi ARN U6 ajută la plierea ARN pre-mesager, pliere prin

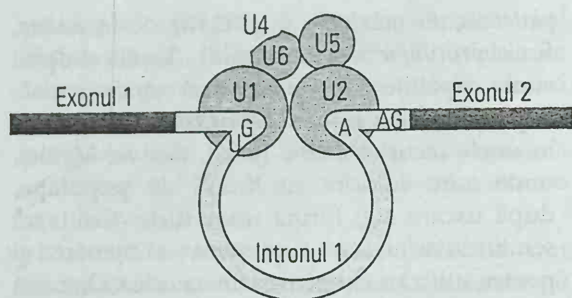


Fig. S27. Reprezentare schematică a unui *spliceosome*, evidențiind etapa în care secvența dintre cei doi exoni – intronul – va forma structura în lasou (*lariat structure*) și va fi eliminată.

care sunt „expuse" situsurile de clivare sau de ramificare; de asemenea, aceleași molecule de ARN mic nuclear formează centrul catalitic al *spliceosome*-ului care permite atașarea ionilor Mg^{2+}, foarte importanți pentru cataliză. Un rol esențial în asamblarea *spliceosome*-ului îl au ARN helicazele, implicate în medierea și remodelarea interacțiunilor ARN-ARN și ARN-proteine; acțiunea helicazelor consumă energie furnizată prin hidroliza ATP.

splicing – v. „ÎNNĂDIRE" și „ÎNNĂDIRE" ALTERNATIVĂ. Derivă din limba olandeză: *splitsen* = reunirea extremităților unei corzi.

spor – formă de diferențiere celulară, prezentă la unele microorganisme, cu rol de supraviețuire în condiții adverse sau de diseminare. Produsă pe cale asexuată sau sexuată. Poate fi uni-, bi- sau multicelular. La bacterii, cel mai frecvent apar ca endospori, dar și cu alte forme ca: artrospori, oidiospori, aleuriospori etc. (la actinomicete), sub formă de chiști, gonidii, heterochiști și akineți, ca forme de rezistență, de reproducere și de repaus alternative, uneori și de diseminare. La fungi prezintă o mare diversitate (ascospor, balistospor, basidiospor, chlamidospor, conidie, sporangiospori, zigospori etc.). Sporii sunt prezenți și la unele protozoare (MICROSPORA, MYXOZOA ș.a.). Rezistența la condițiile nefavorabile de mediu este variabilă. În condiții favorabile starea de latență este întreruptă și sporii germinează.

sporange (pl. sporangi; Gr. *sporos* + *angeion* = vas; E. *sporangium*; pl. *sporangia;*) – **1.** (*bacteriol.*) celula vegetativă, în general bacilară, sau zona din celulă în care se dezvoltă un ENDOSPOR; **2.** la Actinoplanes și Planomonospora, veziculă care conține unul sau mai mulți zoospori mobili; la Streptosporangium și Microellobospora conține spori imobili (aplanospori). La Myxobacterales structură sacciformă care include mixosporii; **3.** (*micol.*) structură sacciformă, globulară sau cilindrică, al cărei conținut formează spori imobili (sporangiospori). Poate fi unic, terminal sau ramificat. Poate fi permanent sau numai temporar legat de sporangiofor. Sporii sunt eliberați prin liza peretelui, prin pori sau brutal (*Pilobolus*) prin proiectarea întregului conținut la 1-2 m, în direcția celei mai mari intensități a luminii, respectiv în zona în care prezența curenților de aer asigură dispersarea lor eficientă.

sporangiofor – structură hifală simplă sau ramificată, nediferențiată sau modificată pe care se pot dezvolta unul sau mai mulți SPORANGI. La unii fungi (*Pilobolus*) prezintă fototropism pozitiv care favorizează dispersarea sporangiosporilor.

sporangiole (Gr. *sporos* + *angeion* = vas; L. *olum* = sufix diminutiv) – (*micol.*) sporangi mici, cu un număr mic de spori (1-30) având o mare variabilitate morfologică, prezente la unele specii de Zygomycetes. În unele cazuri, au formă cilindrică și conțin spori uniseriați (MEROSPORANGI).

sporangiospori – spori fungici formați asexuat prin septarea sincronă și diviziunea unui segment de hifă ramificată, prezentă într-un sporange. În cursul eliberării din acesta devin mobili (ZOOSPORI) datorită unui smoc de flageli și înoată în mediul acvatic până când se stabilizează, pierd flagelii și formează un tub germinativ care crește și se ramifică pentru a forma un miceliu.

spor „de iarnă" (E *winter spor*) – (*micol.*) spor de latență cu perete gros, format în special prin procese de sexualitate. Rezistent în stare de repaus, germinează numai după o perioadă îndelungată de latență (teliosporii „de iarnă").

spor „de vară" (E. *summer spor*) – (*micol.*) tip de spor (conidie) care apare în perioada de creștere a fungilor. În general, foarte numeroși; germinează la scurt timp după formare.

Sporidiobolus – (*micol.*) gen de levuri (ordinul Sporidiales, filum Basidiomycota) cu celule care înmuguresc, fază de levură, pseudomiceliu și miceliu adevărat. Produc balistoconidii și teliospori terminali sau intercalari. Include specii homotalice și heterotalice. Teliosporii germinează pentru a forma basidiospori haploizi (la speciile heterotalice) sau diploizi (la speciile homotalice). Conțin pigmenți carotenoizi roz sau roșii. Nu sunt fermentative. Unele asimilează NO_3^-. Conțin coenzima Q10. Cele două specii heterotalice descrise: *S. salmonicolor* și *S. pararoseus* sunt teleomorfele a două specii de *Sporobolomyces*: *S. salmonicolor* și *S. shibatanus*.

spori hifali – **1.** artrospori sau conidiospori în lanțuri prezenți la Actinomycetes, formați prin septarea hifelor terminale (sporofori) ale miceliului aerian, urmată de detaşarea de hifele sporogene şi fragmentarea acestuia de forțe externe. Modelul de organizare a hifelor sporogene aparținând miceliului aerian reprezintă un criteriu constant şi distinctiv utilizat în sistematica genului *Streptomyces*; **2.** (*micol.*) tip de spori fungici formați prin fragmentarea miceliului aerian.

spori prin fragmentare (sin. oidiospori) – (*bacteriol.*) tip de spori de origine hifală descrişi la *Nocardia*, formați prin fragmentarea întregului miceliu în elemente cocoide sau bacilare, rezistente la căldură şi/sau uscăciune. Sunt în fond artrospori exogeni, formați prin dezarticularea elementelor hifale la nivelul pereților transversali preformați.

Sporobolomyces – (*micol.*) gen de levuri (familia Sporobolomycetaceae) cu celule ovoide sferice sau alungite, care produc pseudomicelii şi micelii adevărate. Se multiplică prin înmugurire. Formează balistospori reniformi sau în formă de seceră pe hife sau chiar pe celulele levuriforme, dezvoltați bilateral simetric, la extremitatea unor sterigme ramificate sau neramificate. Au metabolism exclusiv respirator. Unele specii asimilează NO_3^-. Conțin coenzima Q10. Specii: *S. holsaticus*, *S. punicea* (*Candida punicea*), *S. salmonicolor*, *S. albo-rubescens* etc.; prezente în materii de origine vegetală. Coloniile sunt colorate în roz sau roşu datorită prezenței pigmenților carotenoizi.

sporocarp – (*micol.*) corp fructifer, tipic, hipogeu (dar nu exclusiv hipogeu), care conține fie zigospori, fie sporangi, fie chlamidospori incluşi într-o împâslire de hife. Prezenți la Zygomycetes şi Glomales; au mărimi diferite şi structuri solide, lobate, stratificate sau goale. Sporocarpii de la *Endogone* (gen de fungi din familia Endogonaceae, clasa Zygomycota) sunt asociați cu rădăcinile plantelor.

Sporocytophaga – gen de bacterii (Cytophagales), Gram-negative, cu formă de bacili flexibili, pigmentați şi cu extremitățile rotunjite (0,3-0,5 × 5-8 μm). În mediile de cultură vechi sunt prezente sub formă de sferoplaşti şi forme distorsionate. Produce microchişti sferici (forme de latență; diametru 1,2-1,6 μm), acoperiți cu o capsulă groasă, rezistentă la desicație. Mobile prin alunecare. Chemoorganotrofe cu metabolism respirator (oxigenul acceptor final de electroni). Aerobe stricte. Prezente în sol şi în ape. Degradează celuloza. Utilizează celobioza şi glucoza. Nu produc celulaze solubile extracelulare ci enzime care aderă de peretele celular. Specia tip: *Sporocytophaga myxococcoides*. Alte specii: *S. congregata*, *S. ellipsospora*.

sporodochie (Gr. *docheion* = container) – (*micol.*) structură stromală specializată pseudoparenchimatoasă centrală formată din hife întrețesute, asemănătoare cu o pernă pe suprafața căreia se formează un strat de conidiofori. Prezente la *Fusarium*, *Nectria*, *Sclerotinia* etc.

sporofit (sin. sporotal sau agamont) – **1.** stadiu diploid prezent la unii fungi care au în ciclul lor de viață o alternanță de generații (*Allomyces* spp.); **2.** prezent şi la unele alge (*Laminaria*) şi protozoare (Foraminiferida). La plantele superioare (angiosperme şi gimnosperme) sporofitul reprezintă generația dominantă.

sporofor (Gr. *spora* = sământă, spor; *phoreus* = purtător) – orice structură care poartă spori.

sporogonie (Gr. *sporos* = sământă; *gonos* = a naşte) – stadiu final al ciclului sexuat la Sporozoa în care are loc diviziunea unui zigot într-un număr de sporozoiți. La *Toxoplasma* spp. are loc în mediul exterior, în afara gazdei, spre deosebire de *Sarcocystis* la care are loc în peretele intestinului subțire al gazdei.

sporont – (*protozool.*) stadiu în ciclul de viață al unor protozoare (sporozoare) de la care, în final, se vor forma sporozoiții. În cursul sporogoniei, diviziunea unui zigot (sporont) are drept consecință producerea unui număr de celule haploide (sporozoiți).

Sporopachydermia – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule ovoide sau alungite care înmuguresc multilateral. Nu produc pseudomicelii şi nici micelii adevărate. Formează asce din care sunt eliberați 1-4 ascospori rotunzi sau ovalari cu perete gros şi suprafața netedă, inclavați într-o substanță refringentă în ască, dar şi după eliberare. Nu fermentează şi nu asimilează NO_3^-. Specia tip: *S. lactativora* (*Cryptococcus lactativorus*). Alte specii: *S. cereana* (*Cryptococcus cereanus*). Prezent în apa de mare şi în țesuturile de cactus putrezite.

sporotal – v. sporofit.

Sporozoea – (*protozool.*) clasă de protozoare (filum Apicomplexa) în care complexul apical este în general bine dezvoltat şi în care conoidul, când este prezent, formează un trunchi de con complet; parazite la vertebrate şi nevertebrate, homoxene sau heteroxene ce trăiesc în celulele, țesuturile şi cavitățile gazdelor lor animale la care trofozoiții tineri au un singur nucleu, sunt lipsiți de vacuole şi

orificii externe deoarece absorb hrana pe toată suprafaţa corpului. Mobilitate prin flexiunea celulelor sau prin alunecare determinată de ondularea marginilor longitudinale. Flagelii sunt prezenţi numai la microgameţii anumitor specii. Pseudopodele uzual absente, iar dacă sunt prezente sunt utile doar pentru nutriţie. Prezintă alternanţa generaţiilor, ocazionată de schimbarea mediului, respectiv de abandonarea unei gazde şi trecerea la gazde aparţinând altor categorii sistematice. Include trei subclase: Gregarinasina, Coccidiasina şi Piroplasmasina. Membrii grupului de protozoare descris clasic sub denumirea de Sporozoa este alcătuit în sistematica actuală din patru filumuri: Apicomplexa, Microspora, Myxozoa şi Ascetospora.

sporozoit – (*protozool.*) celulă haploidă formată prin diviziunea mitotică a sporontului la unele protozoare (Sporozoa), în faza finală a sporogoniei. La *Plasmodium* spp. sporozoiţii sunt produşi în intestinul ţânţarilor, în oochişti (până la 1000 de sporozoiţi/oochist) localizaţi în stratul extern al peretelui intestinal, de unde sunt eliberaţi în cavitatea generală pentru a ajunge în glandele salivare. Reprezintă stadiul infectant pe care femelele de *Anopheles* îl injectează la organisme noi. Sunt structuri fine, fusiforme, uninucleate (12 × 1 μm), cu structură complexă, mobile şi cu posibilitatea de a pătrunde în viitoarele celule-gazdă. După inoculare, dispar din sânge pentru a se localiza în hepatocite. Infecţiozitatea este variabilă: 10 sporozoiţi la *P. vivax* şi *P. falciparum* şi circa 1000 la *P. berghei*.

spp. – abreviere pentru forma plurală de la sp. (specie).

spumant (E. *foaming agent*) – SURFACTANT care în cantităţi mici favorizează formarea spumei sau stabilizarea ei.

Spumavirus (E. *foamy virus*) – gen de virusuri din familia *RETROVIRIDAE*; subfamilia *Spumaretrovirinae*, izolat de la diferite animale (bovine, feline, maimuţe, hamster şi om) la care produce infecţii inaparente, persistente. Virionii (100-140 nm diametru) au un „nucleoid" central, caracteristic, cu un genom ARN m.c. (11 kb) şi un înveliş extern cu prelungiri de suprafaţă proeminente. Prezent în culturile primare de ţesuturi, menţinute în subculturi prelungite. Poate fi obţinut în culturi pe o gamă largă de celule de origine animală, în care produce efect citopatogen prin formarea de sinciţii şi vacuolarea extensivă a celulelor infectate (aspect de spumă). Neoncogen. Include virusurile sinciţiale ale bovinelor, cabalinelor şi felinelor şi trei virusuri *foamy* simiene. „Specia" tip a genului este *Simian foamy virus*.

spumă – (*biotehnol.*) formarea unei mari cantităţi de bule de gaz cu diametru >1 μm, ca o masă plutitoare stabilă la suprafaţa lichidelor supuse fermentaţiilor, cu efecte negative asupra proceselor respective. Formarea sa în exces este combătută cu ajutorul agenţilor antispumanţi sau a unor procedee mecanice.

Sputnikvirus – v. VIRUSUL SPUTNIK.

src – genă oncogenă virală (*v-src*), descrisă iniţial la VIRUSUL SARCOMULUI ROUS (VSR), care codifică o proteină transformantă ($pp60^{v\text{-}src}$; 60 kDa). Ulterior, a fost descrisă o variantă echivalentă, prezentă în celulele normale, *c-src* (protooncogenă). Ambele gene codifică proteine Src (v-Src şi c-Src) similare, dar neidentice cu funcţii de tirozin-kinaze specifice, cu rol major în reglarea ritmului de diviziune a celulelor. Gena *c-src* este exprimată la un nivel foarte redus în celulele normale.

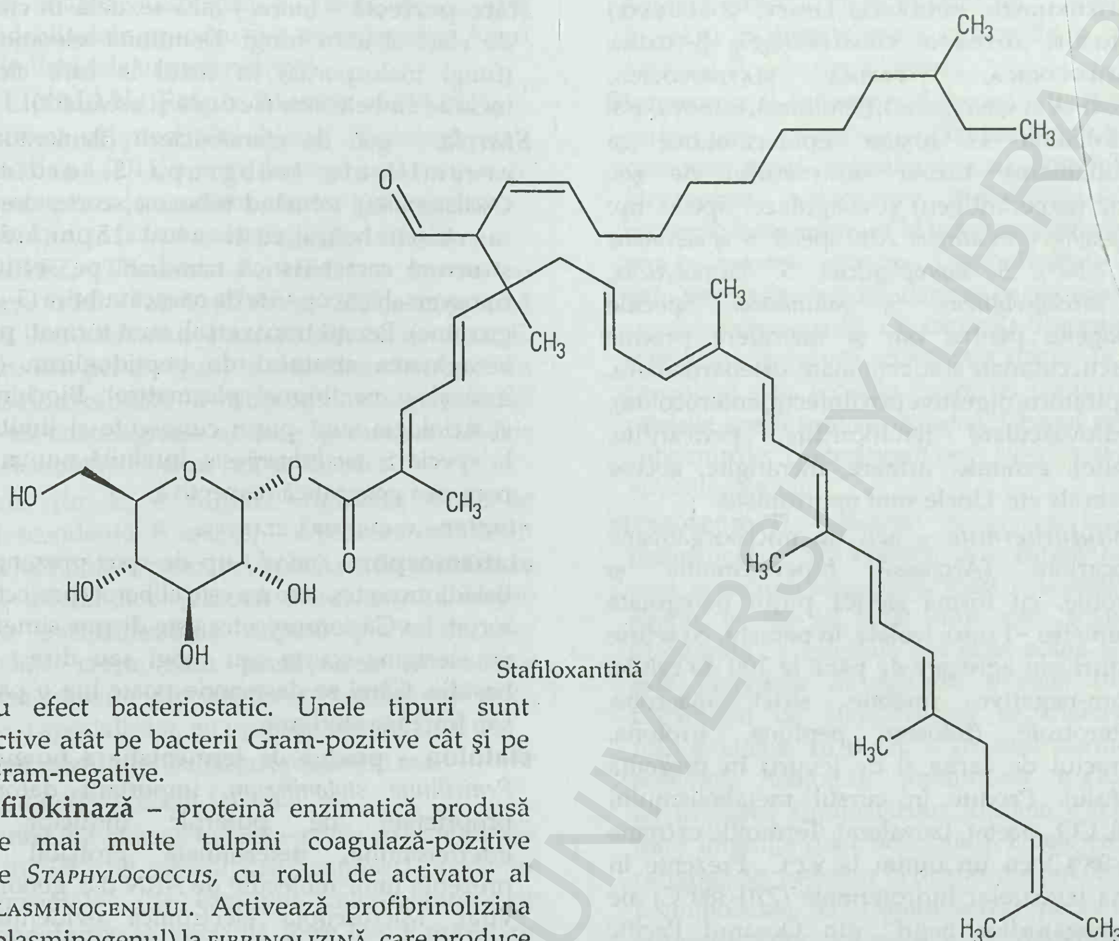
SRS-A (E. *Slow Reacting Substance of Anaphylaxis*) – substanţele cu reacţie lentă care mediază anafilaxia sunt un amestec de leucotriene (LTC4, LTD4 şi LTE4), sintetizate de mastocite şi pericite, de mononuclearele interstiţiale activate din ţesutul pulmonar; prezente şi în granulaţiile lizosomale ale neutrofilelor. Sunt vasoactive, chemotactice, chemokinetice şi bronhoconstrictoare. Funcţionează ca mediatori moleculari ai şocului anafilactic, în astmul bronşic, fiind eliberate din celule ca răspuns la reacţia dintre alergen şi anticorpii citofili.

ssp. – abrev. pentru subspecie.

stadiu perfect – (*micol.*) stadiu sexuat la Fungi (teleomorf). Descris şi ca formă teleomorfă, când ciclul de viaţă conţine şi un stadiu asexuat.

stafilocoagulază – exoenzimă (COAGULAZĂ) antigenic diferită între tulpini, care produce coagularea plasmei sangvine de la unele specii, după interacţiune cu factorul de reacţie al coagularii (considerat a fi identic cu protrombina) cu care formează complexul stafilotrombină, activ asupra fibrinogenului pe care îl converteşte la fibrină insolubilă. Cheagul rezultat este deosebit de rezistent la acţiunea fibrinolizinei. Nu se cunoaşte rolul în patogenitate. Prezenţa coagulazei este utilizată în teste de diferenţiere a stafilococilor virulenţi. Tulpinile coagulază-negative sunt patogene prin acţiunea altor factori de patogenitate.

stafilococine (E. *staphylococcins*) – bacteriocine produse de *Staphylococcus* spp. În general,



Stafiloxantină

au efect bacteriostatic. Unele tipuri sunt active atât pe bacterii Gram-pozitive cât şi pe Gram-negative.

stafilokinază – proteină enzimatică produsă de mai multe tulpini coagulază-pozitive de STAPHYLOCOCCUS, cu rolul de activator al PLASMINOGENULUI. Activează profibrinolizina (plasminogenul) la FIBRINOLIZINĂ, care produce FIBRINOLIZĂ.

stafiloxantină – principalul pigment carotenoid elaborat de *Staphylococcus aureus*.

standing crop (E. *standing biomass*) – (*ecol.*) termen englez cu semnificaţia de „recoltă sau biomasă pe picior", care se referă la cantitatea totală de substanţă organică rămasă sub formă de biomasă a părţilor vii (raportată la un anumit spaţiu şi la un anumit timp). Reprezintă energia stocată. Variază în timpul anului (spre exemplu, toamna şi iarna faţă de vară). Poate fi exprimată cantitativ sub formă de greutate a substanţei organice uscate sau convertită în echivalenţii săi, în termeni de energie. Reprezintă o parte a producţiei primare nete. Biomasa bogată într-un habitat poate fi determinată de o productivitate primară globală ridicată, de o activitate respiratorie scăzută sau de un aport net de compuşi organici. În perioadele de consum diminuat „biomasa pe picior" se poate acumula.

Stanieria (după numele microbiologului Roger Y. Stanier iniţiatorul taxonomiei polifazice a culturilor pure de cianobacterii) – cianobacterii unicelulare (subsecţiunea II – *form genus* III) cu celule sferice (20-30 μm diametru), care se reproduc exclusiv prin diviziune multiplă, formând 16->1000 beocite (3-4,4 μm diametru), mobile sau imobile (în funcţie de dimensiunile celulei-mamă, înainte de diviziune), lipsite de strat parietal extern fibros. Izolate din ape dulci şi marine; %GC: 41-44.

STANLEY, Wendell Meredith (1904-1971) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1946), împreună cu James B. SUMNER şi John H. NORTHROP, pentru lucrările privitoare la purificarea enzimelor şi a proteinelor virale, în mod particular a celor de la virusul mozaicului tutunului.

Staphylococcus – gen de coci Gram-pozitivi (familia Micrococcaceae), sferici (diametru 0,5-1,5 μm), izolaţi, în perechi sau cel mai frecvent în grămezi neregulate („ciorchine de strugure"), unii capsulaţi, imobili, nesporulaţi. Perete celular bogat în ACIZI TEICHOICI; %GC: 30-39. Produc pigmenţi galbeni sau oranj (STAFILOXANTINĂ). Chemoorganotrofi cu metabolism respirator şi fermentativ. Divizaţi în coagulază-pozitivi şi coagulază-negativi. Sensibili la LIZOSTAFINĂ (nu şi la LIZOZIM). Cresc bine la 30-37°C în medii cu NaCl 10%. Produc enzime cu rol în virulenţă (HIALURONIDAZE,

STAFILOKINAZE, NUCLEAZE, LIPAZE, COAGULAZE) şi toxine: α-TOXINA STAFILOCOCICĂ, β-TOXINA STAFILOCOCICĂ, γ-TOXINA STAFILOCOCICĂ, δ-TOXINA STAFILOCOCICĂ (citolitice), ENDOTOXINE (exfoliatina – toxina epidermolitică şi exfoliatoare), toxina sindromului de şoc toxic (superantigen) şi coagulaze. Specia tip: *Staphylococcus aureus*. Alte specii: *S. epidermidis* (*S. albus*), *S. saprophyticus*, *S. haemolyticus*, *S. saccharolyticus*, *S. gallinarum*. Speciile patogene pentru om şi mamifere produc infecţii cutanate şi subcutanate, osteoarticulare, respiratorii, digestive (toxiinfecţii, enterocolite), cardiovasculare (endocardite, pericardite, flebite), genitale, urinare, meningite, abcese cerebrale etc. Unele sunt oportuniste.

Staphylothermus – gen de microorganisme procariote (Archaea) hipertermofile şi barofile, cu forma sferică puţin neregulată (diametru ~1 µm), izolate, în perechi, cu scurte lanţuri sau agregate de până la 100 de celule. Gram-negative, imobile, strict anaerobe. Heterotrofe (folosesc peptona, triptona, extractul de carne şi de levuri) în prezenţa sulfului. Produc în cursul metabolismului H_2S, CO_2, acetat, izovalerat. Termofile extreme (65-98°C) cu un optim la 92°C. Prezente în zona izvoarelor hidrotermale (270-380°C) ale „fumegătorilor negri" din Oceanul Pacific (>2500 m). Izolarea s-a făcut din apa încălzită a mării şi nu din cea supraîncălzită a izvorului. Probabil, principalul consumator al proteinelor provenite din organismele moarte. Specia tip: *Staphylothermus marinus*.

stare – taxon infrasubspecific constituit din una sau mai multe tulpini din aceeaşi subspecie care prezintă variaţii ale tipului de colonii, ce pot fi definite antigenic (serovar).

stare de echilibru (E. *steady-state*) – (*biotehnol.*) stare realizată normal în tehnologiile de cultivare a microorganismelor în sisteme continue (CHEMOSTAT), în care un factor esenţial este cel al asigurării unui volum constant („stare de echilibru") prin adăugarea continuă a unei cantităţi de mediu de cultură nou, egală cu cea de recoltare a mediului folosit excedentar şi a celulelor multiplicate. Într-un astfel de sistem în echilibru, numărul celulelor şi starea lor de nutriţie rămân constante.

stare excitată – stare particulară a unei molecule, atom, electron sau nucleu, când posedă mai multă energie decât în starea sa de bază. Excedentul de energie moleculară se manifestă ca fluorescenţă sau căldură, iar cel de energie nucleară ca eliberare de radiaţii gama.

stare perfectă – (*micol.*) fază sexuată în ciclul de viaţă al unor fungi. Denumită teleomorfă (fungi meiosporici) în cazul în care ciclul include ambele faze (sexuată şi asexuată).

Starria – gen de cianobacterii filamentoase neramificate (subgrupa 3; ordinul Oscilatoriales), formând trihoame scurte, drepte sau răsucite helical, cu diametru ~15 µm, având structură caracteristică triradiată pe secţiuni transversale. Acoperite de o teacă subţire (3 µm grosime). Pereţii transversali sunt formaţi prin invaginarea stratului de peptidoglican (nu însă şi a membranei plasmatice). Biochimia şi fiziologia sunt puţin cunoscute şi limitate la specia *S. zimbabweënsis*, întâlnită numai în regiunea geografică respectivă.

starter – v. CULTURĂ STARTER.

statismospor – (*micol.*) tip de spor prezent la Basidiomycetes care nu este eliberat (proiectat) forţat. La Gasteromycetes este dispus simetric pe sterigme scurte sau lungi sau direct pe basidie. Când se desprinde poate lua o parte sau întreaga sterigmă.

statolon – produs de fermentaţie a fungului *Penicillium stoloniferum*, important datorită proprietăţii de puternic inductor al interferonului, determinată probabil de prezenţa unor molecule de ARN d.c. genomic viral. Microscopia electronică evidenţiază prezenţa unor particule (diametru 30 nm) cu morfologie tipic virală.

steady state – v. ECHILIBRU DINAMIC; STARE DE ECHILIBRU.

sistem *steady state* (E. *steady state system*) – (*biotehnol.*) în procesele de fermentaţie continuă, corespunde situaţiei în care numărul de celule îndepărtate din sistem este echilibrat prin sinteza de celule noi. Sistemul pare neschimbat deoarece materialele care intră şi cele care îl părăsesc au aceeaşi rată; v. stare de echilibru.

stefanochist (E. *stephanocyst*) – element steril globulos, derivat din miceliu sau din regiunea subhimenală a unor specii de *Hypoderma*, acoperit de un strat de mucus fibros care aderă de cuticula nematodelor favorizând capturarea acestora de fungii nematofagi, infectarea cu ajutorul unei structuri speciale care le perforează învelişul de suprafaţă, urmată de proliferarea miceliului în organismul nematodelor moarte şi producerea unei noi serii de stefanochişti.

STEIN, William Howard (1911-1980) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1972) împreună cu Stanford MOORE (pentru explicarea conexiunii dintre structura chimică şi activitatea catalitică a centrului activ al moleculei de ribonuclează) şi Christian B. ANFINSEN (pentru dispozitivele

de analiză automată a aminoacizilor din hidrolizatele proteice şi a aminoacizilor liberi din lichidele organismului).

STEINMAN, Ralph Marvin (1943-2011) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2011) pentru descoperirea CELULELOR DENDRITICE şi a rolului acestora în IMUNITATEA DOBÂNDITĂ (*adaptive immunity*).

STEITZ, Thomas A. (1941) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2009), împreună cu Venkatraman RAMAKRISHNAN şi Ada E. YONATH pentru studiile referitoare la structura tridimensională a ribosomilor, determinată prin cristalografie cu raze X, care au deschis calea obţinerii unor noi antibiotice.

stem (în E. – tulpină; figurativ, linie de descendenţă; F. *souche*) – denumire dată unor celule dotate cu mare capacitate de proliferare şi diferenţiere (CELULE STEM) prin analogie cu particularităţile tulpinii plantelor, care poate creşte prin proliferarea structurilor componente şi poate forma ramuri mai mici, mai specializate, cu muguri, frunze, flori etc.

stem and loop – v. BUCLĂ PEDUNCULATĂ.

stem cell – v. CELULĂ STEM.

steno+ (Gr. *stenos* = îngust) – prefix cu semnificaţia „îngust", în sensul „se manifestă în limite apropiate" (de exemplu, microorganismele stenoterme se dezvoltă între limite apropiate de temperaturi minime şi maxime).

stenobare – (*ecol. microorg.*) organisme care suportă numai diferenţe mici de presiune (opus euribare).

stenopsihrofil (sin. psihrofil adevărat) – microorganism criofil având un spectru limitat de temperaturi de creştere. Nu poate tolera temperaturi mai ridicate (opus euripsihrofil).

stenoterme – microorganisme care se dezvoltă la temperaturi puţin diferite între temperatura minimă (35°C) şi cea maximă (40°C) de dezvoltare.

stentorină – fotoreceptor prezent la protozoarul ciliat *Stentor coeruleus* ce conţine cromoforul **hipericină** cuplat cu o proteină. Dispusă în şiruri, granule sau vezicule, stentorina determină fototaxia organismului.

Stephanoascus – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule vegetative tipice care se reproduc prin înmugurire; formează pseudomicelii şi micelii adevărate abundent ramificate cu hife septate, plasmodesme şi blastospori. După conjugarea a două hife formează asce care conţin ascospori neeliberaţi, iniţial în formă de melon ce devin ulterior hemisferici, cu perete gros pe latura convexă. Nu fermentează; nu asimilează NO_3^-. Prezente în sol şi în diferite probe clinice de la om şi animale. Specia tip: *S. ciferrii*.

Stercoraria (L. *stercus* = dejecţie) – (*protozool.*) grup de flagelate (Trypanosomatidae) care infectează mamiferele; au flagel liber, kinetoplast voluminos non-terminal. Se multiplică discontinuu în intestinul terminal şi rect la insectele vectoare. Transmiterea se face prin dejecţiile acestora, depuse pe tegumentele organismelor-gazdă. Cu excepţia *Trypanosoma cruzi* care produce maladia Chagas la om, transmisă prin fecalele vectorilor (*Reduviidae*), celelalte specii sunt nepatogene. Grupul include subgenurile: *Megatrypanum, Herpetosoma* şi *Schizotrypanum*.

stereoizomeri – izomeri cu aceeaşi formulă moleculară şi structurală, care diferă numai prin aranjarea tridimensională a atomilor în spaţiu, în aşa fel încât unul este „imaginea în oglindă" a celuilalt, aşa cum mâna stângă este imaginea în oglindă a celei drepte. Caracterul de stereoizomer se marchează, prin analogie, cu D sau L. În mod normal, în sistemele biologice predomină D-glucoza, iar în cazul aminoacizilor formele L (cele D, fiind întâlnite doar ocazional). Unele enzime, racemazele, prezente la procariote pot converti D-aminoacizii la L-aminoacizi, prezenţi în structura unor polimeri, a peptidoglicanului şi a unor antibiotice peptidice. În mod similar, racemaze specifice pot converti formele neobişnuite L, ale unor zaharuri, la forme D. V. ENANTIOMERI.

Stereomyxida – ordin de protozoare (clasa Acarpomyxea, superclasa Rhizopoda) ce include amoebe marine cu pseudopode prezentând diferite grade de ramificare, care produc numai o deplasare foarte lentă sau care servesc ca organe de plutire. Include genurile: *Corallomyxa, Stereomyxa* ş.a.

stereotaxie (sin. tigmotaxie) – (*ecol. microorg.*) deplasarea unui microorganism mobil dirijată de contactul continuu cu o suprafaţă solidă.

Sterigmatosporium – (*micol.*) gen de levuri (filum Basidiomycota) cu celule sferice sau ovoide care înmuguresc. Pot forma pseudomicelii şi micelii adevărate. Celulele vegetative produc una sau mai multe prelungiri fine (sterigme), la capătul cărora se formează o celulă-fiică prin înmugurire. Pe miceliu se formează două tipuri de chlamidospori rotunzi sau ovalari, alungiţi, cilindrici. Aceştia din urmă germinează formând spori haploizi terminali prin înmugurire. Nu fermentează; nu asimilează NO_3^-. Conţin coenzima Q10. Specia

tip: *S. halophilus*. Ar reprezenta stări sexuate de Sterigmatomyces.

sterigmatoxină (E. *sterigmatocystin*) – (*micol.*) micotoxină produsă de *Aspergillus nidulans* şi *A. versicolor* hepatotoxică şi carcinogenă, alcătuită dintr-o componentă bifuran fuzionată în poziţiile 4 şi 5 cu o xantonă.

sterigmă (Gr. *sterigma* = suport) – (*micol.*) structură specializată proeminentă, mai mult sau mai puţin marcată, sau ramificaţie hifală pe care se găseşte un sporange, o conidie sau un basidiospor. La Sterigmatomyces (Hyphomycetes), celulele vegetative produc una sau mai multe prelungiri (sterigme); la extremitatea fiecăreia dintre prelungiri se formează o celulă prin înmugurire.

steril – **1.** termenul defineşte un obiect sau un organ care este lipsit complet de prezenţa unor agenţi infecţioşi indiferent de natura lor: virusuri, agenţi subvirali sau microorganisme (bacterii, fungi, protozoare etc. fie sub formă de celule vegetative, fie sub formă de spori). În cazul obiectelor, această stare este determinată de o sterilizare eficientă, iar în cazul organelor de intervenţia sistemului imunitar sau a unor chimioterapii eficiente; **2.** incapabil de reproducere, lipsă de fertilitate.

sterilizare la rece – termenul se referă la mijloacele de sterilizare practicate în cazul materialelor termosensibile (catetere, tuburi de polietilenă, echipamente pentru anestezie şi inhalare, termometre, instrumente cu lentile etc.), care se sterilizează în incinte asemănătoare autoclavelor cu substanţe chimice (oxid de etilenă, formaldehidă, peroxid de hidrogen).

stigmatomicoză – (*micol.*) boală a plantelor (bumbac, citrice subtropicale) produsă de *Ashbya gossypii* şi *Nematospora gossypii*, transmisă de insecte heteroptere (*Leptoglossus* spp.) care dispersează spori şi fragmente de miceliu prin leziuni mecanice.

stigmă (E. *eyespot*) – structură ca o pată granulară de culoare roşie sau portocalie (datorită pigmenţilor carotenoizi) situată în partea anterioară a celulei la unele alge liber-înotătoare (*Euglena* spp.), cu rol în detectarea luminii prin activarea celulelor fotoreceptoare cu anumite lungimi de undă specifice. Rol în fototaxie.

Stigonema – gen de cianobacterii (subgrupa 5; ordinul Stigonematales), care include multe specii cu complexitate multicelulară. Trihomul primar poate prezenta numeroase ramificaţii care pot ajunge la o grosime de 1 mm. Celulele rezultate din diviziune sunt separate prin pereţi transversali care conţin pori canaliculari (determinaţi probabil de închiderea incompletă a septurilor despărţitoare). Ramificaţiile iniţial uniseriate pot deveni la fel de complexe ca şi trihomul principal. Prezente în apele dulci şi habitatele terestre (roci umede, sol), lacuri oligotrofe acide şi în unele izvoare.

Stigonematales – ordin de cianobacterii (subgrupa 5), potenţial filamentoase, cu un grad important de complexitate morfologică şi diferenţiere. Celulele din trihom au dimensiuni de 5-30 μm. La unele specii, ele comunică prin pori în pereţii transversali, probabil datorită închiderii incomplete a septurilor. Diviziune celulară longitudinală şi/sau oblică, pe lângă diviziunea transversală, având drept consecinţă formarea de ramificaţii adevărate care apar periodic la toate genurile; la unele specii se observă şi ramificaţii false. Alte specii prezintă trihoame multiseriate (două sau mai multe şiruri de celule). Heterochişti intercalari sau terminali, uneori laterali, laţi. Reproducerea se poate face prin ruperea aleatorie a trihomului, cu formare de hormogonii (la unele specii). Unele genuri produc pseudoakineţi; %GC: 41,9-46. Includ genurile: *Chlorogloeopsis, Fischerella, Stigonema, Geitleria, Cyanobotrys, Loriella, Halosiphon, Nostochopsis, Mastigocladus, Mastigocoleus, Westiella.*

stimulon – termenul descrie ansamblul genelor sau clusterelor de gene exprimate ca răspuns la un semnal fizico-chimic distinct din mediu, sub influenţa mai multor factori de transcriere, indiferent de factorii reglatori specifici care îl mediază. Spre deosebire de reglon, la care un anumit semnal din mediu acţionează pe mai mulţi promotori pentru a determina exprimarea coordonată, adesea sub influenţa aceluiaşi factor reglator, în stimulon semnalele din mediu declanşează un răspuns mediat de elemente reglatoare diferite, cel mai adesea neconectate fizic. Bacteriile primesc numeroase semnale diferite, fiind supuse în nişele lor ecologice naturale la mai multe forme de stres şi la variaţii de disponibilităţi de nutrienţi. Prelucrarea acestor semnale şi integrarea lor controlează transcrierea coordonată şi nivelul de exprimare a mai multor promotori care pot asigura o performanţă ecologică optimă. Spre deosebire de termenul modulon, care se referă la un grup de gene reglate de aceeaşi proteină de reglare deşi pot aparţine unor regloni diferiţi şi au cel puţin încă un alt tip de control, stimulonul reprezintă un grup de gene care răspund toate la acelaşi semnal din mediu, chiar dacă pot codifica proteine cu funcţii neînrudite.

stip (L. *stipes* = stâlp, tulpină) – (*micol.*) partea inferioară, „piciorul" corpului de fructificare, care poartă basidiocarpul (corpul de fructificare) al unei ciuperci cu „pălărie" (*pileus*). La Agaricales este format din hife orientate caracteristic în axul său lung. La *Penicillium* termenul de stip se referă la hifa mică purtătoare de conidiofori.

stivuire (E. *stacking*; F. *empilement*) – termenul descrie modul de „împachetare" a bazelor azotate în centrul moleculelor de ADN dublu-catenare. Se consideră că împreună cu legăturile fosfodiester (pe verticală), forţele de „stivuire" (interaţiuni hidrofobe) şi legăturile de hidrogen (pe orizontală) asigură stabilitatea ADN d.c.

stocastic – proces cu o componentă aleatorie, probabilistică, opus proceselor deterministe care nu au elemente întâmplătoare.

stoichiometrie (Gr. *stoichion* = element, bază) – **1.** domeniu al chimiei care se ocupă cu raporturile de greutate şi volum în care se combină elementele; **2.** raportul cantitativ dintre reactanţii şi produşii unei reacţii chimice, exprimat prin proporţiile în care apar în ecuaţiile chimice care descriu reacţia. În cazul unei interacţiuni enzimă-substrat sau receptor-ligand el trebuie să fie un număr întreg mic.

stomatogeneză – (*protozool.*) termenul descrie modul de formare a structurilor şi infrastructurilor orale la protozoarele ciliate, în cursul procesului de diviziune binară, cu referire la natura kinetosomilor noii regiuni orale: 1) **stomatogeneză apokinetală**, ce utilizează kinetosomi apăruţi *de novo*, care nu provin din aparatul oral parental sau din ciliatura somatică; 2) **stomatogeneză bucokinetală**, în care cel puţin unii kinetosomi provin sau sunt derivaţi din diviziunea celor parentali, situaţi în regiunea bucală; 3) **stomatogeneză parakinetală** realizată prin utilizarea kinetosomilor somatici, posterior regiunii orale; 4) **stomatogeneză telokinetală** întâlnită la ciliatele primitive, la care kinetosomii orali derivă din cei care apar în extremitatea somatică anterioară.

STR (E. *Short Terminal Repeats*) – v. SECVENŢE SCURTE TERMINALE REPETATE.

Stramenopila (L. *stramen* = pai, flagel; *pilum* = păr) – (*micol.*) regn heterogen creat pe baza structurii flagelilor care prezintă nişte proiecţii fine, asemănătoare unor peri. La cele mai multe specii sunt prezenţi numai pe celulele reproducătoare. Cuprinde filumurile ce includ organisme lipsite de plastide, precum şi Oomycota, Hyphochytriomycota şi Labyrinthulomycota, unele organisme heterotrofe din categoria algelor heterokonte ca Bacillariophyta (diatomee), CHRYSOPHYTA (alge aurii) şi PHAEOPHYTA (alge brune); v. CHROMISTA; HETEROKONTA.

strat mucos – masă mucoidă, amorfă, neorganizată, fără semnificaţie anatomică, situată în jurul celulelor bacteriene.

strategia „sărurilor interne" (E. *salt-in strategy*) – mecanism de adaptare a organismelor arheane extrem halofile la stres salin, prin care concentraţia intracelulară a sărurilor este echivalentă celei extracelulare, realizând echilibrul osmotic necesar pentru viaţă. Prezent la Halobacteriaceae (Archaea) şi la Haloanaerobiaceae (eubacterii halofile anaerobe), în prezenţa unor concentraţii mari de săruri (NaCl) în mediul extern. Asociată cu acumularea K^+ şi Cl^- în concentraţii molare şi a unor concentraţii mici de Na^+. Clorura de potasiu şi ionii de K^+ sunt necesari pentru stabilitatea structurală a ribosomilor şi pentru stabilitatea structurală şi conformaţională a enzimelor. Strategia implică prezenţa unor concentraţii mari de K^+ în celulă şi de Na^+ la exterior. Flexibilitatea conferită acestor microorganisme faţă de diminuarea concentraţiei sărurilor din mediul extern este mică. Scăderea acestora sub o anumită concentraţie critică este urmată de pierderea integrităţii şi viabilităţii celulelor.

strategia soluţilor compatibili – mecanism de adaptare a microorganismelor halotolerante şi moderat halofile: bacterii, alge (*DUNALIELLA*), fungi halofili şi metanogeni, arheane halofile care asigură echilibrarea presiunii osmotice cu cea a mediului extern. *Halobacterium salinarium*, halofil extern arhean este prezent în medii foarte bogate în soluţi cu concentraţii mari de NaCl. Pentru a contracara tendinţa celulei de a se deshidrata şi a menţine un echilibru osmotic în raport cu mediul, microorganismele, în general, acumulează intracelular soluţi compatibili preluaţi din mediu sau sintetizaţi în citoplasmă. *H. salinarium* (tabelul S3) pompează din mediu cantităţi mari de K^+, depăşind chiar concentraţia Na^+ în exterior, realizând o condiţie ionică specială de menţinere a unui bilanţ pozitiv al apei. *H. salinarium* are nevoie de Na^+ pentru stabilizarea glicoproteinelor peretelui şi menţinerea integrităţii celulare, fără care celulele se lizează; K^+ reprezintă cationul predominant intracelular necesar pentru stabilitatea ribosomilor. Microorganismele arheane halofile extreme au nevoie pentru stabilitate de concentraţii mari de Na^+, în cazul componenţilor celulari expuşi mediului

extern, şi de concentraţii mari de K^+, în cazul celor interni; v. SOLUT COMPATIBIL.

Tabelul S3
Concentraţia ionilor în celulele de *Halobacterium salinarium* (după Madigan şi Martinko, 2006)

Ionul	Concentraţia (M)	
	în mediu	în celule
Na^+	3,30	0,80
K^+	0,05	5,30
Mg^{2+}	0,13	0,12
Cl^-	3,30	3,30

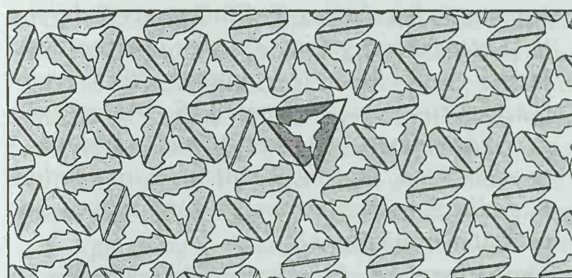
stratopauză – (*ecol.*) zona concentraţiei maxime de ozon, care protejează Pământul de o iradiere excesivă cu radiaţii UV. Reducerea grosimii ei sub acţiunea unor practici umane sau a microorganismelor (producerea de N_2O prin denitrificare, în cazul administrării de fertilizatori în exces) ar avea efecte negative asupra climei. Situată la înălţimea de 50 km.

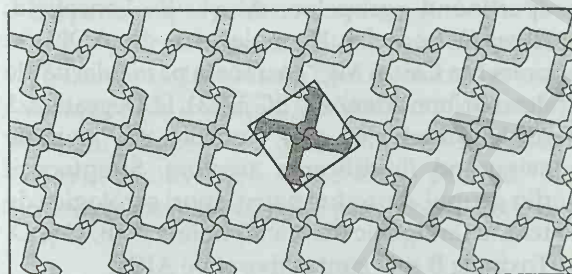
stratosferă – (*ecol.*) strat superior al atmosferei gros de 30-40 km, separată de troposferă printr-o zonă de tranziţie, tropopauza. Continuă cu ionosfera. Are o temperatură relativ constantă la toate altitudinile.

stratul F – (*ecol. microorg.*) strat superior de humus al unui profil de sol în care se petrec stadiile iniţiale ale descompunerii resturilor vegetale: strat de fermentaţie.

stratul S (S de la Suprafaţă; Sleytr 1975, 2000) – strat de suprafaţă monomolecular rezultat din asamblarea cu grad înalt de regularitate structurală a unor proteine sau glicoproteine de acelaşi tip, reprezentând cea mai comună structură de suprafaţă celulară întâlnită la procariote (Bacteria şi Archaea), prezent virtual în toate grupurile filogenetice (fig. S28). Totuşi, se pare că unele specii ale genurilor *Thermoplasma, Halococcus, Methanobrevibacter, Natronococcus, Methanosphaera, Ignicoccus* şi specia *Thermosphaera aggregans* nu posedă strat S. Reprezintă cel mai simplu tip de membrană biologică apărută în cursul evoluţiei ca o adaptare specifică la condiţiile ecologice şi la mecanismele de selecţie. Alcătuit dintr-o reţea bidimensională paracristalină (grosime 5-25 nm) cu simetrie hexagonală, tetragonală sau trigonală în funcţie de numărul şi structura subunităţilor de proteină sau glicoproteină componente. Are o suprafaţă externă rugoasă şi alta internă ondulată, în care distanţa dintre centrii a două molecule adiacente variază între ~10 nm la *Methanococcus voltae* şi 35 nm la *Staphylothermus marinus*. Este prezent în toate fazele de creştere şi în cursul diviziunii celulare. În acelaşi timp, reprezintă o reţea poroasă care ocupă o parte importantă (30-70%) din suprafaţa celulară. Se estimează că o bacterie bacilară ar fi acoperită de 5×10^5 monomeri (proteine sau glicoproteine de un singur tip având 40-200 kDa), care ar fi sintetizaţi şi secretaţi cu o frecvenţă de ~500/s, după care interacţionează între ei şi cu alte structuri de înveliş ale procariotelor; în unele cazuri, stratul S este format din două tipuri de proteine, de exemplu la *Sulfolobales* proteinele SlaA (proteină cu masă moleculară mare dispusă la exterior) şi SlaB (proteină cu masă moleculară mică în contact cu membrana plasmatică). Prima proteină a unui strat S arhean a fost descoperită în 1956 la *Halobacterium salinarum*, cu ajutorul microscopiei electronice. Unităţile stratului S conţin un număr mare de aminoacizi hidrofobi şi un număr mic de molecule de cisteină şi metionină. Cele glicozilate conţin catene glucidice legate de componenta proteică prin legături *N*- şi *O*-glicozidice sub forma unor secvenţe repetate lineare sau ramificate de unităţi monozaharidice (2-6 monomeri), pe bază de hexoze, dezoxihexoze, zaharuri aminate sau acizi uronici. Unele secvenţe repetate conţin sulf sau fosfor. Microscopia electronică de înaltă rezoluţie a demonstrat că subunităţile identice, componente ale stratului S, delimitează între ele pori având aceeaşi formă şi dimensiune (diametrul de 2-8 nm). Ei nu permit trecerea substanţelor cu mase moleculare mai mari de 20-40 kDa. Sleytr (1992) a descris trei modele de structură: 1) la Archaea Gram-negative, stratul S reprezintă singurul component parietal dispus pe membrana citoplasmică. El este prezent la microorganismele arheane termofile, halofile, acidofile şi la unele metanogene (*Methanotrix, Methanospirillum* etc.); 2) la bacteriile Gram-negative este legat de lipopolizaharidele din membrana externă; 3) la bacteriile Gram-pozitive, la care învelişul celular dominant gros şi rigid este reprezentat de peptidoglican ca şi la Archaea Gram-pozitive cu polimeri parietali ca PSEUDOMUREINA sau metanocondroitina, stratul S este legat de aceştia. Subunităţile monomere sau oligomere ale stratului S, obţinute prin dezintegrarea acestuia cu ajutorul variaţiilor de *p*H, al detergenţilor sau agenţilor chaotropi, aflate în suspensie au capacitatea de a se autoasambla la interfaţa aer/apă, pe suporturi solide (silicon, aur), pe membrane lipidice bistratificate sau pe liposomi. Ele cristalizează *in vitro* pe o mare varietate de suprafeţe celulare. Considerat ca având o frecvenţă foarte mare sau cvasiuniversală la Archaea, a fost studiat

la mai multe genuri de bacterii ca: *Aeromonas*, *Bacillus*, *Bacteroides*, *Bordetella*, *Cardiobacter*, *Campylobacter*, *Clostridium*, *Rickettsia*, *Treponema*, *Wolinella* (din rumen) ş.a. **Funcţii.** Structură cu rol de interfaţă între celulele procariote şi mediu, stratul S îndeplineşte numeroase funcţii importante ca: *1)* determină forma şi diviziunea celulară la multe microorganisme arheane la care reprezintă singurul component parietal determinant de formă; *2)* rol de înveliş protector şi de „capcană" moleculară sau ionică; asigură rezistenţa la unii bacteriofagi şi la bacterii prădătoare (*Bdellovibrio bacteriovorus*); *3)* influenţează pozitiv sau negativ fagocitoza; *4)* reprezintă





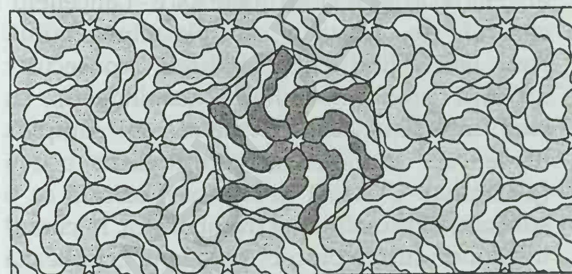


Fig. S28. Reprezentare schematică a trei modele structurale de strat S, la trei specii arheane. Pentru fiecare model este evidenţiată unitatea structurală de bază, care dă şi tipul de simetrie: p3 - trigonală; p4 - tetragonală; p6 - hexagonală (după Albers şi Meyer, 2011).

un situs de adeziune pentru enzime, are rol în procesele de recunoaştere celulară şi aderenţă de substraturi; „sită" selectivă pentru moleculele cu greutate moleculară mică; opreşte moleculele mari şi diferite structuri (virusuri); *5)* rol ca factor de virulenţă, în invazie şi supravieţuire; *6)* legare specifică de moleculele celulei-gazdă; *7)* conferă protecţie faţă de acţiunea sistemului complement; *8)* asigură rezistenţă la proteinaze. **Potenţial de aplicaţii.** Datorită uniformităţii structurale, structurilor poroase monomembranare cu pori identici ca mărime şi formă, capacităţii de autoasamblare etc., stratul S are numeroase aplicaţii practice potenţiale ca: *1)* membrane de ultrafiltrare cu proprietăţi fizico-chimice diferite; *2)* site moleculare; *3)* obţinerea de microparticule ca matrice pentru imobilizarea moleculelor funcţionale; *4)* producerea de structuri-suport pentru membrane lipidice funcţionale la scară mezo- şi macroscopică; *5)* liposomi acoperiţi de stratul S pentru imobilizarea unor molecule sau captarea moleculelor funcţionale, a unor antigene, haptene, anticorpi sau vaccinuri; *6)* purtători cu proprietăţi adjuvante; *7)* vehicule pentru proteine de fuziune; *8)* matriţe biomimetice; *9)* matrice pentru biomineralizare controlată; *10)* aplicaţii în diagnostic, în tehnologia biosensorilor, a dispozitivelor electronice, optice şi nanostructurale. Particularităţile descrise şi, în primul rând, gradul de regularitate structurală îl recomandă ca model pentru studiul structurii, sintezei, morfogenezei şi funcţiei complexelor supramoleculare.

streamers – (*ecol. microorg.*) – tip de biofilm reprezentat de microcolonii de microorganisme legate în filamente lungi prezente în apele curgătoare, ataşate de un suport inert printr-o regiune „cap" (în amonte) în timp ce „coada" (în aval) poate oscila sub acţiunea curentului apei.

streptavidină – proteină tetrameră (14 kDa) analoagă avidinei, produsă de *Streptomyces avidinii*. Leagă cu mare afinitate patru molecule de biotină per moleculă de streptavidină. Utilizată în laborator pentru detectarea markerilor cu biotină în mai multe teste.

Streptobacillus – gen de bacterii (*incertae sedis*), Gram-negative în formă de bacili (0,1-0,7 × 1-5 μm) cu extremităţi rotunjite sau ascuţite şi cu forme filamentoase lungi de la 10 la 150 μm. Foarte pleomorfi. Bacilii izolaţi prezintă o umflătură centrală, iar lanţurile sau filamentele pot avea o serie de umflături care le dau aspectul de şirag de mărgele. Anaerobe

sau facultativ anaerobe. Chemoorganotrofe cu metabolism fermentativ; %GC: 24-26. Cresc pe medii umede sau agar moale în prezența serului, sângelui sau ascitei. Prezente în nazofaringe la şobolanii sălbatici şi de laborator. Produc la om o formă de febră a muşcăturii de şobolan. Specie tip: *Streptobacillus moniliformis*.

Streptobacterium – subgrup de LACTOBACILLUS, care fermentează pentozele, produc CO_2 de la gluconat. În funcție de specie produc acid L(+), D(–) sau DL(±)-lactic. Includ specii ca: *L. alimentarius, L. casei, L. coryniformis, L. curvatus, L. plantarum, L. xylosus*; v. LACTOCOCCUS.

Streptococcus – grup heterogen de bacterii Gram-pozitive, incluzând specii cu importanță în medicină, industrie, mediu (indicatori de poluare), cu celule imobile, sferice sau ovoide (0,5-1,5 μm) dispuse în perechi sau lanțuri (în mediile lichide), uneori lanceolate. Cresc la 30-37°C pe medii bogate în nutrienți, uneori în atmosferă de CO_2 5%. Facultativ anaerobe (unele anaerobe), chemoorganotrofe, cu metabolism fermentativ (metabolizează glucidele homofermentativ la acid L-lactic). Inițial, clasificarea s-a făcut pe baza tipului de hemoliză: *S. pyogenes* produce β-hemoliză (prin liza totală a hematiilor din jurul coloniilor); *S.* tip *viridans* produce α-hemoliza cu liză parțială şi colorare în verde datorită pierderii potasiului din eritrocite şi reducerii hemoglobinei. Alte specii nu produc nici un fel de hemoliză (γ-hemoliză în cazul *S. faecalis*, practic nonhemolitic). Alt tip de clasificare bazat pe habitat şi efectele patologice: streptococii orali, lactici, fecali (*Enterococcus*) sau piogeni. Cel mai nou tip de clasificare, reuneşte speciile cunoscute în serogrupuri specifice (A-T), pe baza particularităților biochimice ale peretelui celular (Lancefield, 1928). Streptococii β-hemolitici fac parte din grupul A Lancefield, cei patogeni pentru animale (mastite la vaci), uneori patogeni şi pentru om, din grupul B, lactococii din grupul N (nepatogeni), iar eritrococii din grupul D. Specia tip: *Streptococcus pyogenes* (tip A Lancefield) produce mai multe toxine extracelulare: streptolizine (O şi S), hialuronidaza, NADaza, streptokinaze (A şi B), streptodornaze (A, B, C, D), toxine eritrogene (A, B, C) şi enzime (protein-kinaze, proteinaze etc.). Prezintă tulpini cu afinitate specială pentru sistemul respirator, care produc infecții respiratorii acute, faringite, amigdalite, otite, sinuzite, pneumonii şi complicații osoase, articulare, endocardite sau afecțiuni cutanate (piodermite), impetigo (localizare superficială) sau celulită (localizare profundă). Scarlatina este o infecție respiratorie asociată cu erupție cutanată (toxină eritrogenă), iar erizipelul o celulită cu febră şi toxicitate sistemică. Infecțiile streptococice respiratorii sau cutanate pot determina sechele imunologice tardive (reumatism, glomerulonefrite etc.). Alte specii: a) **streptococi piogeni** – *S. agalactiae, S. equi, S. zooepidemicus* (septicemie la bovine şi ovine; faringită şi glomerulonefrite la om), *S. porcinus* (pneumonie, septicemie, abcese ale ganglionilor cervicali la porcine), *S. pneumoniae* (pneumococ) parte din microbiota respiratorie; produce bronşite, otite medii, sinuzite, pneumonii, meningite etc.; b) **streptococi fecali** – *S.* (*Enterococcus*) *faecalis, S.* (*Enterococcus*) *faecium, S. liquefaciens, S.* (*Enterococcus*) *durans, S.* (*Enterococcus*) *gallinarum* etc.; c) **streptococi lactici** – *S. lactis* (*Lactococcus*), *S. cremoris* (*Lactococcus* subsp. *cremoris*), *S. thermophilus, S. acidominimus*; d) **streptococi viridans** – *S. salivarius, S. sanguis, S. mutans, S. intermedius, S. oralis, S. acidominimus* (prezenți mai ales în cavitatea orală umană).

streptodornaze (denumire derivată de la dezoxiribonucleaze streptococice) – exotoxine elaborate de tulpini de STREPTOCOCCUS aparținând grupelor A şi E Lancefield; clivează „scheletul" moleculei de ADN în prezența Ca^{2+} şi Mg^{2+}. Au toate particularitățile dezoxiribonucleazei I (EC 3.1.21.1). Degradează nucleoproteinele din puroi şi exudate asigurând fluidificarea acestora. Streptococii din grupul A produc patru tipuri serologice de toxine (antigenic distincte) notate A, B, C şi D. Toxinele B şi D sunt active şi pe ARN.

streptokinază (EC 3.4.24.29) – proteină enzimatică (serin-proteinază), produsă de *Streptococcus pyogenes* grupele A şi E – Lancefield, cu rol de activator al plasminogenului. Are efect fibrinolitic indirect consecutiv activării profibrinolizinei (plasminogen), cu care interacționează formând un complex de la care se eliberează fibrinolizina activă (plasmina). Utilizată în clinica medicală ca o substanță fibrinolitică şi trombolitică. În cursul infecțiilor cu streptococi patogeni, acționează ca o agresină favorizând invazia (diseminarea) acestora datorită acțiunii litice asupra barierei mecanice de fibrină, care limitează extinderea; v. ACTIVATORUL PLASMINOGENULUI.

streptolizina O (E. *streptolysin O*: SLO) – toxină citolitică puternic antigenică, sensibilă la acțiunea oxigenului, elaborată de numeroase tulpini de STREPTOCOCCUS din grupurile A,

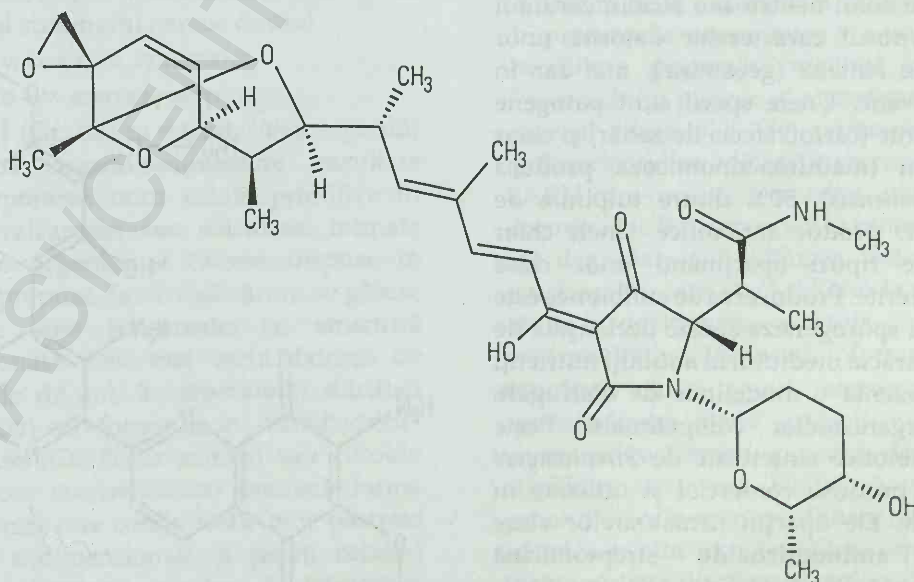
C şi G; activitatea sa este determinată de capacitatea agregatelor de toxină de a se lega de membranele celulare la nivelul situsurilor care conţin colesterol, determinând procese de oligomerizare cu formare de canale transmembranare (diametru 30 nm) ce induc liza neosmotică şi moartea celulei. Inhibă mobilitatea leucocitelor polimorfonucleare. Leucotoxică, pătrunde în celule, determină liza granulaţiilor şi eliberarea enzimelor hidrolitice; efect antifagocitar. Inactivată prin oxidare îşi recapătă activitatea în prezenţa substanţelor slab reducătoare. Activitatea, limitată la celulele care conţin colesterol în membrane, este inhibată în prezenţa colesterolului liber. Titrul anticorpilor antistreptolizină O (ASLO) este mult crescut în cursul anumitor boli (febra reumatică).

streptolizina S – toxină elaborată de tulpini de *STREPTOCOCCUS* grup A, cu structură de mic peptid (28 de aminoacizi), eliberată parţial în mediu şi parţial legată de celula bacteriană, insensibilă la oxigen; sinteza sa este indusă de proteine serice. Produce zone de hemoliză în jurul coloniilor de streptococ cultivat pe medii cu agar-sânge. Mecanismul toxicităţii este neclar: toxină multifuncţională acţionând ca hemolizină, leucocidină, precum şi cu toxicitate pentru trombocite şi unele linii celulare. Efect citopatic asupra celulelor cardiace şi renale. Este toxică şi pentru leucocite, dar neimunogenică. Toxicitatea este inhibată de concentraţii mici de fosfatide (de exemplu, fosfatidil-etanolamina).

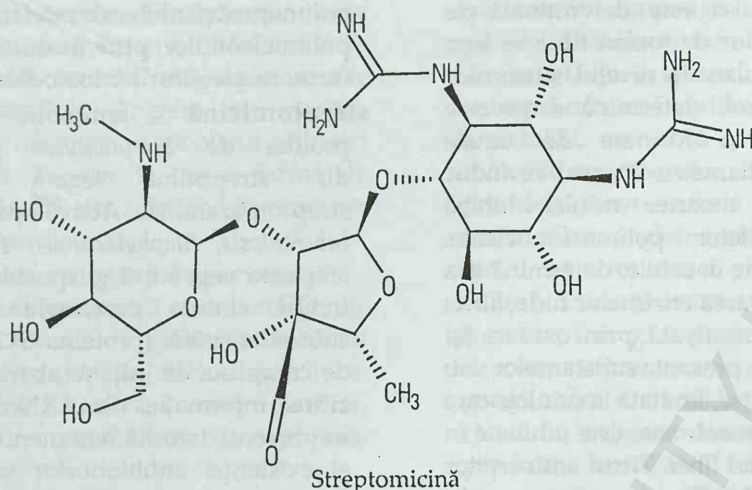
streptolydigin – antibiotic antibacterian (Gram-pozitivi şi anaerobi) produs de *Streptomyces lydicus*, activ prin legarea de ARN polimerază şi inhibarea ratei transcrierii catenei polinucleotidice prin încetinirea ritmului de formare a legăturilor fosfodiester.

streptomicină – antibiotic aminoglicozidic produs de *Streptomyces griseus*, format din streptidină legată glicozidic de streptobiozamină. Activă pe *Mycobacterium tuberculosis, Staphylococcus*, BRUCELLA. Inhibă creşterea vegetativă şi sporularea unor fungi. Inhibă sinteza proteinelor legându-le de subunitatea 30S (proteina S12) prin formarea de complexe de iniţiere aberante; anomalii în citirea informaţiei din ARNm. Puţin utilizată în prezent, datorită fenomenului de rezistenţă şi existenţei antibioticelor semisintetice sau sintetizate chimic mai active.

Streptomyces – gen de bacterii (Actinobacteria), Gram-pozitive, având peste 500 de specii şi numeroase varietăţi, cu structură filamentoasă (diametrul 0,5-1,0 µm şi lungime nedefinită), adesea fără septuri transversale în faza vegetativă. Aerobe stricte; chemoorganotrofe cu metabolism oxidativ, utilizează o gamă largă de compuşi organici de la glucide simple, alcooli, acizi organici, aminoacizi dar şi taninuri, lignine, hidrocarburi, cauciuc etc. Creşte la vârful filamentului şi se ramifică pentru a forma o masă complexă de filamente, iniţial mai laxe pe suprafaţa mediului – care pătrund în mediul solidificat, miceliul de substrat (miceliu primar), formând o colonie compactă. Pe măsură ce acesta se învecheşte, se formează o serie de filamente aeriene – miceliu aerian, care reprezintă structurile purtătoare de spori (sporofori) cu



Streptolygidin

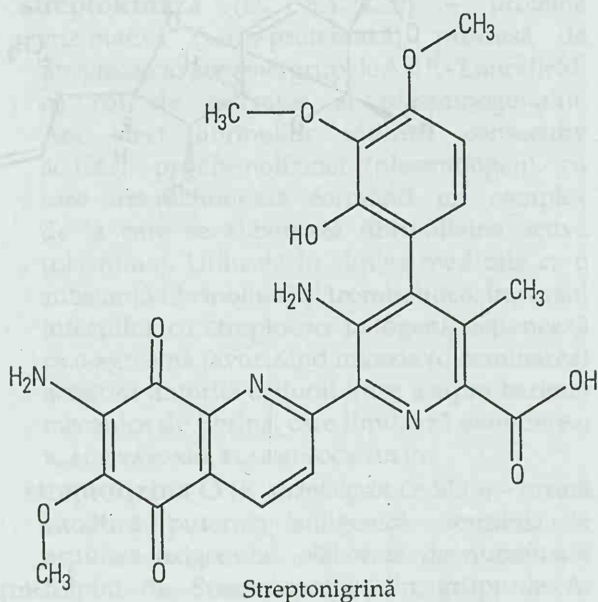


Streptomicină

morfologie foarte diferită (drepte, mono- sau biverticilate, fasciculate, spiralate, cu şi fără spiralare etc.). O anumită specie produce un singur tip de sporofor, de aceea forma lor reprezintă un caracter taxonomic important. Filamentele aeriene sunt convertite treptat în lanţuri de spori (conidii), iniţial cilindrici, apoi elipsoidali, care sunt eliberaţi prin distrugerea resturilor de perete micelial. Spre deosebire de sporogeneza bacteriană tipică efectuată printr-un proces complex controlat genetic, formarea sporilor la *Streptomyces* este un proces simplu, realizat prin formarea de septuri transversale într-un sporofor. Sporii formaţi nu sunt rezistenţi la căldură, nu conţin acid dipicolinic, nu au caracter de endospori ci de compartimente relativ nespecializate ale hifelor aeriene. Sporularea are loc numai în cazul bacteriilor cultivate pe substrate solide. Ecologie puţin cunoscută: prezente în solul neutru sau alcalin căruia îi conferă mirosul caracteristic datorită unor produşi de sinteză (geosmine), mai rar în mediul acvatic. Unele specii sunt patogene pentru plante (cartof, sfecla de zahăr) şi chiar pentru om (maduroactinomicoza produsă de *S. somaliensis*). 50% dintre tulpinile de *Streptomyces* produc antibiotice. Unele chiar mai multe tipuri aparţinând unor clase chimice diferite. Producerea de antibiotice este corelată cu sporogeneza şi este declanşată de lipsa sau sărăcia mediului în anumiţi nutrienţi şi ar reprezenta o modalitate de distrugere a microorganismelor competitoare. Peste 50 de antibiotice sintetizate de *Streptomyces* spp. sunt produse comercial şi utilizate în terapeutică. Ele aparţin următoarelor clase chimice: 1) **aminoglicozide** – streptomicină (*S. griseus*), neomicină (*S. fradiae*), spectinomicină (*Streptomyces* spp.); 2) **tetracicline** – tetraciclină clor şi tetraciclină (*A. aureofaciens*); 3) **macrolide** – eritromicină (*Saccharopolyspora erythraea*), clindamicină (*S. lincolnensis*); 4) **poliene** – nistatină (*S. noursei*); 5) **cloramfenicol** (*S. venezuelae*).

streptonigrină – antibiotic produs de *Streptomyces flocculus* care în prezenţa O_2 şi a unui agent reducător (Fe^{2+}) produce ruperi extinse ale cromosomilor. Utilizat ca antibiotic antitumoral.

Streptosporangium – gen de bacterii (grupul MADUROMYCETES, ordinul ACTINOMYCETALES) cu miceliu stabil ramificat care produce vezicule sporale (sporangi cu diametrul 10 µm) pe miceliul aerian ce formează artrospori sferici, ovalari sau baciliformi, imobili (0,2-1,3×3,5 µm). În general mezofile, câteva specii termofile. Conţin madurozā. Prezent în sol, în litieră şi dejecţii animale. Specia tip: *Streptosporangium roseum*; %GC: 69-71. Alte specii: *S. fragile*,

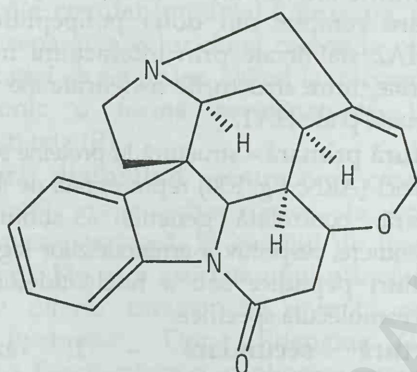


Streptonigrină

S. longisporum, S. violaceochromogenes, S. viridogriseum, S. viridialbum, S. vulgare.

Streptoverticillium – gen de bacterii Gram-pozitive (ordinul ACTINOMYCETALES) cu miceliu aerian lung, fin cu ramificații la intervale relativ regulate (trei la șase), aranjate în spirale (verticil), cu aspect de sârmă ghimpată. Fiecare ramificație a verticiliului poartă la apex două sau mai multe catene de spori sferici sau elipsoidali. Reproducerea are loc prin fragmente de miceliu de substrat și/sau aerian sau din germinarea sporilor. Aerobe. Chemoorganotrofe mezofile. Izolate din sol. Specia tip: *Streptoverticillium baldaccii*; GC%: 69-73. Alte specii: *S. cinamonense, S. griseocarneum, S. salmonis, S. albireticulii, S. kashmirense, S. lilacinum, S. viridoflavum* ș.a.

stricnină – alcaloid foarte toxic (LD_{50} ~10 mg/kg; doza letală pentru câini este de 0,75 mg/kg) cu gust foarte amar, izolat inițial din semințe de *Strychnos nux-vomica* sau *Strychnos ignatia*



(arbori din familia Loganiaceae). A fost utilizat pentru combaterea rozătoarelor, dar și ca stimulent al sistemului nervos central.

stringent – V. CONTROL STRINGENT.

stromatolite – V. STROMATOLIȚI.

stromatoliți (Gr. *stroma* = strat; *lithos* = piatră) – structuri organo-sedimentare rezultate prin încorporarea unor celule primitive în materiale calcaroase sau silicioase, formate din lamele organice și calcare dispuse în straturi suprapuse, la nivelul cărora se găsesc microfosile bine conservate, cu structură tridimensională. Cele mai vechi datează de 3,5 miliarde de ani, în stromatoliți silicifiați (*gunflint iron*) sub forma unor „cianobacterii" filamentoase (*Gunflintia minuta*) sau cocoide (*Huroniospora microreticulata*) sau sub forma unor structuri care conțin fosile bine păstrate cu formă tridimensională și pereți celulari pietrificați (*Eoastrion simplex, E. bifurcatum* datând de 1,9 miliarde de ani). Natura biologică a stromatoliților este demonstrată de prezența unora în curs de formare (Sharkbay, Australia). După date mai recente, stromatoliții foarte vechi ar include bacterii fototrofe anoxigenice, în timp ce cei formați mai recent (*Yellowstone National Park*, SUA) ar conține cianobacterii filamentoase termofile și alge verzi. După apogeul atins în urmă cu aproximativ 1 miliard de ani, stromatoliții au intrat în declin drastic în urmă cu ~700-600 milioane de ani; V. MICROFOSILE.

stromă – **1.** fază semifluidă, nestructurată, prezentă în interiorul cloroplastelor; conține ribosomi, ADN, produși ai fotosintezei, enzime hidrosolubile ale ciclului Calvin-Benson. Este sediul reacțiilor la întuneric ale fotosintezei prin care CO_2 este convertit la forme organice; **2.** țesut conjunctiv lax intercelular care formează rețeaua structurală a unui organ.

structura solului – aranjamentul particulelor de sol și al porilor dintre ele. În solul structurat, particulele elementare cu forme și mărimi diferite nu sunt distribuite aleatoriu ci legate între ele în unități structurale mai mari denumite agregate (*crumbs*). Solul reprezintă un sistem complex de particule cu mărimi foarte diferite, grupate în elemente structurale distincte și un sistem complex de pori cu forme și mărimi, de asemenea diferite („sistem heterogen polidispers structurat și poros"; Chiriță, 1974). Agregatele controlează cantitatea și distribuția aerului și a apei cu nutrienți dizolvați, delimitează microhabitatele pentru microorganisme și influențează activitatea biologică a acestora.

structură 5′ *cap* – particularitate structurală a ARNm de la eucariote și virusuri, constând în prezența la extremitatea 5′ a unui nucleotid modificat, guanozina metilată în poziția a 7-a a ciclului purinic și a unei punți trifosfat, care îl leagă 5′-5′ de extremitatea catenei polinucleotidice; adăugat transcriptului primar (ARN pre-mesager) imediat după inițierea formării lui. Rol important în protejarea ARNm de degradare sub acțiunea fosfatazelor și a nucleazelor, care atacă ARNm la extremitatea 5′, și în poziționarea acestuia pe ribosom în vederea inițierii traducerii informației.

structură *chi* – (*genet. microorg.*) structură asemănătoare literei grecești χ, formată în cursul recombinării genetice după modelul Holliday (structură Holliday) prin clivarea unor molecule circulare dimere (asemănătoare cifrei 8) de către o endonuclează care secționează câte o catenă din fiecare moleculă. Realizarea unor conexiuni fizice temporare sub forma

unor punţi între cele două molecule determină apariţia unui heteroduplex – structură dimeră bilateral-simetrică. Punctul de contact între cele două genomuri, la nivelul căruia are loc procesul de CROSSING-OVER, apare ca şi cum ar divide moleculele respective într-o structură cu două perechi de braţe cu lungimi egale. Identificarea stucturilor de tip *chi* a permis înţelegerea modului în care se realizează procesele de *crossing-over* între molecule de ADN circulare; v. SECVENŢĂ *CHI*.

structură *crab-claw* (E. *crab* = crab, rac; *claw* = gheară) – termenul se referă la o structură moleculară, probabil prezentă la toate ARN POLIMERAZELE multisubunitare la care cele două subunităţi mai mari formează o adâncitură în care se găseşte situsul activ al enzimei.

structură cruciformă – aspect structural în formă de cruce, caracteristic unor regiuni de ADN d.c. sau unor regiuni dublu-catenare ale unei molecule de ADN m.c., generat de existenţa unor lungi secvenţe palindromice sau structuri repetate invers, separate de o regiune de baze nepalindromice (fig. S29). Structura cruciformă este generată de două secvenţe în „ac de păr" (*hairpin*) sau de tip „buclă pedunculată" (*stem and loop*), opuse una faţă de alta, şi în care regiunile interpuse între secvenţele palindromice formează braţele orizontale ale crucii.

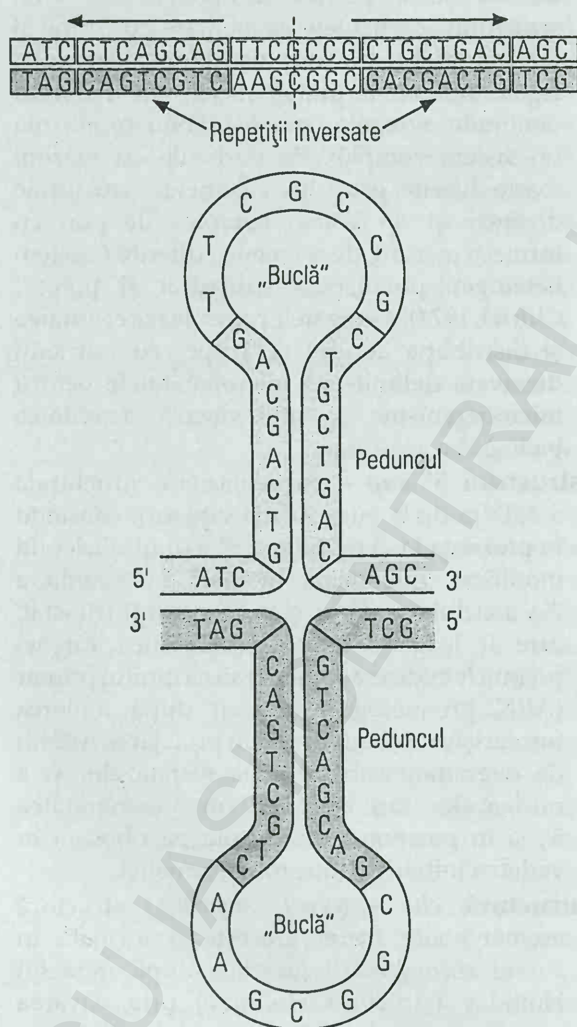


Fig. S29. Reprezentare schematică a unei structuri cruciforme dintr-o moleculă de ADN d.c.

structură cuaternară (E. *quaternary structure*) – al patrulea nivel de organizare structurală a proteinelor, caracteristic exclusiv proteinelor multimere (multisubunitare) în care moleculele componente (identice sau diferite) sunt aranjate ca rezultat al contactelor şi interacţiunilor dintre ele într-un ansamblu (fig. P34). Legăturile care le menţin sunt: legături de hidrogen, interacţiuni electrostatice, interacţiuni hidrofobe, punţi covalente disulfidice. De exemplu, hemaglutinina virusului gripal este un trimer alcătuit din trei subunităţi identice, fiecare compus din două polipeptide HA1 şi HA2 stabilizate prin interacţiuni multiple laterale, între structurile α-helicale ale HA2 şi catenele β ale HA1.

structură primară – structură la proteine sau acizi nucleici (ARN; fig. S30) reprezentată de secvenţa lineară, controlată genetic, a subunităţilor monomere, respectiv a aminoacizilor legaţi prin legături peptidice sau a nucleotidelor într-o macromoleculă specifică.

structură secundară – **1.** rezultatul interacţiunilor intracatenare constând din formarea de legături de hidrogen între moleculele componente, care conferă polipeptidului o structură spaţială caracteristică de tip α helix, β pliere sau β (fig. P34). Deşi legăturile de hidrogen sunt relativ slabe, numărul mare şi frecvenţa asigură stabilitatea structurii; **2.** în cazul acizilor nucleici, formarea moleculelor dublu-catenare prin legături de hidrogen între bazele complementare care stabilizează astfel structura.

structură terţiară – reprezintă al treilea nivel de organizare structurală al unei macromolecule (fig. P34). Spre exemplu, în cazul unei proteine, structura primară este reprezentată de secvenţa specifică a aminoacizilor, structura secundară este dată de modul de pliere al polipeptidului (α-helice sau β-pliere), iar structura terţiară corespunde modului în care acestea sunt la rândul lor pliate sau aranjate pentru a da proteinei o structură tridimensională. Structura cuaternară se referă la aranjarea protomerilor în proteina multimeră.

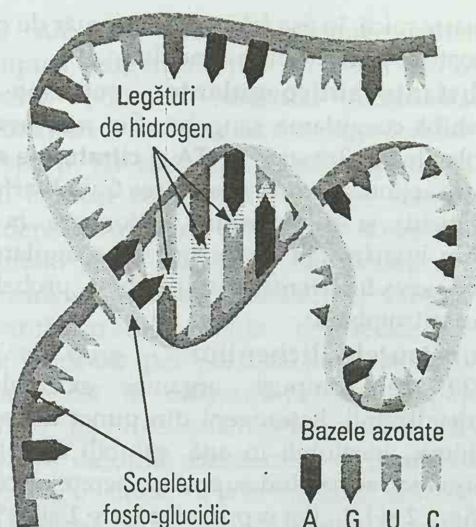


Fig. S30. Reprezentare schematică a unei molecude de ARN monocatenar, cu evidențierea unei scurte structuri secundare.

structură teta (θ) – structură intermediară, formată în cursul replicării moleculelor de ADN d.c. circular (modelul Cairns; fig. M11), după separarea celor două catene la nivelul bifurcației de replicare, având la microscopul electronic o formă asemănătoare literei grecești teta (θ).

structuri disipative – structuri create și menținute grație schimburilor de energie cu lumea exterioară, în condiții de lipsă de echilibru. Ele sunt asociate unui principiu de ordine diferit, caracteristic, numit „ordine prin fluctuație". După Prigogine (1972), apariția, funcționarea și menținerea sistemelor biologice s-ar face după „modelul structurilor disipative", care apar în sistemele deschise și datorită cărora ordinea acestora s-ar „hrăni" din dezordinea înconjurătoare.

structuri în „ac de păr" (E. *hairpin*) – 1. tip de structură secundară caracteristică moleculelor de acizi nucleici monocatenare care conțin secvențe de baze inversate complementare, dar cu polaritate opusă (5'-GGCATG ... CATGCC-3'), ce le permit formarea unor regiuni dublu-catenare prin împerecherea bazelor respective (fig. S31a); regiunile neîmperecheate formează bucle monocatenare (structuri *stem and loop*). Când sunt denaturate se renaturează rapid, prin formarea de perechi de baze intracatenare între secvențele complementare inversate. În timp ce bucla monocatenară din structurile *hairpin* este foarte scurtă, putând fi limitată la patru nucleotide, cea din structura *stem and loop* poate include de la câteva sute la câteva mii de nucleotide; 2. motiv din structura unor proteine, realizat când două regiuni adiacente ale unei catene polipeptidice lineare, în conformație tip β-pliere, sunt dispuse antiparalel una față de cealaltă și menținute în această conformație prin forțe moleculare de tipul legăturilor de hidrogen sau al interacțiunilor van der Waals (fig. S31b).

subacut – modalitate de evoluție a unui proces infecțios, mai lent decât cel acut și mai rapid decât cel cronic.

subcultură – cultură obținută prin transferul unei mici cantități dintr-o cultură deja existentă într-un mediu de cultură nou.

subliminal (L. *liminarius* = prag) – sub un anumit nivel-prag; în cantitate insuficientă pentru a declanșa un răspuns.

(a)

ADN

5'···CGATTCGATACC········GGTATCGAATCG···3'

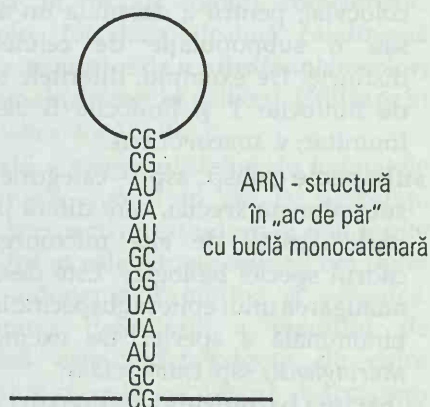
3'···GCTAAGCTATGG········CCATAGCTTAGC···5'

Transcriere

ARNm

5'···CGAUUCGAUACC········GGUAUCGAAUCG···3'

Pliere intramoleculară



(b)

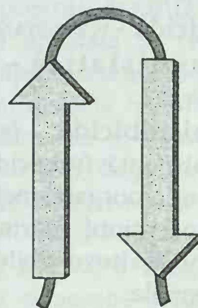


Fig. S31. Structuri: (a) în cazul ARN, astfel de structuri iau naștere (cel mai adesea) după transcrierea unor secvențe de ADN repetate invers, situate pe catene diferite. (b) în cazul proteinelor, două foi β-pliate orientate antiparalel pot forma o structură în „ac de păr".

subletal – factor care nu produce moartea prin acțiune directă, dar care ar putea afecta viața unui organism prin efectele negative cumulative asupra fiziologiei, reproducerii, ciclului de viață.

submersă – v. CULTURĂ SUBMERSĂ.

submolecular – termenul se referă la un component chimic având un grad de complexitate inferior celui al moleculelor, de exemplu, cel al ionilor, electronilor, radicalilor liberi etc.

suboxic – mediu în care presiunea parțială a oxigenului este în mod evident mai mică decât cea din atmosferă.

subpopulație (E. *subset*) – (*imunol.*) grup de celule având în comun anumite proprietăți caracteristice, în cadrul unei populații de celule. Diversitatea limfocitelor B este determinată de un număr enorm de subpopulații, fiecare având receptori specifici pentru recunoașterea unui anumit antigen străin.

sub-pseudopod – (*protozool.*) pseudopod secundar mai mult sau mai puțin fin, care se formează de la un pseudopod lobular, mai mare, la diferite specii amoebiene.

subset – (*imunol.*) termen utilizat în principal, colocvial, pentru a desemna un anumit grup sau o subpopulație de celule funcțional distincte. De exemplu, diferitele subpopulații de limfocite T și limfocite B ale sistemului imunitar; v. SUBPOPULAȚIE.

subspecie (subsp., ssp.) – categorie taxonomică subordonată SPECIEI, care diferă prin anumite particularități de alte microorganisme din cadrul speciei biologice. Este desemnată prin adăugarea unui epitet subspecific la denumirea binominală a speciei. De exemplu, *Bacillus thuringiensis* ssp. *entomocidus*.

substanță bactericidă – v. SUBSTANȚĂ MICROBICIDĂ.

substanță bacteriostatică – v. SUBSTANȚĂ MICROBIOSTATICĂ.

substanță fungicidă – v. SUBSTANȚĂ MICROBICIDĂ.

substanță fungistatică – v. SUBSTANȚĂ MICROBIOSTATICĂ.

substanță microbicidă (sin. substanță bactericidă; substanță fungicidă) – substanță care omoară microorganismele cu o viteză mare și la concentrații foarte mici, datorită alterării profunde și ireversibile a unor procese metabolice esențiale.

substanță microbiostatică (sin. substanță bacteriostatică; substanță fungistatică) – substanță care blochează potențial-reversibil procesele de multiplicare celulară, chiar la concentrații relativ mari, cu o viteză de omorâre foarte mică, în așa fel încât un număr de celule poate supraviețui timp îndelungat.

substanțe anticoagulante – substanțe care inhibă coagularea sângelui. Cel mai frecvent folosite *in vitro* sunt EDTA și **citratul de sodiu** care acționează prin chelatarea Ca^{2+}. **Warfarina** (raticid) și **dicumarolul** acționează *in vivo* prin interferența cu factorii de coagulare, iar HEPARINA interferează cu trombina, probabil ca o antitrombină.

„substanțele lichenilor" – grup de peste 220 de compuși organici extracelulari, cristalizabili, heterogeni din punct de vedere chimic, insolubili în apă, solubili în solvenți organici, acoperind suprafața peretelui celular (fig. L2 și L3). Pot reprezenta între 1 și 30% din greutatea uscată a talului. Includ mai multe clase structurale: 1) **polichetide aromatice** (depside, depsone, depsidone, dibenzochinone, xantone, cromone, antrine, antrachinone etc.); 2) **acizi grași superiori** și **lactone**; 3) **derivați ai mevalonatului** (diterpene, triterpene, acid leucotilic, acid flebic etc.); 4) **grupul shikimat** (dicetopiperazine, terpenil chinone, derivați ai acidului pulvinic etc.); 5) **lichenină**, **izolichenină** etc. Unele dintre acestea sunt prezente în natură numai la licheni. Funcții probabile: dizolvarea, chelatarea ionilor metalici din substrat (preluați de către simbionți), mărirea permeabilității celulare a simbionților algali, protejarea talului de degradarea de către unele bacterii sau fungi liberi.

substanțe M – spectru de glucide serologic distincte, specifice tulpinilor de *Streptococcus;* practic, o tulpină dată posedă numai un singur tip de substanță M. Sunt componente ale PERETELUI CELULAR și stau la baza **testului Lancefield de grupare a streptococilor** (1928). Astfel, la grupul A Lancefield de streptococi substanța M este un polimer de RAMNOZĂ cu o *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ terminală, care este și imunodominantă; la grupul B Lancefield ramnoza pare a fi dominantă, în timp ce la grupul C Lancefield *N*-acetil-D-galactozamina. La grupul D Lancefield, substanța C este un **acid glicerol-teichoic** care apare în PERIPLASMĂ.

substanțe recalcitrante – molecule naturale (acizi huminici, acizi fulvici, humine, lignine, taninuri etc.) sau produși de sinteză (pesticide, polimeri sintetici) rezistenți la degradare datorită structurii complexe și absenței enzimelor capabile să le degradeze. Unele persistă în sol ani, decenii sau chiar sute de ani.

substanțe xenobiotice (din Gr. „străine de sistemele biologice") – absente în mod natural,

sunt substanțe chimice organice sintetice (compuşi organoclorurați, DDT, Lindan, dioxine, polimeri sintetici, alchilbenzen, sulfonați etc.). Au fost descrise peste 5 milioane de specii diferite (dintre care aproximativ 1000 au fost comercializate) care introduse accidental sau în mod deliberat în ecosistemele naturale sunt rezistente la biodegradare. Pesticidele (erbicide, insecticide, fungicide) prezintă grade diferite de recalcitranță. Cele clorinate pot persista peste 10 ani. Se acumulează în concentrații care depăşesc limitele de toleranță, determinând efecte negative datorită concentrării şi persistenței lor în organismele vii şi în mediu şi dificultății de a fi introduse în circuitul biogen. Eliminarea lor totală este rezultatul unui complex de factori: volatilizare, leşiere (solubilizare), degradare chimică spontană şi biodegradare prin procese de cometabolism sau cooxidare, deşi uneori produşii de degradare parțială ai unui pesticid pot fi mult mai toxici decât compusul originar.

substituire antigenică (E. *antigenic shift*) – fenomen complex asociat cu apariția într-o perioadă scurtă de timp a unor modificări majore în structura antigenică a unor virusuri sau microorganisme. În cazul familiei *Orthomyxoviridae* (*Influenzavirus*) are loc când o celulă este infectată simultan cu două virusuri diferite (de exemplu, unul uman, celălalt de proveniență animală), ca rezultat al reasortării segmentelor de ARN genomic („pseudorecombinare"). Are drept consecință modificări majore în structura glicoproteinelor virale (prezența unor hemaglutinine şi neuraminidaze de tip nou), nerecunoscute de anticorpii neutralizanți prezenți în populație, în urma infecțiilor anterioare. Virusurile astfel rezultate pot produce pandemii; v. ORTHMYXOVIRUS; PSEUDORECOMBINARE.

substituire conservatoare – termenul descrie înlocuirea unui aminoacid dintr-un polipeptid cu un altul având, în general, proprietăți similare (hidrofobicitate, mărime etc.), în aşa fel încât funcționarea globală să nu fie sever afectată (de exemplu, arginina pentru lizină, fenilalanina pentru tirozină, acidul glutamic pentru acid aspartic etc.).

substituire nesinonimă – (*genet.*) substituirea unui nucleotid într-un codon având drept rezultat o înlocuire a aminoacidului codificat.

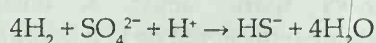
substituire sinonimă – (*genet.*) substituirea unui nucleotid într-un codon care nu determină o înlocuire a aminoacidului codificat (consecință a caracterului degenerat al codului genetic).

substituție – reacție chimică în care un atom sau o moleculă este înlocuită de un alt atom sau moleculă; reacție de înlocuire a unui component (de exemplu, a unui atom de hidrogen, legat de un atom de carbon) cu o altă grupare chimică.

substrat – **1**. moleculă sau structură asupra căreia acționează o enzimă, pentru a o transforma; orice substanță care se modifică sub acțiunea unei enzime. Ca structură moleculară, substratul trebuie să aibă o conformație spațială bine definită, o complementaritate structurală şi conformațională cu situsul catalitic al enzimei şi să se asocieze cu aceasta pe baza unei orientări strict specifice. Denumirea curentă a enzimelor se face după substrat, adăugând sufixul „-ază" la numele substratului (proteinază, lipază etc.); **2**. moleculă folosită de un microorganism ca nutrient; **3**. suport pe care se pot dezvolta unele microorganisme: sol, rocă, mediu de cultură solidificat etc.; V. MICELIU DE SUBSTRAT.

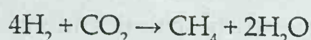
substrat cromogen – substrat incolor care, expus acțiunii unei anumite enzime, este convertit la un produs colorat, caracteristic. De exemplu, fosfataza alcalină catalizează convertirea **fosfatului de *p*-nitrofenol** (incolor) la ***p*-nitrofenol** (colorat în galben). Utilizare în tehnici de laborator (ELISA).

subsuprafață – termenul defineşte habitatele terestre situate sub 8 m de la suprafața solului cu perspectiva extinderii la mai multe sute de metri şi cele situate sub 10 cm de la suprafața sedimentelor marine şi oceanice. Particularitatea definitorie a mediilor de subsuprafață este independența de orice aprovizionare recentă cu donori şi acceptori de electroni fotosintetici. Stratul superior (de 10 cm) al sedimentelor oceanelor este inclus în habitatul oceanic datorită amestecului de precipitate şi animale în contact direct cu coloana de apă oceanică supraiacentă. Au fost găsite procariote viabile – Bacteria şi Archaea – chemolito- şi chemoorganotrofe cu un metabolism lent, la peste o mie de metri de suprafață în diferite medii fizice şi chimice; depuse în sedimente sau asociate cu acvifere de adâncime, bogate în fier; cel mai adesea anaerobe dar şi aerobe şi facultativ aerobe; utilizează nutrienți percolați din straturile superioare. Au fost izolate microorganisme sulfat-reducătoare:



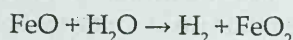
$$4H_2 + SO_4^{2-} + H^+ \rightarrow HS^- + 4H_2O$$

metanogene:



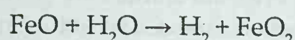
$$4H_2 + CO_2 \rightarrow CH_4 + 2H_2O$$

homoacetogene:



$$FeO + H_2O \rightarrow H_2 + FeO_2$$

precum şi H_2 considerat ca produs pe cale strict chimică:



$$FeO + H_2O \rightarrow H_2 + FeO_2$$

prin interacţiunea apei cu mineralele din componenţa rocilor ce conţin fier. Produşii acestora nu se acumulează deoarece sunt consumaţi de diferite alte microorganisme. Semnificaţia biogeochimică este redusă, dar pe perioade lungi rolul lor în biomineralizare, în eliberarea produşilor în apele subterane, în solubilizare şi în degradarea substanţelor toxice (cum sunt cele provenite din agricultură) pot fi importante. Studii preliminare estimează numărul organismelor procariote din suprafaţa oceanică la 3,5 × 10^{30} celule şi o biomasă de 303 × 10^{15} g, iar cele din subsuprafaţa terestră ar reprezenta 0,25-2,5 × 10^{30} celule şi o biomasă de 22-215 × 10^{15} g (Whitman şi colab, 1998). Deşi studiile cantitative sunt foarte limitate, există autori care consideră că numărul microorganismelor procariote din subsuprafaţă ar fi, virtual, mai mare decât în alte medii şi ar avea un rol important în circulaţia nutrienţilor pe Pământ.

subterminal – apropiat de o extremitate, de exemplu, un spor subterminal.

subtilizină (E. *subtilisin*) – **1.** endopeptidază bacteriană (serin-proteinază extracelulară, EC 3.4.21.62; 274 de aminoacizi; 27,26 kDa) produsă comercial de *Bacillus licheniformis*. Hidrolizează proteinele. Cele mai cunoscute sunt: 1) **subtilizina Carlsberg** (subtilopeptidaza A) produsă de *B. licheniformis* utilizată frecvent în industria detergenţilor; datorită lipsei de specificitate hidrolizează cele mai multe tipuri de legături peptidice. Nu necesită Ca^{2+} pentru stabilitate, nu este inactivată de agenţii chelatori şi este stabilă în limite mari de *p*H (6-10); 2) **subtilizina Novo** (subtilopeptidaza B) produsă de *B. amylolyquefaciens*; **2.** BIOSURFACTANT hemolitic (surfactină) produs de *B. subtilis* cu structură lipopeptidică (hexapeptid ciclic legat covalent de un acid gras). Lizează protoplaştii bacterieni. SURFACTANT foarte activ; **3.** bacteriocină codificată de o plasmidă de la *B. subtilis*.

subtip – (*virol.*) variantă distinctă de virus ce poate fi deosebită antigenic de alte variante strâns înrudite.

subunitate catalitică – subunitate din structura unei enzime multisubunitare care conţine situsul catalitic.

subunitate de reglare – subunitate a unei enzime multimere, a cărei activitate de reglare este, de regulă, mai importantă decât funcţia catalitică.

subzonă limnetică – (*ecol.*) regiune de larg a lacurilor, populată de bacterii şi alge planctonice ca producători primari.

succesiune alogenă – (*ecol. microorg.*) tip de succesiune în care forţa motrice a înlocuirii unei anumite comunităţi cu alta este reprezentată de modificările fizico-chimice, importante din punct de vedere ecologic ale habitatului, induse de factori abiotici. În cazul agenţilor fito- sau zoopatogeni, succesiunea este determinată de modificări ale organismelor vegetale sau animale „pe care" sau „în care" aceştia sunt localizaţi.

succesiune autogenă – (*ecol. microorg.*) succesiune determinată de activitatea şi interrelaţiile microorganismelor care colonizează un anumit habitat şi de interacţiunile lor cu mediul ambiant. Corespunde situaţiei în care microorganismele ce colonizează un anumit habitat induc modificări ale mediului respectiv, care-l fac mai potrivit pentru alte categorii de microorganisme. În felul acesta, microorganismele care au determinat modificarea sunt înlocuite de una sau mai multe specii mai bine adaptate la noile condiţii ale habitatului modificat. Situaţia este tipică în cazul microorganismelor-pionier care colonizează un anumit mediu, determină modificări prin care acesta devine progresiv mai adecvat microorganismelor ce le succed, în timp ce „pionierii" pierd din avantajul care le-a asigurat calitatea de colonizatori primari şi tind să dispară. Natura modificărilor este diferită: îndepărtarea nutrienţilor, producerea de inhibitori, autotoxine, metaboliţi toxici, *p*H nefavorabil etc.

succesiune ecologică – serie de modificări în compoziţia şi abundenţa relativă a speciilor într-o comunitate, ca răspuns la modificările habitatului, prin care unele populaţii sunt înlocuite cu altele mai bine adaptate să îndeplinească un anumit rol funcţional, respectiv să ocupe o nişă ecologică. Este iniţiată de una sau mai multe specii de microorganisme („pionier") şi continuă până când se realizează o comunitate de

populații relativ stabile, un echilibru între biotic şi abiotic. Sistemul terminal, stabilizat, este numit climax. Evidentă în diferite medii naturale: sol, izvoare, lacuri, ape reziduale, compost, litieră de foioase şi de conifere, sistemul digestiv al mamiferelor nou-născute, rumen, microbiota bucală etc.

succesiune primară – (*ecol. microorg.*) tip de succesiune având ca punct de plecare colonizarea cu microorganisme a unei regiuni anterior sterilă. Este tipică în cazul sistemului digestiv al mamiferelor, care este steril la naştere, dar colonizat de microorganisme-pionier la puțin timp în viața extrauterină, inițiind o succesiune în perioadele următoare.

succesiune secundară – (*ecol. microorg.*) apare într-un habitat colonizat anterior, având ca punct de plecare o stare în care alte microorganisme sunt încă prezente. Un exemplu tipic este cel al modificărilor impuse de introducerea în sol a gunoiului de grajd sau a altor reziduuri organice. Succesiunea secundară apare, în acest context, ca un eveniment care perturbă cursul succesiunii primare.

sucraze – V. ZAHARAZE.

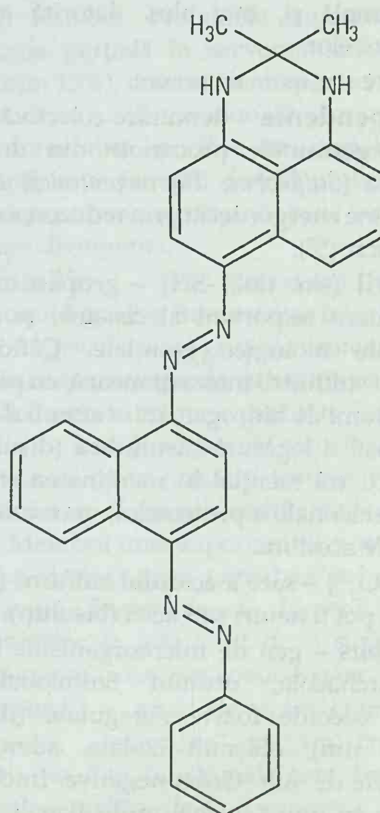
sucroză – V. ZAHAROZĂ.

Suctoria – (*protozool.*) subclasă de protozoare (clasa Kinetofragminophorea) cu celule având tentacule suctoriale, în general, multiple (polistomie) care poartă haptochişti. Celulele adulte sunt sedentare, sesile cu un peduncul necontractil, fără cili sau rareori ciliate deşi pot avea infraciliatură. Conjugarea implică adesea participarea micro- şi macroconjuganților. Reproducere prin înmugurire care produce forme larvare ciliate, fără tentacule şi fără peduncul. Unele specii sunt loricate sau coloniale. Prada este ingerată la extremitățile tentaculelor. Prezente libere în ape dulci şi marine sau endocomensale. Include ordinul Suctorida cu subordinele: Endogenina, Exogenina şi Evaginogenina.

Sudan – grup de coloranți lipofili (diazolizocromi) solubili în solvenți organici folosiți în histochimie. Colorantul Negru de Sudan (*Sudan Black B*) soluție 0,3% în etanol 70% este folosit în microbiologie pentru evidențierea granulațiilor de POLI-β-HIDROXIBUTIRAT şi a celor leucocitare.

sulf (simbol S; E. *sulphur; sulfur*) – element nemetalic cu numărul atomic 16, masa atomică relativă 32,066, cu valențe principale 2^-, 4^+ şi 6^+. Prezent în numeroase forme cristalizate rombic (stabil până la temperatura de topire de 95,5°C), monoclinic, romboedric, amorf („moale") sau lichid. Izotopul stabil cel mai abundent este S-32 (^{32}S). Prezintă şi radioizotopi artificiali: S-35 (^{35}S) şi S-38 (^{38}S). Prezent în natură în depozite de sulf elementar (S^0) sau într-o varietate de compuşi reduşi (H_2S, diferite sulfuri metalice) sau oxidați ca dioxid de sulf (SO_2), trioxid de sulf (SO_3), tiosulfați ($S_2O_2^{3-}$), tetrationați ($S_4O_6^{2-}$), sulfați (SO_4^{2-}) sau H_2SO_4 şi, în formă organică, în compoziția unor aminoacizi (cisteină, cistină, metionină), a glutationului (0,4-1% S în citoplasmă, în funcție de tipul de celulă şi de mediul din care provine). Poluant masiv al aerului şi al apei, în special în mediul urban şi în regiunile industrializate. Anual se dispersează în atmosferă 580 × 10^6 tone de compuşi ai sulfului, din care cea mai mare parte revine pe uscat şi în oceane în emisfera nordică şi mai puțin în cea sudică, prin intermediul precipitațiilor şi al curenților de aer.

sulf acidolabil – termenul defineşte atomii de sulf implicați în legarea fierului în situsul activ (centrul Fe-S) al proteinelor Fe-S cum este, de exemplu, ferredoxina. Spre deosebire de atomii de sulf legați de proteină, la nivelul moleculelor de cisteină, aceştia pot fi uşor labilizați şi eliberați sub formă de H_2S prin acidifierea mediului.



Negru de Sudan

sulfamide (E. *sulpha drugs*) – grup de substanțe microbiostatice având ca prototip sulfanilamida (*p*-aminobenzen-sulfonamida) sintetizată de Domagk (1935). Celelalte sulfamide derivă de la acest prototip prin substituirea unuia sau a doi atomi de hidrogen de la azotul aminic (C1) sau amidic (C4). În practică, au fost produse şi „sulfamide" care conțin numai gruparea SO_2 (sulfonă) sau SO (sulfoxid) şi chiar „sulfamide" fără sulf. Deşi denumirea acestora este incorectă, a fost folosită fiind intrată în limbajul curent. Dintre cele mai cunoscute sunt: sulfadiazina şi sulfatiazolul. Sulfamidele se comportă ca o antivitamină microbiană: datorită asemănării structurii chimice se substituie cu mare eficiență ACIDULUI *P*-AMINOBENZOIC (APAB), substanță esențială pentru sinteza ACIDULUI FOLIC (acid pteroilglutamic din complexul vitaminelor B), blocând calea metabolică respectivă sau determinând formarea de analogi nefuncționali. Procesul reprezintă o formă de INHIBIȚIE COMPETITIVĂ. Lipsite de acid folic (factor de creştere esențial necesar pentru metabolismul aminoacizilor, purinelor şi pirimidinelor), microorganismele suferă alterări profunde, structurale şi metabolice, fiind distruse mai uşor de fagocite. Rolul sulfamidelor în terapeutică s-a diminuat progresiv datorită proceselor de rezistență mutațională şi, mai ales, datorită apariției antibioticelor.

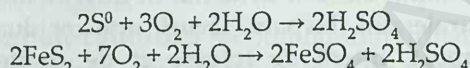
sulfataze – V. ARIL-SULFATAZE.

sulf-dependente – denumire colectivă pentru microorganismele procariote din domeniul Archaea (*Sulfolobus*, *Thermoproteales*) care nu pot obține energia decât prin reducerea sulfului elementar (S^0).

sulfhidril (sin. tiol; -SH) – grupare chimică, constituent important al cisteinei şi al altor molecule biologice esențiale. Când două grupări sulfhidril interacționează, cu pierderea a doi atomi de hidrogen, între atomii de sulf se formează o legătură disulfidică (disulfurică), -S-S-, cu rol esențial în menținerea structurii tridimensionale a proteinelor, necesară pentru funcțiile acestora.

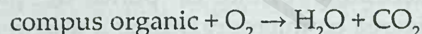
sulfit (SO_3^{2-}) – sare a acidului sulfuros (H_2SO_3). Sulfiții pot fi neutri sau acizi (bisulfiți).

Sulfolobus – gen de microorganisme arheane (Crenarchaeota, ordinul Sulfolobales) cu celule cocoide foarte neregulate (diametru 0,7-2,0 μm), obişnuit izolate, aderente de cristalele de sulf. Gram-negative. Imobile sau mobile cu unu sau mai mulți flageli. Obligat aerobe. Chemolitoautotrofe facultative. Cresc litotrof oxidând depozite de S^0, sulfuri sau tetrationat cu producere de acid sulfuric:



$$2S^0 + 3O_2 + 2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4$$
$$2FeS_2 + 7O_2 + 2H_2O \rightarrow 2FeSO_4 + 2H_2SO_4$$

Cresc organotrof pe materiale organice complexe, glucide şi aminoacizi:



$$\text{compus organic} + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2$$

Temperatura optimă 65-85°C; *p*H 1,0-5,5. Conține plasmide conjugative diferite de cele bacteriene; conjugarea de asemenea diferită de cea de la bacterii. Specia tip: *Sulfolobus acidocalcarius*; %GC: 37. Alte specii: *S. hakonensis*, *S. metallicus*, *S. shibalae*, *S. solfataricus*. Izolate din SOLFATARE acide continentale (*Yellowstone National Park*, *Wyoming*, SUA; Napoli, Italia etc.).

sulfonă – produs de oxidare a sulfului (R_2SO_2), având gruparea caracteristică SO_2 legată de doi radicali R şi R′, cu acțiune antibacteriană față de o serie de microorganisme. Utilizarea în practică este limitată de toxicitate. Sub forma de 4,4-diamino-difenilsulfonă (DAPSONĂ), inhibitor al acidului folic, este folosită în tratamentul malariei şi al leprei.

sulfurete – ecosistem reprezentat de o regiune temporar mai mult sau mai puțin stabilă a unei bălți sau sediment marin, alcătuită din depozite anaerobe bogate în sulf care se acumulează şi în prezent. Populat de o comunitate biologică mică reprezentată de organisme metabolic interrelate care utilizează sulful şi compuşii săi prin procese ciclice de oxidare şi reducere, dominată de bacterii sulf-oxidante şi sulfat-reducătoare asociate cu protiste. Aproximativ 90% din rezervele mondiale de sulf sunt de natură biologică, fiind formate pe locul unor imense sulfurete.

SULSTON, John E. (1942) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2002) împreună cu Sydney BRENNER şi H. Robert HORVITZ pentru descoperirile privind reglarea genetică a dezvoltării organelor şi moartea celulară programată.

SUMNER, James Batcheller (1887-1955) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1946), împreună cu John H. NORTHROP şi Wendell M. STANLEY pentru descoperirea posibilității de cristalizare a enzimelor.

super+ – prefix cu semnificația „deasupra", „mai mare", „mai extins", „de calitate superioară".

superantigen – (*imunol.*) proteine bacteriene sau virale care recrutează şi activează un

număr mare de limfocite T, determinând apariția unor reacții inflamatorii extinse. Denumirea de superantigen derivă de la faptul că spre deosebire de antigenele convenționale stimulează un număr mult mai mare de limfocite T, care au în comun o anumită structură a catenei variabile β (V_β) a receptorului de antigen al limfocitelor T (TCR). Cele mai studiate superantigene sunt enterotoxinele A-E produse de *Staphylococcus aureus*, notate SEA, SEB, SEC, SED şi SEE, extrem de active (induc proliferarea limfocitelor T, în concentrații de 10^{-13}-10^{-16} M). Din aceeaşi categorie fac parte toxinele A şi B exfoliatoare şi toxina sindromului de şoc toxic (TSST) produse, de asemenea de *S. aureus* precum şi toxina eritrogenă (care induce erupția cutanată în scarlatină), sintetizată de *Staphylococcus pyogenes*. Superantigenele au patru proprietăți caracteristice: 1) se leagă exclusiv de domeniul V_β al TCR la nivelul unor secvențe conservate, situate *în afara* situsului specific de legare al antigenului aparținând anumitor subpopulații de limfocite T; 2) se leagă de moleculele CMH din clasa a II-a la nivelul unor regiuni nepolimorfe, de asemenea diferite de situsul specific normal de legare de pe suprafața celulelor care prezintă antigenul (APC); 3) spre deosebire de antigenele convenționale, superantigenele nu necesită prelucrarea intracelulară în APC înainte de legarea de moleculele CMH; 4) în timp ce într-un răspuns imun tipic interacțiunea unui antigen convențional cu TCR stimulează aproximativ 0,01% din limfocitele T disponibile, superantigenele activează 5-25% din limfocitele T existente. Ca urmare, este declanşată sinteza de citokine inflamatoare şi leukotriene, stimularea macrofagelor şi a altor celule fagocitare şi apariția unor simptome severe, inclusiv sistemice (tulburări grave gastrointestinale, febră, exfolieri cutanate, insuficiență renală şi pulmonară, un sindrom clinic similar şocului septic etc.) şi uneori, sfârşit letal.

superbacterie – bacterie modificată prin tehnici de inginerie genetică pentru a degrada cu mare eficiență un spectru larg de substanțe. De exemplu, *Pseudomonas putida* multiplasmidică, în care au fost încorporate patru plasmide (Oct, Xyl, Nah şi Cam/Oct) care metabolizează hidrocarburile din țiței (hidrocarburi hexanice, octanice şi decanice, xilen, toluen), camfor, naftalen ş.a. (Chakrabarty, 1978). Creată cu scopul de a o folosi în biodegradarea hidrocarburilor şi combaterea „mareelor negre”, determinate de deversarea accidentală a unor mari cantități de țiței în mări şi oceane.

superbug (E. *super* + *bug* = gândac, ploşniță) – formulare metaforică pentru „superbacteria” realizată de Chakrabarty (1978).

superclasă – (*biosistem.*) categorie taxonomică cu rang intermediar între clasă şi filum sau *phyllum* (diviziune).

supercoiled – V. SUPERHELICAL.

superfamilia imunoglobulinelor – familie de proteine implicate în evenimente de recunoaştere celulară, cu similaritate de secvență a aminoacizilor şi un model de structură globulară asemănător domeniilor (unități de omologie imunoglobulinică) caracteristice regiunilor variabile (V) sau constante (C) descrise inițial la catenele L şi H ale imunoglobulinelor (fig. S32). Prezente ca molecule de suprafață celulară sau solubile. Includ imunoglobulinele-anticorpi, receptorii celulelor T (TCR), moleculele CMH clasa I şi clasa a II-a, moleculele CD4 şi CD8, receptori de citokine, molecule de adeziune celulară ş.a. Cele mai multe au importanță în activitatea sistemului imunitar, deoarece mediază recunoaşterea, adeziunea sau funcțiile de legare ale celulelor acestui sistem. Acest tip de structură este întâlnit şi la proteine din afara sistemului imunitar, dar care efectuează funcții similare. Proteinele superfamiliei au omologie parțială în secvența aminoacizilor (cel puțin 15%), dar suficientă pentru a asigura o structură tridimensională compactă de tipul domeniilor specifice imunoglobulinelor. Membrii superfamiliei derivă probabil de la o genă-precursoare comună, prin duplicare şi evoluție divergentă.

superfamilie – **1.** (*biosistem.*) categorie taxonomică cu rang intermediar între familie şi ordin; **2.** (*genet. molec.*) grup de proteine care au în comun o omologie de secvențe de cel puțin 15%. Secvențele comune prezente la formarea membrilor unei superfamilii contribuie adesea la formarea unor structuri terțiare compacte, caracteristice – domenii – codificate de un singur exon. Membrii unei superfamilii sunt probabil derivați dintr-o genă precursor prin evoluție divergentă. Proteinele cu domenii multiple pot aparține la mai mult de o superfamilie: V. SUPERFAMILIA IMUNOGLOBULINELOR.

„supergenă” – grup de gene cromosomale învecinate, „înlănțuite” pe un cromosom, uneori înrudite funcțional, care tind să fie transmise ereditar de la o generație la alta ca o unitate.

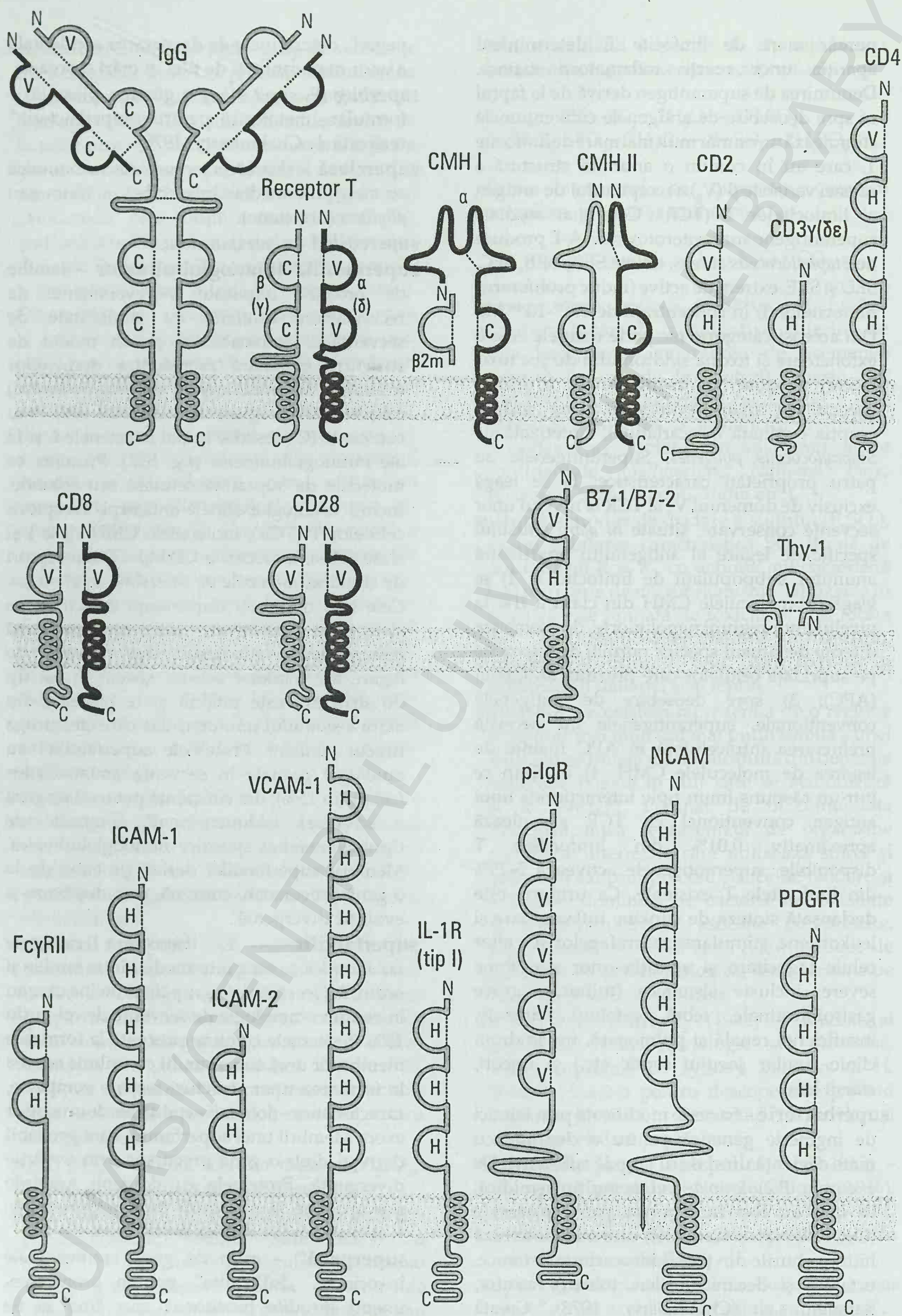


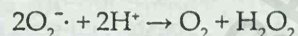
Fig. S32. Reprezentare schematică a superfamiliei imunoglobulinelor, numită şi familia supergenei imunoglobulinelor. Sunt molecule de suprafaţă celulară sau solubile şi includ: imunoglobulinele-anticorpi, receptorii celulelor T (TCR), moleculele CMH clasa I şi clasa a II-a, moleculele CD4 şi CD8, receptori de citokine, molecule de adeziune celulară ş.a.

superhipertermofile – microorganisme care se dezvoltă la temperaturi extrem de ridicate (temperatură optimă 105°C, dar cresc încă la 115°C, însă încetează să se multiplice la 90°C). Microorganismele arheane *Pyrococcus* şi *Methanopyrus* au temperaturi optime de dezvoltare 100°C, iar *Pyrodictium occultum* şi *Pyrolobus fumarii* 105°C şi, respectiv, 106°C. Existenţa lor sugerează că, teoretic, temperatura maximă de creştere a procariotelor ar putea fi cuprinsă între 110°C şi 150°C. Între aceste limite de temperatură biomoleculele termostabile ar putea fi încă sintetizate cu o viteză biologic posibilă (Pace, 1990).

supernatant – lichid clarificat care conţine diferite substanţe în soluţie, obţinut după ce particulele cu diferite mărimi şi densităţi au fost depuse în sediment prin centrifugarea unei suspensii. În biologia celulară supernatantele pot fi supuse unor centrifugări diferenţiale cu viteze progresiv crescânde (de la 10 000 la 800 000 × g) până când supernatantul final conţine în special componenţii solubili ai citosolului.

superoperon – structură genetică descrisă la *Rhodobacter capsulatus* rezultată din gruparea secvenţială a operonilor adiacenţi implicaţi în fotosinteza anoxigenică (bacteriană), respectiv a genelor *bch* (bacterioclorofilă), *crt* (sinteza carotenoizilor), *puf* şi *puh* (codifică polipeptidele centrului de reacţie şi ale complexului de recoltă a luminii), asigurând exprimarea coordonată a moleculelor cu rol fotosintetic. În loc ca transcrierea operonilor *bch* sau *crt* să se termine la extremitatea lor 3′, procesul continuă prin promotorii şi genele structurale ale celorlalte gene funcţional înrudite rezultând o moleculă mare de transcript primar (ARNm) ce codifică cele mai multe molecule implicate în fotosinteză. Organizarea într-un superoperon asigură corelarea riguroasă a acestor procese şi cantităţile adecvate ale fiecărui produs. Activitatea este represată de prezenţa oxigenului molecular, care acţionează ca semnal reglator.

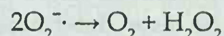
superoxid (sin. radicalul superoxid, ionul superoxid; $O_2^{-}\cdot$) – ion derivat în mod constant, în condiţii aerobe, atât la procariote cât şi la eucariote în reacţii biologice de reducerea O_2 (respectiv prin reducerea unui electron de la oxigenul diatomic). Corespunde acidului slab HO_2 (conversia $O_2^{-}\cdot \rightarrow HO_2\cdot$ este stimulată de un *p*H scăzut şi este influenţată de constanta dielectrică a mediului). $O_2^{-}\cdot$ este produs în cursul autooxidării citocromului *c* redus sau al ferredoxinelor, în cursul oxidărilor catalizate de aldehidoxidaze, dehidrogenaze, xantinoxidaze etc. Este produs de asemenea în perioada cascadei respiratorii explozive (*respiratory burst*) a leucocitelor polimorfonucleare. Nu se poate acumula în organism datorită unei reacţii de dismutaţie spontană:



$$2O_2^{-}\cdot + 2H^{+} \rightarrow O_2 + H_2O_2$$

şi intervenţiei unor mecanisme care protejează celulele aerobe de toxicitatea sa prin: utilizarea $O_2^{-}\cdot$ de citocromoxidază, care îl reduce la apă, fără producere de O_2 sau H_2O_2 şi prin acţiunea superoxid-dismutazei. **Acţiunile nocive** ale $O_2^{-}\cdot$: inactivează virusurile, produce alterări ale proteinelor şi acizilor nucleici bacterieni; efect bactericid prin peroxidarea lipidelor şi legarea membranelor; măreşte puterea mutagenă şi efectul letal al radiaţiilor ionizante; activator al hidrocarburilor cancerigene; rol în procesele de îmbătrânire; ar fi precursor al unui oxidant mult mai puternic format în prezenţa concomitentă a H_2O_2. **Efecte pozitive**: potenţează acţiunea bactericidă a unor antibiotice (streptonigrina, adriamicina, porfiromicina); leucocitele polimorfonucleare activate produc $O_2^{-}\cdot$, prelungesc şi intensifică procesul inflamator, depolimerizarea hialuronatului, moartea celulelor bacteriene.

superoxid-dismutaze (SOD) – metaloenzime prezente la toate organismele aerobe, capabile să interacţioneze cu radicalul $O_2^{-}\cdot$, ca parte a sistemului de apărare faţă de toxicitatea acestuia prin conversia la O_2 şi H_2O_2:



$$2O_2^{-}\cdot \rightarrow O_2 + H_2O_2$$

Absente la organismele obligat anaerobe. Sunt de trei tipuri diferite după natura metalului din structura lor, dar înrudite ca activitate şi ca omologie în secvenţa aminoacizilor: 1) Mn-SOD este prezentă la bacteriile Gram-pozitive, cu excepţia *Staphylococcus aureus* şi *Bacillus cereus* care conţin Fe-SOD; 2) bacteriile Gram-negative conţin atât Mn-SOD cât şi Fe-SOD. La ESCHERICHIA COLI Fe-SOD produsă constant este localizată în membrana citoplasmică şi în peretele celular jucând – după poziţia sa – rol în apărarea de agresiunile radicalului $O_2^{-}\cdot$ provenit de la exterior, în timp ce Mn-SOD localizată intracelular este produsă numai în prezenţa O_2; 3) celulele eucariote conţin, în general, CuZn-SOD şi Mn-SOD. La levuri ca şi la multe celule animale, Mn-SOD este localizată în matricea mitocondrială, iar CuZn-SOD în citosol; v. SUPEROXID.

superparazitism – (*ecol. microorg.*) **1.** parazitarea unei gazde care este ea însăşi un parazit; v. HIPERPARAZITISM; **2.** parazitism multiplu al unei gazde de către mai mulţi paraziţi, aparţinând de regulă aceleiaşi specii.

supra+ – prefix cu semnificaţia „deasupra", „mai mare decât", „peste", cu sens superlativ.

suprahelical (sin. suprarăsucit; E. *supercoiled*) – stare topologică specială a moleculelor de ADN d.c. circular, frecventă *in vivo*, constând în răsucirea moleculei în jurul axului său cu modificarea numărului de ture (ca un cordon spiralat de receptor de telefon). Dacă răsucirea are loc în sens opus celui normal al helicei duble („antiorar"), molecula fie se derulează prin „subrăsucire" (*underwound*), fie se răsuceşte şi suprarăsuceşte într-o formă negativă. Aceasta este forma în care ADN suprarăsucit este predominant prezent în natură, cu câteva excepţii la Archaea. Dacă răsucirea are loc în „sens orar", (în sensul normal al helicei duble, dextrorsă), se produce o suprarăsucire pozitivă şi o helice mai strânsă (*overwound*), mai compactă, care migrează mai repede în electroforeză, are un coeficient de sedimentare mult mai mare şi o vâscozitate mai mică în soluţii. ADN nerăsucit este denumit relaxat. Gradul de suprarăsucire poate fi modificat de topoizomeraze.

suprainfecţie – infecţie contractată de un organism, deja infectat anterior, încă nevindecat. Suprainfecţia complică, cel mai adesea, evoluţia infecţiei preexistente. Frecvent, în practică, termenul se referă la cazul în care a doua infecţie este determinată de acelaşi agent patogen. În foarte multe cazuri există o imunitate la suprainfecţie.

supramolecular – nivel de organizare şi complexitate superior celui molecular: complexe multimoleculare, multienzimatice, organite celulare, membrane biologice, particule virale etc.

suprarăsucit – v. SUPRAHELICAL.

supraveghere imunitară (E. *immunosurveillance*) – funcţie fundamentală a sistemului imunitar, exercitată prin intermediul celulelor limfocitare circulante şi recirculante în organismele animale, de detectare promptă a celulelor cu modificări ale antigenelor de suprafaţă (*self*-alterat sau devenite *nonself*), în urma unor mutaţii sau infecţii virale şi de eliminare a lor înainte de a avea timp să se localizeze, să colonizeze şi să se multiplice în unele ţesuturi. Rol esenţial în detectarea şi eliminarea primelor celule neoplazice. Se realizează prin procese de citotoxicitate specifică, implicând participarea limfocitelor T şi a macrofagelor „înarmate" citotoxice şi prin citotoxicitate nespecifică (funcţie naturală influenţată de stimuli chimici şi biologici).

supravieţuire (E. *survival state*) – menţinerea viabilităţii sporilor sau a altor forme de rezistenţă, în condiţii adverse, în aşa fel încât microorganismele supravieţuitoare îşi pot relua activităţile metabolice, creşterea şi multiplicarea ori de câte ori mediul redevine favorabil, chiar în condiţii limită.

supresor amber – (*genet. microorg.*) mutaţie supresoare care elimină efectele fenotipice ale unei mutaţii *amber*. Ea are loc într-o genă nelinkată de mutaţia *amber*, care modifică anticodonul ARNt în aşa fel încât codonul „terminator" UAG este citit greşit, permiţând inserţia unui aminoacid şi împiedicând terminarea prematură a sintezei catenei polipeptidice.

supresor ochre – genă mutantă care codifică o moleculă mutantă de ARNt al cărui anticodon, în loc să răspundă la codonul stop *ochre* (UAA), reacţionează prin legarea unui aminoacid, împiedicând terminarea prematură a sintezei polipeptidului.

surfactant (agent activ de suprafaţă) – compus tensioactiv cu proprietăţi similare detergenţilor sau emulsificatorilor, care se leagă de membrana plasmatică sau de suprafeţele cu care celulele vin în contact modificându-le proprietăţile. Sunt molecule amfipatice având în structură grupări hidrofile (polare) şi grupări hidrofobe (nepolare); pot purta o sarcină electrică globală pozitivă (cationică), negativă (anionică) sau neutră (neionică). Regiunile polare constau din grupări sulfat, sulfonat, acid carboxilic, hidroxil etc., iar cele nepolare (lipofile) din catene sau cicluri ale carbonului. O moleculă tipică este dodecil sulfatul de sodiu (SDS), $CH_3–(CH_2)_{10}–CH_2–O–SO_3^-\ Na^+$. Surfactanţii sunt utilizaţi pentru acţiunea de reducere a tensiunii de suprafaţă a unui lichid, permiţându-i să treacă mai uşor prin solide poroase, pentru a dispersa uleiurile în sistemele apoase, pentru a mări interfaţa gaz/lichid în bioreactoare, pentru a solubiliza componenţii membranelor celulare şi alte molecule greu de solubilizat.

surfactină – v. SUBTILIZINĂ.

surgeon-fish (sin. *doctor fish*; *lancet-fish*) – (*imunol.*) peşte tropical viu colorat, având „spini" ascuţiţi ca nişte lanţete pe fiecare latură, la baza cozii (de exemplu, *Teuthis achilles*, prezent în apele insulelor Hawaii). Utilizat în

cercetări de laborator pentru studiul evoluției sistemului imunitar la vertebrate.

SUTHERLAND, Jr., Earl Wilbur (1915-1974) – descoperitor al AMP ciclic, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1971) pentru descoperirile privind mecanismele de acțiune ale hormonilor.

SUZUKI, Akira (1930) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2010) împreună cu Richard F. HECK și Ei-ichi NEGISHI, pentru cercetările lor privind reacții cuplate încrucișat, catalizate de paladiu, utilizate în sinteza organică.

SV40 (E. *Simian Virus 40* sau *Simian vacuolant virus*) – „specie" din genul *Polyomavirus* izolată din culturi de celule renale de la maimuțe; contaminant al primelor loturi de vaccin antipoliomielitic fără să producă infecții sau alte accidente. Produce infecții naturale și latente la maimuțe *Rhesus*, *Cynomolgus* și *Cercopithecus*. În culturi de celule provenite de la maimuța africană *Cercopithecus aethiops* produce efect citopatic cu vacuolare caracteristică a citoplasmei și transformarea celulelor umane, bovine, de hamster, șoarece etc. Infecții latente la om. Induce transformări fibrosarcomatoase la hamsterul nou-născut (nu și la adultul imunocompetent). Utilizat pentru studii de oncogeneză virală.

Svedberg (simbol S) – unitate care exprimă coeficientul de sedimentare al macromoleculelor biologice: $1S = 1 \times 10^{-13}$ s. În general, cu cât masa particulei este mai mare sau mai densă cu atât viteza de sedimentare este mai mare, deși relația nu este lineară. Unitățile S nu sunt aditive: o particulă formată din două subunități care au fiecare 10S nu are coeficientul de sedimentare 20S.

SVEDBERG, The (Theodor) (1884-1971) – inventatorul ultracentrifugei; premiul Nobel (Chimie, 1926) pentru lucrările referitoare la sistemele disperse.

Synechococcus (Gr. *synechia* = continuitate) – grup heterogen (subsecțiunea I, *form-genus* XIII), care reunește tulpinile de cianobacterii descrise de botaniști în genul *Synechococcus*, având celule sferice sau bacilare (diametrul 0,6-2,1 μm), tilacoide periferice, ficobilisomi și ficobiliproteine. Pot fi grupate în agregate coloniale datorită unei secreții mucilaginoase. Nu au teacă structurată. Cresc autotrof. Diviziune simplă binară, într-un singur plan. Prezente în apele dulci, salmastre și marine; %GC: 47-66. Specia tip: *Synechococcus elongatus*.

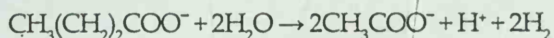
Synechocystis (Gr. *synechia* = continuitate; *kystis* = sac, veziculă) – cianobacterie unicelulară (subsecțiunea I; *form-genus* XIV), cu celule sferice (2-6 μm diametru), în mod obișnuit izolate sau în perechi (în culturi). În natură pot apărea ca agregate pătrate sau cubice, menținute împreună de o substanță mucoasă amorfă. Nu conțin vacuole cu gaze și nici teacă structurată. Obligat fotoautotrofe, mezofile, cu toleranță mică la săruri. Diviziune binară transversală, în două-trei planuri perpendiculare unul față de celălalt; %GC: 35-48.

SYNGE, Richard Laurence Millington (1914-1994) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1952) împreună cu Archer J.P. MARTIN, pentru descoperirea cromatografiei de partiție.

Syntrophobacter – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*; propuse în grupul Deltaproteobacteria), cu formă de bacili sau lungi filamente (0,6-1,0 × 1-35 μm), nesporulate, mobile. Prezente în digestoare anaerobe, ape uzate etc. Denumirea reflectă capacitatea de a crește bine numai în relație sintrofică cu alte bacterii, în acest caz cu bacterii care utilizează H_2. Se dezvoltă numai în cocultură cu *Desulfovibrio* spp. Specia tip: *Syntrophobacter wolinii*.

Syntrophococcus – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*), cu formă de coc (diametru 1,0-1,3 μm) și metabolism de tip respirator. Necesită prezența în mediu a unui glucid, donor de electroni și o varietate limitată de acceptori de electroni pentru a crește eficient în culturi pure. Se dezvoltă brusc în cocultură cu bacteriile metanogene care folosesc H_2/CO_2 și care pot servi ca sistem acceptor de electroni. Prezent în rumenul bovinelor. Denumirea reflectă capacitatea de a crește în relație sintrofică cu alte bacterii. Specia tip: *Syntrophococcus sucromutans*.

Syntrophomonas – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*), cu formă de bacili, ușor helicali (0,5-1,0 × 2-7 μm), mobili cu 2-8 flageli inserați linear pe latura concavă a celulei. Obțin energia din β-oxidarea acizilor grași la acetat și H_2 în cocultură cu organisme care utilizează H_2 (*Desulfovibrio* spp., *Methanospirillum hungatii* etc.). Denumirea reflectă capacitatea de a crește în relație sintrofică cu alte bacterii (în acest caz, consumatoare de H_2). Una din reacțiile tipice este cea de oxidare a butiratului la acetat și H_2:



$$CH_3(CH_2)_2COO^- + 2H_2O \rightarrow 2CH_3COO^- + H^+ + 2H_2$$

Reacția este energetic foarte nefavorabilă ($\Delta G°$ = +48,2 kJ) și, ca urmare, *Syntrophomonas* în cultură pură nu poate crește pe butirat. Dacă

H_2 produs este consumat de un metanogen, se va dezvolta luxuriant în cocultură cu consumatorul hidrogenului produs. Prezent în nămolul anaerob, rumenul bovinelor etc. Specia tip: *Syntrophomonas wolfei*. Alte specii: *S. sapovorans*.

syzygy – fenomen prezent la unele protozoare parazite (Gregarinida), ca stadiu de reproducere sexuată în care GAMETOCIŢII liberi devin fizic reuniţi datorită unei secreţii produse de ei, fără a-şi pierde individualitatea. Perechea de celule în „sizigie" se închistează (gametochişti) şi formează GAMEŢI masculi şi femeli.

SZENT-GYÖRGYI, Albert (1893-1986) – biochimist, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1937) pentru descoperirile legate de energetica celulară, izolarea şi identificarea vitaminei C şi cataliza acidului fumaric. Are contribuţii originale în contracţia musculară, rolul acizilor dicarboxilici în metabolismul oxidativ etc.

SZOSTAK, Jack William (1952) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2009) împreună cu Elizabeth H. BLACKBURN şi Carol W. GREIDER, pentru descoperirea TELOMERILOR (care protejează CROMOSOMII) şi a TELOMERAZEI (1984).

Ş

„Ceea ce se poate spune, poate fi spus cu claritate."
Ludwig WITTGENSTEIN (1889-1951)

şoarece Balb/c (Mo) – tulpină de şoarece albinos, derivată din embrioni infectaţi cu virusul leucemiei Moloney. Poartă ADN viral transmis mendelian ca o genă unică: animalele heterozigote poartă o singură copie de ADN în fiecare celulă diploidă, iar cele homozigote două. Sursă pentru o varietate de linii celulare 3T3. 90% din animale sunt predispuse să facă limfom derivat din timus, înainte de vârsta de 10 luni, şi mielom multiplu după injectarea intraperitoneală de ulei mineral.

şoarece *knockout* – şoarece transgenic de la care a fost eliminată o anumită genă. Uneori prezintă modificări fenotipice extrem de reduse, datorită intervenţiei mecanismelor alternative de substituţie sau pentru că unele gene nu sunt necesare pentru supravieţuirea unui şoarece crescut în condiţii de mediu optime şi hrănit adecvat.

şoarece nud (E. *nude mouse*) – (*imunol.*) şoarece de laborator homozigot care poartă alelele recesive *nu/nu,* localizate pe cromosomul 11. Este lipsit complet de păr şi de timus sau prezintă un timus rudimentar. Nu are limfocite T datorită mutaţiei unei gene care codifică un factor de transcriere; astfel, dezvoltarea normală a unor celule epiteliale necesare pentru dezvoltarea timusului şi a foliculilor piloşi este blocată. Sunt prezente celule NK şi limfocite B. Este incapabil să respingă ALOGREFE şi chiar XENOGREFE. Utilizat în cercetarea imunologică pentru studiul absenţei timusului asupra imunităţii mediate celular.

şoc anafilactic – formă severă de ANAFILAXIE (HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ – tip I), determinată de activarea de către un ALERGEN a MASTOCITELOR din mai multe ţesuturi, urmată de eliberarea brutală şi generalizată de molecule vasoactive (HISTAMINĂ, SEROTONINĂ etc.) la un organism sensibilizat. Asociată cu prurit generalizat, tuse, paloare, nelinişte, hipotensiune, bronhospasm (contracţia muşchilor netezi ai bronhiilor), cianoză, dispnee asmatiformă, edem cutanat şi al mucoaselor, hipersensibilitate intestinală, hipersecreţie de mucus în intestin şi în căile respiratorii, tulburări cardiace severe, colaps şi, în cazurile grave, sfârşit letal.

şoc endotoxic (sin.) – v. ŞOC SEPTIC.

şoc osmotic – tehnică folosită în laborator de scădere bruscă a presiunii osmotice interne a unor structuri delimitate de membrane (celule sau organite), vizând distrugerea fizică a membranelor, liză şi eliberarea conţinutului (organite, enzime etc) în mediu. În cazul bacteriilor Gram-negative, studiul enzimelor periplasmice se realizează prin preincubarea celulelor în ZAHAROZĂ 20% cu EDTA şi TRIS, urmată de diluarea rapidă la rece (4°C) în soluţie de $MgCl_2$ 5 mM.

şoc septic (sin. şoc endotoxic) – complicaţie frecvent letală a infecţiilor cu bacterii Gram-negative, diseminate în sânge, evoluând cu hipertermie, insuficienţă circulatorie acută, colaps cardiovascular, coagulare intravasculară diseminată, tulburări metabolice şi evoluţie spontană spre sfârşit letal. Sindrom determinat de efectele lipopolizaharidelor bacteriene şi de acţiunea CITOKINELOR (IL-1, IL-6, IL-12, TNF).

şuntul glioxilatului – v. CICLUL GLIOXILATULUI.

şi activarea de către endotoxine a [illegible] din mai multe ţesuturi, urmată de afectarea brutală şi generalizată de leziunile vasculare (hemoragii, microtromboze etc.) la un organism sensibilizat. Asociată cu prurit generalizat, urge, paloare, midriază, hipotermie, leucopenie, contracţia muşchilor netezi ai bronhiilor, cianoză, dispnee astmatiformă, edem cutanat şi al mucoaselor, hipersensibilitate intestinală, hipersecreţie de mucus în intestin şi în căile respiratorii, tulburări cardiace severe, colaps şi, în cazurile grave, chiar letal.

şoc endotoxic (sin.) – v. şoc septic.

şoc osmotic – tehnică folosită în laborator de eliberare bruscă a proteinelor, elementelor interne ale unor structuri delimitate de membrane (celule sau organite), vizând distrugerea rapidă a membranelor, liza şi eliberarea conţinutului (proteine, enzime etc.) în mediu. În cazul bacteriilor Gram-negative, studiul enzimelor periplasmice se realizează prin preincubarea celulelor în zaharoză 20% cu EDTA şi Tris, urmată de diluarea rapidă în apă (4°C) în soluţie de $MgCl_2$ 5 mM.

şoc septic (sin. şoc endotoxic) – complicaţia frecventă letală a infecţiilor cu bacterii Gram-negative, diseminate în sânge, evoluând cu hipotermie, insuficienţă circulatorie acută, colaps, coagulare intravasculară diseminată, tulburări metabolice şi evoluţie spontană spre sfârşit letal. Sindromul, determinat de eliberarea lipopolizaharidelor bacteriene, şi se exprimă prin citokine (IL-1, IL-6, TNF-alfa).

şuntul glioxilatului – v. ciclul glioxilatului.

şoarece albinic (Balb) – tulpină de şoarece albinos, derivată din crescătorii americane, cu virusul leucemiei Moloney. Poartă ADN viral transmis mendelian ca o genă unică. Animalele heterozigote poartă o singură copie de ADN în fiecare celulă diploidă, iar cele homozigote două. Sursă pentru o varietate de linii celulare 3T3. 80% din animale sunt predispuse să facă limfom derivat din timus, înainte de vârsta de 10 luni, şi mielom multiplu după inocularea intraperitoneală de ulei mineral.

şoarece knockout – şoarece transgenic de la care a fost eliminată o anumită genă. Uneori prezintă modificări fenotipice extrem de reduse, datorită intervenţiei mecanismelor alternative de substituţie sau pentru că unele gene nu sunt necesare pentru supravieţuirea unui şoarece crescut în condiţii de mediu optime şi îngrijit adecvat.

şoarece nud (E. nude mouse) – (mutant) şoarece de laborator homozigot care poartă alelele recesive nu/nu, localizate pe cromozomul 11. Este lipsit complet de păr şi de timus sau prezintă un timus rudimentar. Nu are limfocite T datorită mutaţiei unei gene care codifică un factor de transcriere; astfel, dezvoltarea normală a unor celule epiteliale necesare pentru dezvoltarea timusului şi a foliculilor piloşi este blocată. Sunt prezente celule NK şi limfocite B. Este incapabil să respingă alogrefe şi chiar xenogrefe. Utilizat în cercetarea imunologică pentru studiul absenţei timusului asupra imunităţii mediate celular.

şoc anafilactic – formă severă de anafilaxie (hipersensibilitate imediată – tip I), determinată

T

„O bună definiție înseamnă un pas în cunoașterea lucrurilor."
George CĂLINESCU (1899-1965)

θ (teta; majusculă: Θ) – a opta literă a alfabetului grec.

τ (tau; majusculă: T) – a nouăsprezecea literă a alfabetului grec.

t – simbol pentru: 1. timp; 2. temperatură.

t½ – timp de înjumătățire.

T – simbol pentru: 1. tera+ (prefix SI cu semnificația 10^{12}); 2. tritiu; 3. aminoacidul L-TREONINĂ (alternativ la Thr); 4. baza azotată timină în secvența unui acid nucleic; 5. tesla (unitate de măsură a inducției magnetice sau a densității de flux magnetic în SI).

T1 – abrev. pentru bacteriofagul T1.

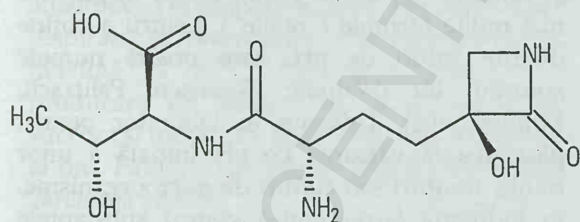
T2 – abrev. pentru bacteriofagul T2.

T4 – abrev. pentru bacteriofagul T4.

Ta – simbol pentru elementul tantal.

TAA – codon în structura ADN cu semnificația codon stop (*ochre*).

tabtoxină – toxină (dipeptid-β-lactam) produsă de *Pseudomonas syringae* patovar *tabaci* și *P. syringae* pv. *coronafaciens*, activă pe plante de tutun, fasole, ovăz și porumb. Inhibă ireversibil glutamin-sintetaza determinând



acumularea de NH_3 în doze de 30-40 de ori mai mari decât normal, producând cloroză și în final necroza țesuturilor vegetale. Inhibă ribulozo-1,5-bisfosfat-carboxilaza și enzimele fotosintezei. Rol esențial în patogenia bolii „focul sălbatic" (*wildfire*) sau arsura tutunului.

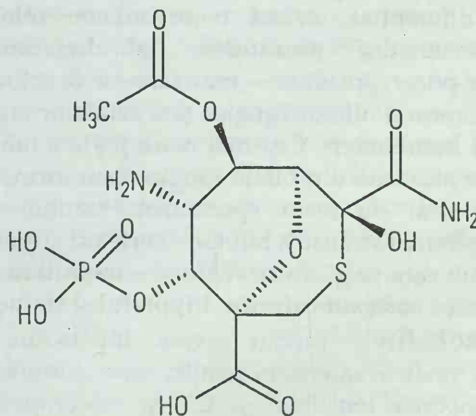
TAC – codon în structura ADN ce codifică aminoacidul L-tirozină (Tyr sau Y).

tafi (*thin aggregative fimbriae*) – fibrile de AMILOID prezente la unele bacterii (*SHIGELLA*, *Enterobacter*, *SALMONELLA* spp.), adesea cu secvență similară celei descrisă la *CURLI*, cu rol în aderența celulară. La *Salmonella enterica* serovar *enteritidis* stimulează interacțiunile celulă-celulă și contribuie la formarea unor BIOFILME groase. Rol în virulență; mediază colonizarea intestinului subțire.

tag (E. etichetă; a urmări îndeaproape) – 1. fiecare proteină nou sintetizată conține un component specific (*tag*) care o marchează pentru a fi încorporată în membrana plasmatică, pentru includerea într-un organit în care trebuie să și rămână sau într-o veziculă care transportă diferite substanțe de la o localizare specifică la alta. În funcție de natura și de destinația proteinelor, particularitatea *tag* poate fi o secvență specifică de aminoacizi, o catenă laterală oligozaharidică, un domeniu hidrofob sau alt caracter structural. Poate fi implicată și în excluderea unor materiale din anumite vezicule; 2. a identifica o anumită genă cu ajutorul unui TRANSPOZON sau al unei secvențe de ADN străin (utilizate ca markeri) sau o celulă prin legarea anticorpilor cuplați cu substanțe fluorescente sau marcați radioactiv.

TAG – codon în structura ADN cu semnificația codon stop (*amber*).

tagetitoxină – produsă de *Pseudomonas syringae* pv. *tagetis* induce cloroză apicală pe frunze și pețioli la *Pagetes patula* L.



tagging (E. *tag* = etichetă) – „etichetarea" unei gene prin inserția unui marker în structura sau în vecinătatea ei.

tahitelic (E. *tachytelic*) – (*evol.*) rată a evoluției cu o viteză mai mare decât cea medie-standard (horotelică). În general, este un fenomen excepțional asociat cu perioade scurte de timp şi determinat de unii factori de mediu (modificări ale mediului geologic, transferul grupurilor de indivizi implicați în evoluție în medii noi etc.; Simpson, 1944).

tahizoit (sin. endozoit; Gr. *tachy* = rapid; *zoon* = animal; E. *tachyzoite*) – (*protozool.*) tip de celulă (merozoit) rezultat prin endodiogenie sau endopoligenie sincronă, multiplă şi rapidă, prezentă la *Toxoplasma gondii*. În cursul fazei acute a bolii, parazitul se multiplică rapid în celulele diferitelor țesuturi, inclusiv în macrofage, formând pseudochişti care sunt de fapt resturile celulelor parazitate pline cu tahizoiți.

tahometru (E. *tachometer*) – instrument de măsurare a vitezei de rotație a centrifugelor.

takadiastază – preparat brut produs de *Aspergillus oryzae* cu activitate α-amilazică, din care s-au izolat mai multe nucleaze.

tal – **1.** formă vegetativă primitivă nediferențiată a unui organism, lipsită de rădăcină, tulpină şi frunze, deşi poate prezenta structuri analoage. Thallophyta (termen ieşit din uz) reprezenta o diviziune a regnului vegetal care includea organisme a căror formă vegetativă era talul: alge, licheni etc.; **2.** „corpul" întreg al fungilor; **3.** structură macro- şi microscopică cu particularități caracteristice „speciei" (licheni crustoşi, frunzoşi sau tufoşi). Colorat în gri, brun, verde, galben sau mai rar oranj, roşu, albastru sau violet de pigmenți cu rol protector antibacterian sau de reducere a intensității radiațiilor luminoase absorbite (caracter taxonomic important). Talul lichenilor poate fi diferențiat, având o organizare internă caracteristică țesuturilor (**tal heteromer**) sau poate prezenta – mai rar – o distribuție aleatorie a hifelor fungice şi a celulelor algale (**tal homeomer**). Cea mai mare parte a talului este alcătuită din hifele fungice care formează un strat de țesut specializat, rezultat din împletirea strânsă a hifelor – **cortexul superior** – sub care se găsesc o regiune – **medulară** – şi adesea **cortexul inferior, hipotalul şi rizinele.**

talazohalin – mediu acvatic hipersalin, cu *p*H neutru sau slab alcalin, care conține ca principali ioni Na^+ şi Cl^- şi o compoziție chimică asemănătoare cu apa de mare. Are ca reprezentant caracteristic salinele solare în care se obține sare din apa mării, populate de Archaea, uneori înglobate în cristalele de sare şi unele lacuri hipersaline izolate ca Marele Lac Sărat (Utah, SUA) şi *Deep Lake* din Antarctica (populat de *Halobacterium lacusprofundi*).

talină – fosfoproteină din familia TERM implicată în conectarea citoscheletului cu membrana plasmatică. Se leagă puternic de vinculină şi moderat de integrine.

talospor (E. *thallospore*) – spor fungic provenit prin fragmentarea parțială sau totală a unui tal fungic. Poate fi OIDIUM, ARTROSPOR sau CHLAMIDOSPOR.

tampon (E. *buffer*) – **1.** substanță sau amestec de substanțe care în soluție îşi modifică în limite foarte restrânse valoarea de *p*H, prin adăugarea unei cantități mici de acid tare sau de bază tare. De regulă, o soluție tampon conține un acid slab şi sarea acestuia cu o bază tare sau o bază slabă şi sarea acesteia cu un acid tare. Utilizează substanțe ca acetat, borat, veronal (sare de sodiu a acidului barbituric), fosfat, citrat, succinat etc. **Mecanism**: în cazul unei soluții tampon cu acid acetic (CH_3COOH) + acetat de sodiu ($CH_3COO^-Na^+$) pentru *p*H 4,76 adăugarea a 0,1 moli HCl scade *p*H la numai 4,58 deoarece HCl reacționează cu o cantitate corespunzătoare de acetat de sodiu din tampon pentru a forma CH_3COOH şi NaCl. În cazul în care aceleiaşi soluții i se adaugă 0,1 moli NaOH valoarea *p*H creşte la 4,94 deoarece NaOH reacționează cu o cantitate corespunzătoare de CH_3COOH din tampon şi formează acetat de sodiu şi H_2O. Acetatul de sodiu este sarea unui acid slab cu o bază tare, suferă hidroliza, are reacție alcalină şi valoarea *p*H creşte puțin. Există în practică mai multe formule („rețete"), pentru a obține diferite valori de *p*H, care poartă numele autorilor lor (Walpole, Sörensen, Palitzsch, Kolthoff etc.). Utilizate în laborator pentru păstrarea la valoarea de *p*H inițială a unor celule, țesuturi sau culturi de microorganisme, în industria farmaceutică pentru substanțele injectabile, în industria fermentativă şi alimentară. Pentru valori de *p*H apropiate de neutralitate (*p*H 6,0-7,5) se recomandă fosfatul acid de potasiu (KH_2PO_4). Pentru a „tampona" la valori diferite de *p*H se folosesc diferite soluții tampon; **2.** prin extinderea sensului, orice factor care protejează un anumit sistem de schimbări (modificări), reducând impactul altor factori perturbatori externi.

TANAKA, Koichi (1959) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2002) împreună cu John B. FENN, pentru dezvoltarea metodelor de ionizare prin desorbție blândă utilizate în

analiza macromoleculelor biologice cu ajutorul spectroscopiei de masă.

***Taq*-polimerază** – V. POLIMERAZA *Taq*.

target – termen englez cu semnificația „țintă" care desemnează un situs de recunoaștere specifică pentru o anumită enzimă (ENDONUCLEAZĂ DE RESTRICȚIE), o celulă (*target cell*), țintă pentru un agent toxic și/sau citolitic sau un țesut țintă (*target tissue*) pentru o toxină, hormon sau medicament.

TAT – codon în structura ADN ce codifică aminoacidul L-tirozină (Tyr sau Y).

TATA box (sin. secvență TATA) – scurtă secvență nucleotidică conservată bogată în A și T – SECVENȚĂ CONSENS – cu structura unui heptamer (5'-TATAAAA-3'), situată în regiunea promotor a genelor transcrise de ARN polimeraza II la celulele eucariote. Localizată la 20-30 de nucleotide în amonte de situsul de inițiere a transcrierii, este situsul de legare a factorului comun de declanșare a transcrierii. Rol important în determinarea cu precizie a transcrierii și exprimării corecte a genelor. La procariote există o secvență analoagă: *Pribnow box*; V. SECVENȚĂ GOLDBERG-HOGNESS; SECVENȚĂ PRIBNOW.

TATUM, Edward Lawrie (1909-1975) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1958) împreună cu George W. BEADLE, pentru descoperirea genelor care reglează anumite procese biochimice intracelulare.

Tatumella – gen de bacterii (ENTEROBACTERIACEAE) Gram-negative, cu formă bacilară (0,6-0,8 × 0,9-3,0 μm), unele tulpini mobile cu flageli polari, subpolari sau laterali, facultativ anaerobe, chemoorganotrofe, cu metabolism respirator și fermentativ. Activitate metabolică maximă la 25°C. Utilizează glucoza (cu producere de acizi, fără gaze), D-manoza, sucroza și trehaloza. Izolat din căile respiratorii la om. Patogen oportunist. Specia tip (unică): *Tatumella ptyseos*.

tau (simbol τ – literă mică; T – majusculă) – a nouăsprezecea literă din alfabetul grec.

Tau – V. PROTEINE *Tau*.

tautomer (Gr. *tauto* = aceeași; *meros* = parte) – tip special de izomerie în care două sau mai multe substanțe cu aceeași compoziție chimică diferă în legăturile și așezarea unora dintre atomi. În general, tautomeria este condiționată de deplasarea unei duble legături și a unui atom de hidrogen. Tautomerii (izomerii) sunt ușor interconvertibili și există în echilibru.

tautomerie – formă de izomerie în care o structură poate exista în două sau mai multe aranjamente uzuale, în special în ceea ce privește atomii de hidrogen legați de oxigen și poziția unei duble legături. Cel mai comun exemplu este TAUTOMERIA CETO-ENOL.

tautomerie ceto-enol – formă de izomerie în care structurile CETO (R–CO–CH$_2$-R) și ENOL (R–COH=CH-R) există în proporții determinate de poziția de echilibru corespunzătoare condițiilor cărora le aparțin (normal este favorizată forma „ceto").

taxie – (*ecol. microorg.*) reacție de deplasare sau de modificare de direcție a unui microorganism mobil în sensul apropierii de zona în care se găsește un anumit stimul (ATRACTANT – chimiotaxie pozitivă) sau de îndepărtare (REPELENT – chimiotaxie negativă). La microorganisme au fost descrise mai multe tipuri de taxii: chimio-, foto-, mecano-, aero-, geo-, magneto-, vâsco-, thigmo-, termotaxii care conferă un avantaj selectiv, într-o gamă largă de activități ca: localizarea nutrienților, simbioză, patogenitate, prădare, sexualitate, agregare și diferențiere, îndepărtarea de agenți toxici. Datorită taxiilor în habitatele naturale microorganismele mobile beneficiază de un avantaj major prin comparație cu cele imobile.

taxometrie – denumire alternativă pentru TAXONOMIA NUMERICĂ.

taxon – termen atribuit organismelor care formează un grup cu o denumire comună cu valoare taxonomică, într-un sistem de clasificare, indiferent de rangul căruia îi aparține. Cuprinde organisme care au în comun anumite caracteristici genetice datorită cărora au o identitate distinctă de cea a altor categorii din același sistem. Definit și ca ansamblul tuturor descendenților unui punct dat dintr-un arbore filogenetic. Principalele categorii în ordinea crescândă sunt: SPECIA, GENUL, FAMILIA, ORDINUL, CLASA, FILUM, REGNUL ȘI DOMENIUL.

taxonomie (Gr. *taxis* = aranjare; *nomos* = lege, regulă) – termen folosit mult timp ca sinonim cu cel de sistematică; reprezintă „teoria și practica clasificării organismelor" (Mayr, 1969) prin care diferitele tipuri de organisme sunt descrise și clasificate într-un sistem ierarhic, furnizând un sistem de referință în biologie. Include descrierea, principiile de identificare, nomenclatura și clasificarea. Are ca unitate de bază specia („taxonomia este știința speciei"; Mayr, 1983), utilizând drept categorii taxonomice majore: specia, genul, tribul, familia, ordinul, clasa, filumul, regnul și domeniul și unele entități subspecifice (varietatea, cultivar, serovar, patovar etc.). Taxonomia procariotelor

a fost inițial în esență fenotipică și descriptivă (alfa-taxonomie) vizând sortarea indivizilor și speciilor, descrierea și denumirea lor; după 1975 a evoluat spre o abordare filogenetică datorită progreselor tehnologice (compoziția în baze a ADN, hibridarea ADN/ADN etc.; beta-taxonomie) și, în final, ca omega-taxonomie pe baza tehnicilor de secvențializare și a amprentei genomice (*genomic fingerprinting*). Se recomandă termenul de **taxonomie biologică**.

α-taxonomie (sin. taxonomie descriptivă) – domeniu al taxonomiei bazat pe descrierea, caracterizarea și denumirea speciilor în principal pe baza particularităților lor morfologice.

taxonomie α – v. α-TAXONOMIE.

taxonomie adansoniană – metodă de clasificare biologică, propusă de Michael Adanson (1727-1806), care stă la baza TAXONOMIEI NUMERICE și încearcă să stabilească relațiile dintre organisme pe baza unui număr mare de caracteristici pe care le au în comun, acordând fiecăruia din caracterele luate în considerație aceeași pondere (*weighting*), respectiv un grad egal de importanță. Principiu adoptat de taxonomia numerică modernă pentru a evita subiectivitatea metodologiei taxonomiilor clasice.

taxonomie convențională – identificarea și gruparea în diferite categorii taxonomice a unor microorganisme pe baza a diferite caracteristici, de exemplu, morfologia, caracterul Gram-pozitiv sau Gram-negativ, particularitățile nutriționale (fototrof, chemoorganotrof, chemolitotrof), structura peretelui celular, incluziunile, capsula, pigmenții, exigențele nutritive (capacitatea de a utiliza diferite surse de carbon, azot, sulf), produșii de fermentație, nevoia de O_2, temperatura de creștere, *p*H, sensibilitatea la antibiotice, patogenitatea etc.

taxonomie descriptivă – v. α-TAXONOMIE.

taxonomie empirică – clasificare bazată exclusiv pe similaritatea fenotipică.

taxonomie moleculară – domeniu al biosistematicii care folosește metodele chemotaxonomice pentru analiza moleculară a unor constituenți celulari. Include hibridarea genomică ADN/ADN, ribotipizarea, tipizarea *multilocus sequence*, profilul lipidic etc. (fig. T1). Ele completează studiile de filogenie moleculară reprezentate de secvențializarea ARNr 16S sau a genelor care îl codifică.

taxonomie neoadansoniană – v. TAXONOMIE NUMERICĂ.

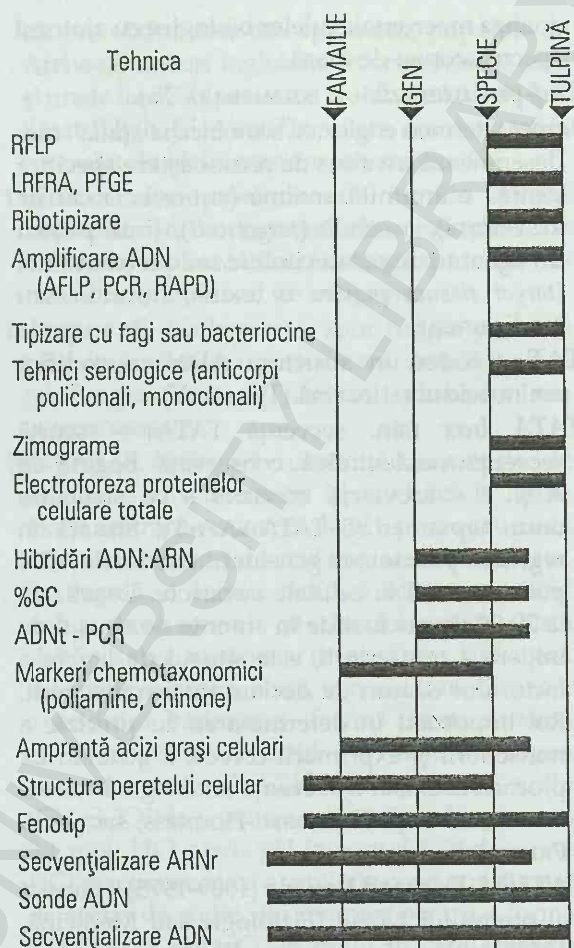


Fig. T1. Rezoluția taxonomică a tehnicilor curente utilizate în cercetarea biologică, de la cele clasice până la cele de biologie moleculară; AFLP: *Amplified Fragment Length Polymorphism*; LFRFA: *Low Frequency Restriction Fragment Analysis*; PCR: *Polymerase Chain Reaction*; PFGE: *Pulsed Field Gel Electrophoresis*; RAPD: *Random Amplification of Polymorphic DNA*; RFLP: *Restriction Fragment Length Polymorphism*.

taxonomie numerică (sin. taxometrie; taxonomie neoadansoniană) – metodă de clasificare fenetică având ca scop definirea unei taxospecii, prin care organismele studiate sunt sortate în grupuri (*clusters*) de similaritate pe baza unui număr mare (>50) de caractere morfologice, ultrastructurale, biochimice, fiziologice, ecologice etc., alese aleatoriu și având o pondere egală (*equal weighting*), respectiv același grad de importanță (Sokal și Sneath, 1962). Fiecare tulpină individuală – OTU – (*Operational Taxonomic Unit*) este analizată comparativ cu fiecare din tulpinile studiate. Prelucrarea datelor asistată de calculator sau cu metode clasice permite exprimarea asemănărilor dintre OTU în coeficienți de afinitate sau de similaritate și gruparea lor în fenoni (*clusters*) de organisme având același

grad de similaritate fenetică. Rezultatele pot fi înregistrate în matrice de similaritate şi în dendrograme. Nivelul de similaritate corespunzător speciei (taxospecie) este de 75-85% (optim 90%); cel de 55-60% corespunde genului din clasificările tradiţionale.

taxonomie polifazică (Colwell, 1970; 1995) – metodă de studiu taxonomic al bacteriilor bazată pe integrarea datelor fenotipice, chemotaxonomice, genetice şi ecologice, vizând o clasificare bazată pe un set cât mai larg de informaţii, respectiv pe activitatea unei părţi cât mai mari a genomului bacterian, fără nicio rezervă conceptuală (fig. T2). Deşi net superioară taxonomiei fenotipice tradiţionale, este criticată pentru că vizează doar mărirea setului de informaţii fără tentaţia unei abordări filogenetice şi pentru caracterul său consensual, oarecum empiric, lipsit de norme şi reguli riguroase. În plus, în forma sa complexă, este

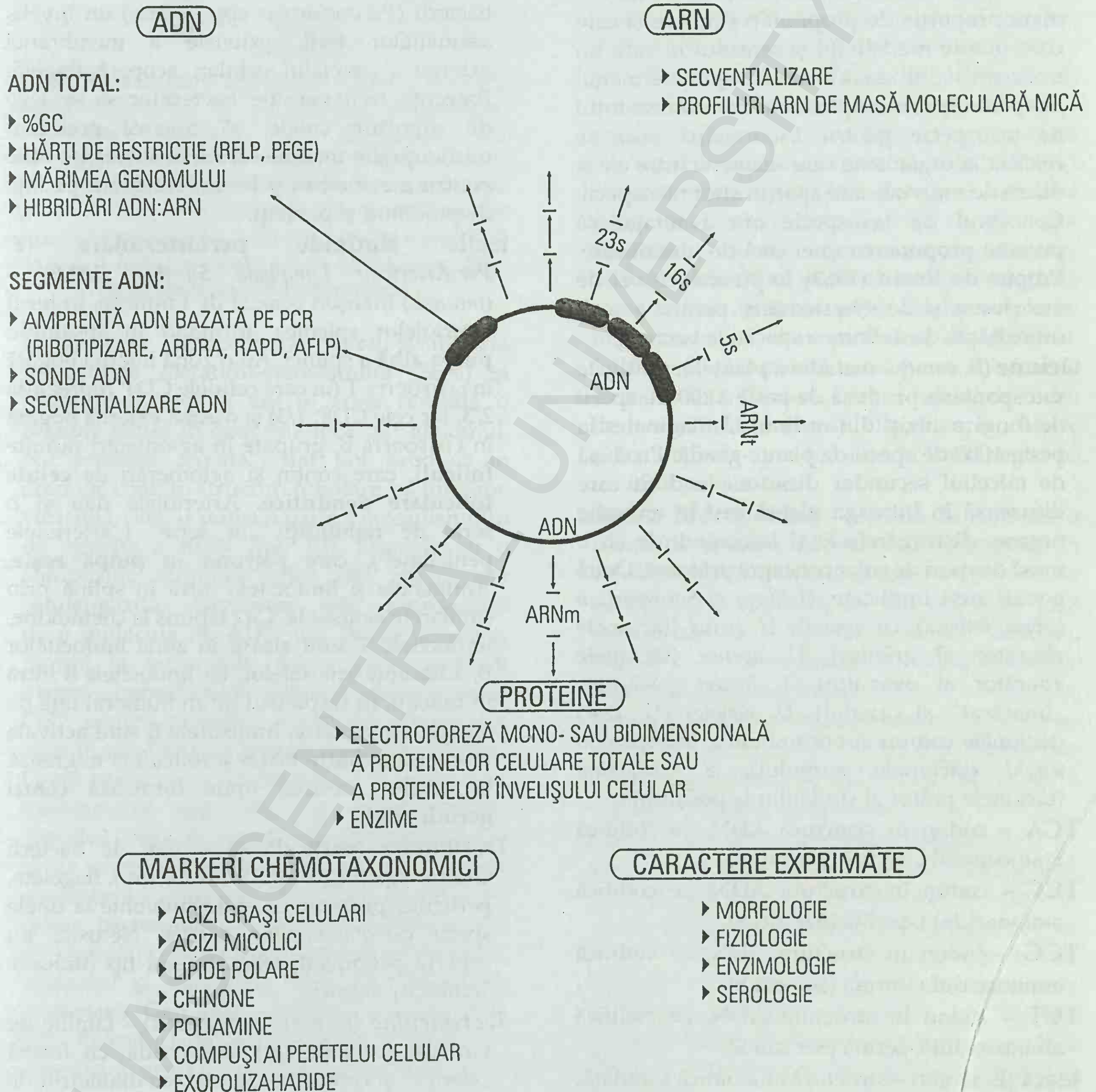


Fig. T2. Reprezentare schematică a diferitelor componente celulare şi a diferitelor tehnici utilizate în taxonomia polifazică; AFLP: *Amplified Fragment Length Polymorphism*; ARDRA: *Amplified rDNA Restriction Analysis*; PFGE: *Pulsed Field Gel Electrophoresis*; RAPD: *Random Amplification of Polymorphic DNA*; RFLP: *Restriction Fragment Length Polymorphism*.

accesibilă numai laboratoarelor specializate, ceea ce o limitează la studiul izolatelor noi din mediu, al tulpinilor atipice şi cercetărilor fundamentale.

taxonomie virală – v. VIRUS.

taxon politetic – (*biosistem.*) taxon a cărui clasificare s-a bazat pe utilizarea unui număr mare de caractere diferenţiale, întrucât separat niciunul nu are valoare de diagnostic; opus **taxon monotetic**.

taxospecie – denumire acordată unui grup de tulpini bacteriene care au în comun o mare proporţie de proprietăţi similare şi care corespunde modalităţii şi sensului în care un taxonomist utilizează în mod obişnuit termenul de specie. Spre exemplu, când acordăm statutul de taxospecie pentru ESCHERICHIA COLI ne referim la organisme care seamănă între ele şi diferă de indivizii care aparţin altor taxospecii. Conceptul de taxospecie are avantajul că permite propunerea unei chei de identificare. Propus de Ravin (1963) împreună cu cel de GENOSPECIE şi de NOMENSPECIE, pentru a ocoli dificultăţile de definire a speciei la bacterii.

tăciune (E. *smut*) – maladie a plantelor cultivate sau spontane produsă de peste 1200 de specii de fungi paraziţi din ordinul Ustilaginales la peste 4000 de specii de plante-gazdă. Produsă de miceliul secundar dicariotic endofit care difuzează în întreaga plantă sau în anumite organe, distrugându-le şi înlocuindu-le cu o masă de spori de culoare neagră prăfoasă. Două genuri sunt implicate: *Ustilago* şi *Sorosporium* (*Sphacelotheca*), cu speciile *U. tritici* (tăciunele zburător al grâului), *U. avenae* (tăciunele zburător al ovăzului), *T. hordei* (tăciunele „îmbrăcat" al orzului), *U. maydes* (*U. zeae*) (tăciunele comun al porumbului), *Sorosporium sorghi* (tăciunele sorgului), *S. reilianum* (tăciunele prăfos al ştiuleţilor la porumb).

TCA – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

TCC – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

TCG – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

TCT – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

teacă (E. *sheath*) – structură anatomică tubulară, extracelulară, prezentă în special la bacteriile din habitate acvatice. Formată din material extracelular care acoperă un filament (lanţ de celule) sau un fascicul de filamente. Frecvent este fină şi transparentă, greu de evidenţiat în preparatele proaspete. De asemenea, este greu de evidenţiat chiar prin microscopie în contrast de fază, când este fină şi strâns lipită de celulele din filament (adăugarea de etanol 95% preparatului proaspăt favorizează evidenţierea). Alternativ, poate fi observată dacă celulele din filament sunt separate de spaţii goale. Poate fi colorată în galben sau brun-închis dacă depune oxizi de fier şi de mangan. Prezentă la mai multe categorii sistematice de bacterii: *Sphaerotilus* spp., *Leptothrix*, *Thioploca*, *Thiothrix*, *Crenothrix*, *Haliscomenobacter*, cianobacterii. La unele bacterii (*PSEUDOMONAS* spp., *Vibrio*) un înveliş asemănător tecii, extensie a membranei externe a peretelui celular, acoperă flagelii. Prezenţa tecii permite bacteriilor să se lege de suporturi solide, să trăiască preluând nutrienţii din mediile sărace în substanţe utile pentru metabolism şi le conferă protecţie faţă de prădători şi paraziţi.

tecile limfoide periarteriolare (E. *PeriArteriolar Lymphoid Sheaths*: PALS) – (*imunol.*) manşon coaxial de limfocite, în jurul arteriolelor splenice, formând în ansamblu **pulpa albă** a splinei. Au o zonă internă bogată în LIMFOCITE T (în care celulele $CD4^+$ reprezintă 2/3, iar cele $CD8^+$ 1/3) şi o zonă externă bogată în LIMFOCITE B, grupate în aglomerări numite **foliculi**, care conţin şi aglomerări de **celule foliculare dendritice**. Arteriolele dau şi o serie de ramificaţii „în serie" („arteriolele penicilate"), care pătrund în **pulpa roşie**. Antigenele şi limfocitele intră în splină prin capilarele sinusoide. Ca răspuns la chemokine, limfocitele T sunt atrase în zona limfocitelor B, adiacente arteriolelor, iar limfocitele B intră în foliculi. În răspunsul imun humoral faţă de antigenele proteice, limfocitele B sunt activate la interfaţa dintre PALS şi foliculi şi migrează la nivelul acestora unde formează **centri germinativi**.

Tectibacter (particulă δ) – gen de bacterii Gram-negative (0,4-0,7 × 1,0-2,0 μm), flagelate, peritrihe, prezente ca endosimbionte la unele specii de *Paramecium aurelia*. Netoxic, nu conferă proprietăţi *killer*. Specia tip (unica?): *Tectibacter vulgaris*.

Tectiviridae (L. *tectus* = acoperit) – familie de virusuri (bacteriofagi) fără coadă, cu formă „sferică" şi contur hexagonal, cu diametrul de 65 nm, simetrie icosaedrică şi capsidă dublă: 1) stratul extern rigid, de natură proteică, cu grosimea de 3 nm, prezintă la vertexuri (la nivelul proteinelor pentonilor) spicule apicale de 20 nm cu care se ataşează de celula-gazdă; 2) stratul intern, flexibil, gros de 5-6 nm, formează

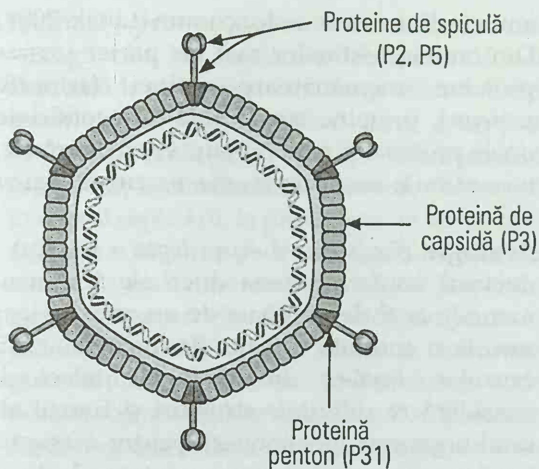


Fig. T3. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Tectiviridae*, cu evidențierea principalelor componente. Numărul de triangulare (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidei icosaedrice, este egal cu 7. Diametrul virionului este de ~66 nm, iar spiculele au o lungime de 20 nm; capsida icosaedrică prezintă o pseudosimetrie (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

o veziculă lipoproteică dublu-stratificată ce conține fosfatidil-etanolamină (56%) și fosfatidil-glicerol și are în zona centrală o regiune densă în care este localizat genomul. Nu prezintă „coadă", dar pot produce în anumite condiții structuri tubulare, cu lungime variabilă, care ar putea fi parte a mecanismului de ejectare a ADN (fig. T3). Lipidele au o compoziție similară celor din membrana celulei-gazdă. **Genomul este reprezentat de o moleculă de ADN d.c. linear** (15 kbp), flancat la extremități de secvențe repetate invers, „împachetată" strâns. Codifică ~30 de ORF pentru proteine structurale, incomplet identificate. Produce infecții litice ale bacteriilor Gram-negative (*Salmonella*, *Escherichia*, *Pseudomonas* spp. etc.) și Gram-pozitive (*Bacillus cereus*, *B. megaterium*, *B. anthracis* etc.) și ale unor bacterii termofile. Nu se cunoaște mecanismul infecției: adsorbție directă pe celula bacteriană cu ajutorul spiculelor sau pe suprafața pililor ce se retractă, favorizând contactul și injectarea ADN în citoplasma bacteriană. **Gen unic** – *Tectivirus* – cu „specia" tip: *Enterobacteria phage PRD1*. Denumirea anterioară: grupul bacteriofagilor PRD1.

tectum (în L. – înveliș, adăpost) – (*protozool.*) tip de testă cu aspectul unui înveliș mai mult sau mai puțin flexibil, strâns aderent de celulă, acoperit de scvame evidente numai la microscopul electronic. În unele cazuri, acestea poartă „spini" vizibili la microscopul fotonic sau pot include granulații de nisip sau alte resturi aderente; v. ALLOGROMINA.

tehnica Fontana-Tribondeau – colorație a spirochetelor și leptospirelor prin formarea unui depozit de săruri de argint (impregnare argentică) pe suprafața acestora, mărindu-le dimensiunile pentru a fi vizibile la microscop. Utilizează: 1) fixator Rüge (1 ml acid acetic glacial + 2 ml formol + apă distilată *ad* 100 ml). Se tratează frotiul de trei ori câte 30 secunde pentru a liza hematiile pe frotiuri care conțin urme de sânge; 2) spălare cu alcool absolut. Tratare 3 minute cu alcool absolut; 3) îndepărtarea alcoolului prin scurgere și apoi prin flambare; 4) acoperire 30 s cu soluție de mordant (1 g fenol cristalizat + 5 g acid tanic + apă distilată *ad* 100 ml); încălzire până la apariția de vapori. Spălare, uscare; 5) tratare 30 s și încălzire până la formarea de vapori cu soluția de azotat de argint amoniacal (5g $AgNO_3$ + apă distilată *ad* 100 ml): la câtiva ml din acesta se adaugă picătură cu picătură soluția NH_3 (1 ml + 10 ml apă distilată), până când precipitatul negru format devine opalescent, alb-albăstrui. Spălare. Se recomandă examinarea sub lamelă cu BALSAM DE CANADA neutru (uleiul de cedru de imersie decolorează). Flagelii, spirochetele și leptospirele apar colorate în brun-negru pe un fond galben-brun.

tehnica hidroponică – metodă de cultivare a plantelor în care rădăcinile sunt dezvoltate în soluție bogată în nutrienți sau într-o masă de particule inerte (în loc de sol), hidratată prin capilaritate cu o soluție de săruri minerale, având o compoziție corespunzătoare exigențelor de nutriție ale acestora. Utilizată în scop comercial pentru cultivarea unor plante cu valoare economică semnificativă și în laborator pentru a studia rolul diferitelor substanțe în nutriția minerală a plantelor.

tehnica Leifson (colorarea flagelilor) – se amestecă în părți egale reactivii A (3,0 g acid tanic, 0,2 g fenol, apă distilată 100 ml), B (1,5 g NaCl, apă distilată 100 ml) și C (1,2 g FUCHSINĂ BAZICĂ, 100 ml alcool etilic 95%), *p*H 5,0. Se depune pe o picătură uscată din suspensia bacteriană (tratată în prealabil cu apă distilată pentru a mări grosimea flagelilor) și se lasă timp de 3-10 minute. Flagelii (ca și bacteriile) se colorează în roșu datorită depunerii pe suprafața lor a unui complex coloidal colorant/acid tanic. Eventual, se practică o colorație de contrast a celulelor bacteriene în albastru 5-10 minute (colorant: 2,0 g albastru de metilen, 5,0 g borax, 100 ml apă distilată).

tehnica replicilor (E. *replica plating*) – imaginată de Lederberg şi Lederberg (1952) pentru decelarea mutantelor auxotrofe şi izolarea lor dintr-o populaţie de bacterii prototrofe, dezvoltate pe suprafaţa unui mediu complet neselectiv, într-o placă Petri (considerată ca matriţă-*master*). Tehnica vizează transferul coloniilor respective, având aceeaşi aşezare topografică, pe un mediu minimal steril în alte plăci Petri, comparând poziţia diferitelor colonii pe placa-matriţă şi pe plăcile-replici. Transferul se realizează cu ajutorul unui cilindru de lemn având acelaşi diametru ca şi plăcile Petri, acoperit la una din extremităţi cu catifea sterilizată, care este aplicată uşor pe suprafaţa plăcii-matriţă şi apoi pe mediile minimale din plăcile Petri-replici. Coloniile de microorganisme auxotrofe pot fi identificate prin absenţa lor de pe mediile minimale. Alternativ, natura auxotrofă poate fi decelată utilizând în locul mediului minimal medii în care au fost încorporaţi diferiţi factori de creştere în fiecare placă-replică.

tehnică aseptică – ansamblul metodelor utilizate pentru menţinerea unor obiecte, medii de cultură etc. sterilizate, ferite de contaminări microbiene în cursul manipulării lor.

tehnologia ADN recombinat (E. *recombinant DNA technology*) – V. INGINERIE GENETICĂ.

tektine – familie de proteine filamentoase (tektina-A~53 kDa; tektina-B~50 kDa; tektina-C ~47 kDa; Setter şi colab., 2006) implicate în asamblarea mai multor structuri la eucariote. La fel ca moleculele de DINEINĂ, sunt asociate cu unii MICROTUBULI din AXONEMA flagelilor şi CILILOR de tip eucariot şi din CORPUL BAZAL. De asemenea, sunt strâns asociate cu braţul intern al dineinelor. Astfel, tektinele sunt foarte importante pentru formarea dubletelor de microtubuli, pe de o parte, şi sunt responsabile de gradul înalt de stabilitate a acestora, pe de altă parte. Prezintă proprietăţi asemănătoare filamentelor intermediare şi omologie (compoziţie similară în aminoacizi) cu unele proteine filamentoase (LAMININĂ). Se consideră că tektinele au evoluat fie înaintea, fie după tubuline, fie au coevoluat împreună (unităţile structurale repetate ale filamentelor de tektină corespund cu subunităţile dimerilor de tubuline; Amos, 2008). O astfel de coevoluţie a permis stabilirea condiţiilor necesare pentru apariţia dubletelor şi tripletelor de microtubuli ale cililor, ale flagelilor şi ale corpilor bazali. De asemenea, proprietăţile asemănătoare cu cele ale filamentelor intermediare sugerează o evoluţie comună fie una din cealaltă, fie ambele dintr-un ancestor comun (Linck, 2009). Din familia tektinelor mai fac parte: ACTINA, proteine asemănătoare actinei (*actin-like proteins*), proteine structurale mitocondriale, unele proteine din membrana eritrocitară etc.; V. AXONEMĂ; DINEINĂ; FLAGEL DE TIP EUCARIOT; NEXINĂ;

teleologie (Gr. *teleos* = scop; *logos* = studiu) – doctrină conform căreia diferitele fenomene naturale ar fi determinate de un anumit scop sau de o anumită funcţie: **finalism** (doctrina cauzelor finale). În biologie, teleologia consideră că diferitele structuri şi funcţii ale unui organism funcţionează pentru a asigura bunăstarea organismului ca întreg. Inclusiv evoluţia ar fi determinată de anumite scopuri, în realizarea cărora uneori teleologia invocă forţe supranaturale, de exemplu, unele forţe divine în locul selecţiei naturale devenind neştiinţifică; V. TELEONOMIA.

teleomorf (E. *teleomorph*) – (*micol.*) stadiu perfect (sexuat, meiotic) în ciclul de viaţă al unor FUNGI ce au atât stadii sexuate care produc ASCOSPORI şi BASIDIOSPORI cât şi asexuate (ANAMORFE – mitotice); V. MEIOSPOR.

teleonomie – doctrină biologică (Pittendrigh, 1958) conform căreia toate structurile şi funcţiile organismelor au evoluat într-o direcţie definită, care conferă proceselor şi reacţiilor un caracter adecvat prin avantajele selective dobândite de organismele respective în evoluţie. Spre deosebire de teleologie, teleonomia consideră că acest proces nu derivă dintr-un anumit scop şi nici nu implică intervenţia unui impuls lăuntric.

teleutospor – V. TELIOSPOR.

teliospor (sin. teleutospor; Gr. *teleute* = îndeplinire) – spor sexuat binucleat, cu perete gros, neted sau ornamentat, prezent caracteristic la Ureidiniomycetes, Ustilaginales şi la unii fungi (Sporidiales), cu rol în rezistenţă, reproducere şi răspândire. Prin germinare dau naştere, de regulă, unei BASIDII. Morfologia lor reprezintă un caracter taxonomic important care permite clasificarea în genuri şi familii.

telomer – secvenţă de ADN necodificatoare lungă de 12-16 nucleotide repetate în tandem, uneori de ~60 de ori până la câteva sute de ori (750-1500 de copii la om), situată la extremităţile cromosomilor lineari (la eucariote). Descoperită iniţial la protozoarul ciliat *Tetrahymena pyriformis* la care una din catene este bogată în guanină (G), iar cealaltă în citozină (C) – secvenţa TEL:

5′-TTGGGG-3′/3′-AACCCC-5′

Formată prin acțiunea TELOMERAZEI care adaugă câte un nucleotid în direcția 5'→3'. Prezentă la toate vertebratele şi chiar la unele eucariote unicelulare, fiind bine conservată în cursul evoluției. Prezența telomerilor la extremitățile cromosomilor lineari, vulnerabile în cursul replicării, le protejează de tendința de scurtare a acestora şi de pierderea de secvențe codificatoare de informație genetică, împiedică apariția fenomenelor de senescență replicativă, permițând celulelor să-şi mențină viabilitatea şi să continue replicarea. Ar fi secvențe critice pentru supraviețuirea organismelor. Pierderea lor ar fi un factor limitant în prelungirea duratei vieții (adăugarea de telomerază în culturi de celule lungeşte durata de supraviețuire a acestora); v. TELEOMERAZĂ.

telomerază (sin. telomer terminal-transferază) – ADN polimerază (EC 2.7.7.-) cu activitate de transcriptază inversă, implicată în formarea telomerilor şi în menținerea lungimii secvențelor acestora în cursul replicării. Are o structură neobişnuită, ribonucleoproteică (500 kDa) datorită asocierii componentului proteic cu o moleculă de ARN. Molecula de ARN este utilizată ca amorsă (*primer*) în formarea secvențelor repetate ale TELOMERILOR (secvențe de 6 pb ADN, repetate în tandem, de la 20 până la câteva sute de ori, conservate în cursul evoluției, care protejează extremitățile cromosomilor de scurtare în cursul diviziunilor celulare). Descrisă inițial la protozoarul ciliat *Tetrahymena pyriformis* este prezentă şi activă în celulele embrionare şi în gametocite şi represată în celulele somatice nereplicative. Este reactivată în celulele neoplazice. În celulele în care este absentă, telomerii au tendința de a se scurta în cursul fiecărei diviziuni celulare, lungimea lor putând sugera numărul acestora. Când scurtarea atinge o dimensiune critică respectivele celule mor prin apoptoză. În cursul replicării, telomeraza recunoaşte catena bogată în guanină (G) a unei secvențe repetitive telomerice existente şi este activată, cu formarea unor perechi de baze cu catena complementară din ARN prezent în structura sa (secvența bogată în G este situată pe catena „în avans" – *leading strand* – a moleculei de ADN d.c.). Pentru inițierea sintezei de ADN, telomeraza nu are nevoie de matriță pentru că ea conține o mică moleculă de ARN-matriță cu rol de cofactor (funcția de revers-transcriptază) care catalizează sinteza de ADN pe matriță de ARN. Procesul se repetă, producând extensii lungi ale catenei „în avans". După formarea acestora, este amorsată de către primază sinteza celeilalte catene (*lagging strand* = „în întârziere") utilizând o amorsă ARN normală, ADN polimeraza ca enzimă replicativă şi ligaza. Se consideră că, în general, telomerii nu au un număr exact de secvențe repetitive în structura lor ci numai atâtea câte sunt necesare pentru a nu pierde nicio porțiune dintr-o genă în cursul replicării ADN.

telomer terminal-transferază – v. TELOMERAZĂ.

telotroh (E. *telotroch*) – (*protozool.*) stadiu imatur, formă „larvară" mobilă a unor protozoare ciliate, peritrihe, sedentare. Are rol în migrare şi dispersare în natură.

telurit de potasiu (K_2TeO_3) – substanță inhibitoare a dezvoltării multor bacterii. În unele cazuri (*Citrobacter* spp., *Klebsiella* spp., *PSEUDOMONAS* spp.) rezistența la telurit este conferită de gene plasmidiale. Folosit frecvent în formula mediilor de cultură pentru *Corynebacterium diphteriae*: **mediul Tinsdale** (geloză/ser/cistină/telurit/tiosulfat), **mediul Gundel-Tietz** (geloză/sânge/cistină/telurit). Unele bacterii reduc teluritul la Te metalic, colorat în negru lucios.

TEMIN, Howard Martin (1934-1994) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1975), împreună cu David BALTIMORE, pentru descoperirea interacțiunii dintre virusurile oncogene şi genomul celulelor-gazdă.

temperat (L. *temperate* = cu măsură, neexcesiv) – **1.** (*virol.*) termenul descrie proprietatea unor bacteriofagi (de exemplu, bacteriofagul λ), care în anumite condiții nu este virulent (nu lizează celula-gazdă), ci realizează o interacțiune „simbiotică" integrându-se ca profag; **2.** (*ecol.*) climat temperat cu veri lungi şi calde şi ierni scurte şi reci.

temperatură de dezvoltare – ansamblul temperaturilor care permit desfăşurarea proceselor metabolice şi, indirect, creşterea şi multiplicarea microorganismelor. În această zonă există temperaturi minime, optime şi maxime de dezvoltare pentru o specie dată. Ele pot varia în funcție de compoziția chimică şi de starea fizică a mediului. Diferența dintre temperatura minimă şi cea maximă este mare la microorganismele euriterme (6°C şi, respectiv 50°C) sau doar foarte mică (35-40°C) la cele stenoterme.

temperatură maximă de dezvoltare – valoarea cea mai ridicată la care activitatea biologică a unui microorganism este încă posibilă, iar multiplicarea este încă evidentă (în general, cu 10-18°C mai mare decât cea optimă).

temperatură optimă de dezvoltare – este definită convențional ca temperatura la care

dezvoltarea populației de microorganisme aparținând unei anumite specii este cea mai intensă, adică având ca rezultat formarea celui mai mare număr de celule într-un timp dat. Nu coincide cu temperatura optimă pentru alte activități fiziologice (viteza maximă de fermentație, de acumulare a unor produși de metabolism sau de biomasă etc.). În funcție de temperatura optimă, microorganismele formează patru grupuri: 1) psihrofile (temperatură optimă joasă); 2) mezofile (temperatură optimă medie); 3) termofile (temperatură optimă ridicată); 4) hipertermofile (temperatură optimă foarte ridicată).

temperatură permisivă – (*genet.*) temperatură la care o mutantă sensibilă la un spectru limitat de temperaturi se poate dezvolta, iar produsul genei afectate are un caracter normal ca și tipul sălbatic, dar este instabil la anumite temperaturi îndepărtate de normal. Opus **temperatură restrictivă** la care produsul este de tip mutant.

temperaturi cardinale – termenul se referă la temperaturile minime, optime și maxime, care în anumite limite sunt caracteristice dar nu fixe pentru un organism. Ele variază în limite mult mai largi la procariote decât la eucariote: de la temperaturi sub 0°C (*Polaromonas vacuolata*) la 113°C (*Pyrolobus fumarii*) și 121°C (*Pyrodictium*). Limitele minime sunt determinate de gelificarea membranelor și citoplasmei, de încetinirea proceselor de transport, iar cele maxime de degradarea membranelor celulare, de denaturarea proteinelor și de liza termică. La eucariote au fost descrise ca temperaturi maxime: 60°C pentru fungi, 56°C pentru protozoare, 45°C pentru plante, 45-50°C pentru insecte, 38°C pentru vertebrate acvatice. În funcție de temperaturile lor cardinale au fost descrise patru categorii de microorganisme: psihrofile, mezofile, termofile și hipertermofile.

template – termenul definește un model sau o matriță macromoleculară utilizată pentru sinteza unei alte macromolecule. Prin procesele *template*, un număr limitat de blocuri de construcție (patru baze în cazul acizilor nucleici sau 20 de aminoacizi în cazul proteinelor) sunt legate în structuri macromoleculare în care aranjarea lor efectivă (succesiunea specifică – DIATAXIA) este determinată numai de ordinea preexistentă în molecula matriță care este fie identică, fie complementară, fie înrudită în alt mod cu macromolecula nou-sintetizată. În felul acesta, particularitățile produsului de biosinteză sunt predeterminate de caracterul unic al matriței. Procesele *template* cele mai cunoscute sunt: replicarea ADN, replicarea ARN, transcrierea și traducerea informației genetice.

Tenericutes – denumire propusă pentru bacteriile din clasa Mollicutes, regnul Procaryotae.

teoria chemiosmotică – ipoteză elaborată de Peter Mitchell în 1961 pentru a explica cuplarea sintezei de ATP cu transportul electronilor în mitocondrii. Ulterior, teoria chemiosmotică s-a extins și a propus un mecanism molecular unic pentru transferul de energie la bacterii, mitocondrii și cloroplaste. Astfel, energia chimică asociată cu oxidarea metaboliților este conservată sub forma unui gradient electrochimic de protoni ($\Delta\mu_{H^+}$) la nivelul unei membrane impermeabile. În mecanismul chemiosmotic, enzimele implicate în transferul electronilor sunt astfel distribuite spațial în interiorul membranei impermeabile încât pot efectua și transferul protonilor în mediul extern prin procese fie scalare, fie vectoriale. Electronii sunt transferați („se scurg”) în mod continuu prin lanțul respirator, în timp ce protonii sunt transportați discontinuu; protonii sunt preluați numai în anumite etape și transportați împreună cu electronii, după care protonii sunt eliberați. Generarea scalară a $\Delta\mu_{H^+}$ rezultă din combinarea reacțiilor de oxido-reducere care au loc de o parte și de alta a membranei astfel încât la nivelul unei suprafețe protonii să fie „fixați”, iar la nivelul celeilalte suprafețe să fie eliberați. Pentru generarea vectorială a $\Delta\mu_{H^+}$, energia de oxidare pune în mișcare (acționează) pompa de protoni care va transfera protonii prin structurile specializate ale membranei bacteriene, membranei interne mitocondriale sau membranei tilacoide (membrane racordate la energie). Gradientul electrochimic de protoni are două componente: un gradient de *p*H (ΔpH) și un potențial electric de membrană ($\Delta\Psi$). Cu alte cuvinte, între cele două faze apoase separate de membrană există o diferență la nivelul concentrației H^+ (ΔpH), pe de o parte, și o diferență la nivelul potențialului electric ($\Delta\Psi$), pe de altă parte. Ambele componente ale $\Delta\mu_{H^+}$ acționează în sensul dirijării protonilor spre citosol (în cazul unei bacterii), spre matrice (în cazul unei mitocondrii) sau spre lumenul tilacoidal (în cazul unui cloroplast). Prin urmare, $\Delta\mu_{H^+}$ exercită o forță proton-motrice. În cazul bacteriilor, energia liberă asociată cu fluxul de protoni de-a lungul gradientului lor electrochimic, orientat înapoi spre citosol, poate fi utilizată pentru reacțiile consumatoare de

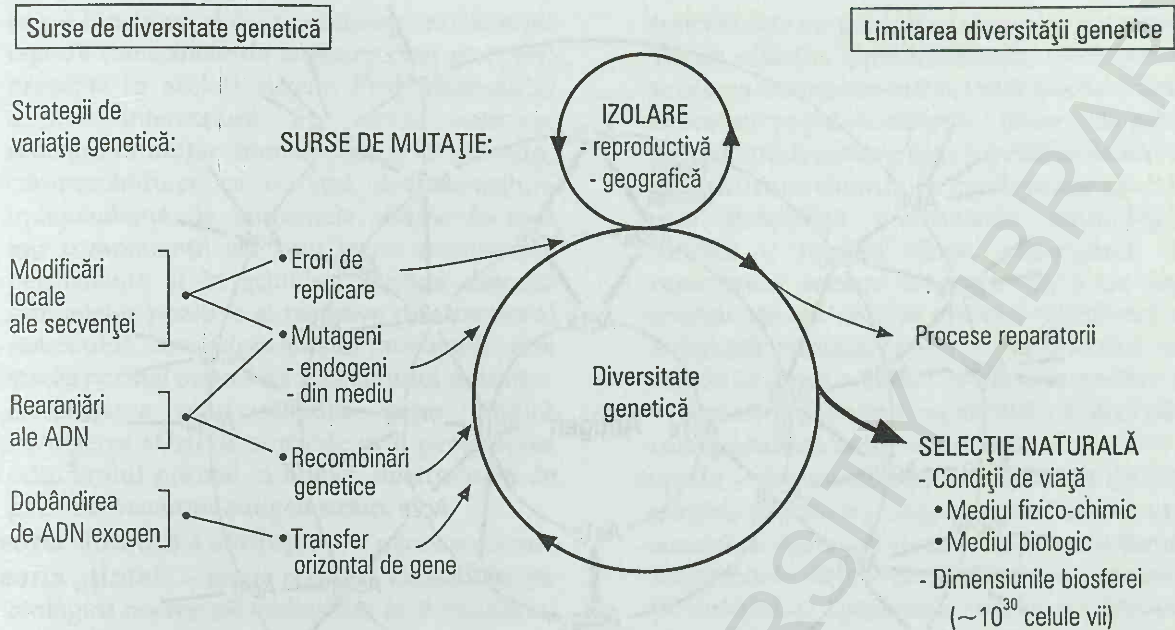


Fig. T4. Modalitățile de evoluție a microorganismelor, după Werner Arber (2000): sursele şi limitările diversității genetice şi rolul selecției naturale.

energie cum ar fi: motilitatea celulară (rotația flagelului), transportul activ al multor substrate metabolice şi sinteza de ATP. De exemplu, fluxul de protoni spre citosol prin ATP sintaza bacteriană furnizează energia necesară sintezei de ATP din ADP şi fosfat anorganic (Pi). ATP sintaza bacteriană converteşte o formă de energie în alta şi sintetizează ATP într-o reacție cuplată cu fluxul protonilor spre interiorul bacteriei. Conform teoriei chemiosmotice, cuplarea transportului de electroni cu fosforilarea oxidativă se realizează datorită forței proton-motrice exercitate de gradientul electrochimic de protoni, $\Delta\mu_{H}^{+}$, ceea ce explică necesitatea integrității membranei bacteriene sau a membranei interne mitocondriale. Cuplarea chemiosmotică este procesul biochimic fundamental în respirația aerobă care produce ATP în mitocondrii şi bacterii aerobe. În acest proces, electronii necesari rezultă din oxidarea glucozei sau a acizilor graşi, oxigenul molecular (O_2) este acceptorul final de electroni, iar apa este produsul rezidual. În cazul cloroplastelor, cuplarea transportului de electroni cu fotofosforilarea este posibilă datorită forței proton-motrice exercitate de $\Delta\mu_{H}^{+}$, ceea ce presupune integritatea membranei tilacoide; electronii necesari rezultă prin acțiunea luminii asupra clorofilei. Interesant este că, spre deosebire de mitocondrii, în cloroplaste contribuția gradientului de *p*H (ΔpH) la forța proton-motrice este mult mai importantă decât a potențialului electric de membrană ($\Delta\Psi$). Din punct de vedere evolutiv, mecanismul chemiosmotic a apărut prima dată la bacterii. Ulterior, celulele eucariote aerobe au adoptat mecanismul chemiosmotic bacterian, mai întâi prin „ingurgitarea" bacteriilor aerobe ce au devenit în cursul evoluției mitocondriile de azi. Mai târziu, celulele care au evoluat spre alge şi plante au „ingurgitat" cianobacteriile care au devenit cloroplastele din prezent; v. ATP SINTAZA; FORȚA PROTON-MOTRICE.

teoria evoluției moleculare – (*evol.*) Werner Arber, încercând să concilieze unele puncte de vedere divergente ale teoriilor contemporane, a formulat în perioada 1991-2000 o concepție unitară integratoare denumită „teoria evoluției moleculare" (fig. T4). Ea are la bază strategiile naturale generatoare de variații genetice la bacterii şi mecanismele lor specifice. Atribuie un rol major în producerea diversității genetice şi în expansiunea vieții pe Pământ unor determinanți genetici speciali: **genele evolutive** (*evolutionary genes*). Spre deosebire de genele convenționale de tipul genelor „de menaj" (*house-keeping genes*), care îndeplinesc exigențele celulelor individuale, genele evolutive răspund necesităților evoluției biologice prin implicarea lor ca generatoare de variații genetice şi de modulatori ai frecvenței acestora, în special la nivelul populațiilor de microorganisme.

teoria operonului egoist (E. *selfish operon theory*) – propusă de Lawrence şi Roth (1996), explică una din modalitățile de formare a OPERONILOR prin TRANSFER ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE: genele care codifică părți ale aceluiaşi

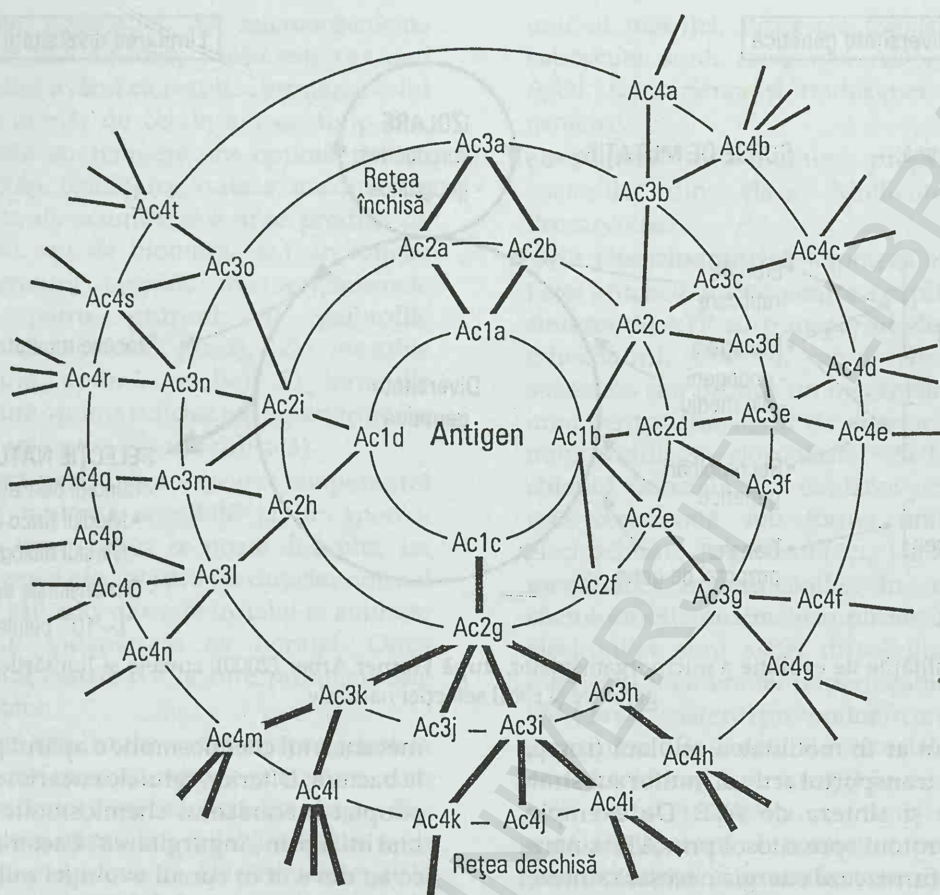


Fig. T5. Reprezentare schematică a capacității potențiale de expansiune a răspunsului imun, prin valuri succesive ale unei rețele idiotip/antiidiotip. Rețeaua poate fi complet deschisă și, prin aceasta, în expansiune (partea inferioară a figurii), sau închisă (partea superioară); Ac: anticorp.

proces au tendințe de agregare, de formare de „clustere" (*clusters*), deoarece secvențele intercalate, neînrudite funcțional, devin inutile și sunt îndepărtate prin deleție după transfer. Un alt factor favorizant este reprezentat de faptul că genele astfel grupate au mai multe șanse să fie transferate cu succes ca o entitate, comparativ cu genele codificatoare dispersate, localizate în regiuni mai îndepărtate ale genomului. Preluarea acestor unități genetice funcționale de către bacteria receptoare îi poate furniza o serie de avantaje selective, de exemplu, capacitatea de a coloniza noi nișe ecologice. Prin acest mecanism, TRANSFERUL ORIZONTAL DE GENE poate asigura preluarea de către organismul receptor a unor seturi de gene contigue, funcțional corelate, care explică rolul important în evoluție, prin formarea „insulelor ecologice".

teoria plasmei germinative (August Weismann, 1834-1914) – teorie, în prezent depășită, elaborată de August Weissman (1886) care face distincția între **celulele somatice** și **celulele germinale** („plasmă germinativă"). Conform acestei teorii, conținutul celulelor reproducătoare (spermatozoizi și ovule) trece nemodificat de la o generație la alta, neinfluențat de modificările suferite de restul organismului și în acest fel se asigură continuitatea genetică („teoria continuității plasmei germinative"). Celulele somatice nu au niciun rol în transmiterea proprietăților ereditare la generațiile următoare. Neagă posibilitatea transmiterii caracterelor dobândite.

teoria rețelei idiotipice a sistemului imunitar – formulată de Niels K. Jerne (1974) are la bază ideea că într-un organism animal, fiecare moleculă de anticorp este recunoscută de situsurile de legare de pe alte molecule de anticorp. În mod asemănător, idiotopii de pe moleculele de receptori ai unui limfocit sunt recunoscuți de situsurile combinante ale receptorilor altui set de limfocite. Se formează astfel o rețea de celule și de molecule, care recunosc alte limfocite și imunoglobuline și acestea, la rândul lor, le recunosc pe altele (fig. T5). Caracterul de rețea decurge din faptul că fiecare moleculă de anticorp sau receptor din sistemul imunitar este în același timp purtătoarea unui determinant antigenic (epitop), dar

poate funcţiona şi ca un anticorp antiidiotipic faţă de moleculele de anticorp (sau receptor) prezente în acelaşi sistem. Prin intermediul acestor interacţiuni tip antigen-anticorp, sistemul imunitar interacţionează cu el însuşi, comportându-se ca o reţea de interacţiuni independente de antigenele străine în care toţi componenţii săi sunt într-o comunicare permanentă şi în echilibru mutual datorită semnalelor pozitive şi negative din interiorul sistemului. Consecinţa acestor interacţiuni este starea normal supresată a sistemului imunitar. Declanşarea unui răspuns imun implică învingerea stării de supresie prin perturbarea echilibrului normal al reţelei, determinată de pătrunderea unui antigen străin.

teoria sintetică a evoluţiei – V. NEODARWINISM.

teoria „ţintei" – teorie conform căreia efectele biologice nocive ale radiaţiilor ar fi rezultatul ionizării unor zone limitate, dar cu o mare sensibilitate chiar la doze mici, fapt care ar explica efectul general asupra celulei.

teorii „instructive" privind formarea anticorpilor – (*imunol.*) teorii ieşite din uz, conform cărora moleculele de anticorpi sunt sintetizate *de novo* sub acţiunea specifică a antigenului care, pătrunzând în celula anticorpoformatoare, determină modificări fie ale proteinelor în curs de sinteză, fie ale acizilor nucleici, în urma cărora aminoacizii din structura globulinelor sunt aranjaţi în aşa fel încât formează molecule de imunoglobuline, diferite de cele normale şi capabile să reacţioneze specific cu antigenele (Haurowitz, 1930; Alexander, 1931; Mudd, 1931). Cea mai cunoscută, ipoteza lui Pauling (1940), „teoria matriţei directe", considera că grupările determinante de specificitate ale antigenelor după pătrunderea în plasmocite ar acţiona ca „model" (matriţă), modificând numai structura tridimensională a globulinelor, respectiv configuraţia spaţială a acestora într-un mod care ar permite interacţiunea specifică cu antigenul, sub influenţa căruia au fost modificate.

teorii selective privind formarea anticorpilor – (*imunol.*) după **teoria selectivă a catenelor laterale** (Ehrlich, 1900), Jerne (1955) a formulat **teoria selecţiei naturale**, după care în circulaţie ar exista un număr enorm de gama-globuline diferite cu posibilităţi de combinare practic cu orice fel de antigen. Pătruns în organism, antigenul ar selecţiona anticorpul corespunzător care circulă liber în organism şi l-ar transporta până la sistemul de celule capabil să producă „replici" (copii exacte) pe care le-ar elibera în sânge mărind concentraţia sangvină a anticorpilor protectori. **Teoria selecţiei clonale** (Burnet, 1957) admite prezenţa în organismul normal a unui număr enorm de populaţii diferite – clone – de celule formatoare de anticorpi, pe suprafaţa cărora s-ar găsi structuri chimice cu configuraţie specială care determină reactivitatea imunologică diferită a fiecărei clone, decurgând din capacitatea acestor structuri de a se lega specific de un anumit antigen. Contactul cu antigenul provoacă proliferarea selectivă mai rapidă exclusiv a clonei celulare respective şi, în consecinţă, producerea masivă a anticorpilor corespunzători antigenului legat.

tequila – (*biotehnol.*) băutură alcoolică distilată mexicană (*pulque*), obţinută prin fermentaţia sucului de *Agave* spp. de către tulpini selecţionate, rezistente la alcool, de *Saccharomyces cerevisiae* (*S. carbajali*) şi *Zymomonas mobilis*. Aciditatea şi vâscozitatea caracteristice pentru *pulque* sunt date de *Lactobacillus plantarum* şi, respectiv de *Leuconostoc* producător de dextran.

tera (Gr. *teras* = monstru, uriaş) – prefix în sistemul internaţional (SI) al unităţilor de măsură cu semnificaţia de 10^{12}.

teramicină (E. *terramycine*) – denumire comercială a antibioticului oxitetraciclină.

terapie genică – consecinţă practică a fenomenului de transgeneză, terapia genică reprezintă corectarea unor deficienţe genetice prin introducerea artificială de informaţie genetică normală şi integrarea ei în genomul celulelor-gazdă. **Terapia genetică somatică** reprezintă încercarea de a corecta un fenotip anormal prin implantarea în anumite celule somatice sau ţesuturi a unor gene care codifică proteine ce suplinesc deficitul genetic specific şi sunt sintetizate *in vivo*, la nivelul ţesutului afectat. Este aplicabilă, în special, bolilor al căror fenotip anormal este produs de gene exprimate predominant într-un anumit ţesut, vizând transformarea unui anumit procent din celulele deficitare genetic în celule „normale", pentru a atenua simptomele bolii (nu se poate realiza un organism animal integral transgenic). Constă în preluarea unor celule de la bolnavi, prelucrarea lor *ex vivo*, prin introducerea unor gene „sălbatice" (normale) şi reintroducerea în ţesutul de origine pe diferite căi (injecţii subcutanate, intramusculare, intravenoase, intraperitoneale, prin transplant de măduvă sau intratumoral). Introducerea genelor în celulele cu deficit genetic se face cu ajutorul unor vectori de clonare virali nepatogeni, asociată cu grefarea pe capsida virală a unor polipeptide (~14 aminoacizi) specifice pentru

un anumit receptor celular sau anumite integrine de pe celula-țintă. Cel mai frecvent se folosesc retrovirusuri „mutilate" genetic, de exemplu, virusul leucemiei murine Moloney (Mo-MuLV), în care o genă sălbatică normală înlocuieşte unele gene virale şi care este după transfer integrat în genomul celulei-gazdă (risc de a produce o mutație de inserție care poate inactiva gene utile). Se mai poate utiliza virusul adeno-asociat (AAV) uman de tip 2, care are avantajul că persistă extracromosomal fiind inapt de integrare. Aplicarea terapiei genetice la om este limitată la cazurile foarte grave de boli genetice incurabile şi, prin extensie, la tumori pulmonare sau cu alte localizări, SIDA etc. Primele rezultate favorabile s-au obținut în deficiența imunitară severă combinată, determinată de absența adenozin-deaminazei (ADA) în celulele din măduva oaselor, având drept consecință lipsa dezvoltării sistemului imunitar. Terapia a constat în recoltarea limfocitelor T de la bolnav, „corectarea" lor prin contactul cu un retrovirus ce conține gena normală pentru ADA, care este integrată în genomul limfocitelor T, şi reintroducerea acestora la bolnav. Terapia trebuie repetată la 30-60 de zile, datorită duratei de viață limitată a limfocitelor T. În prezent, se studiază posibilitatea introducerii genelor ADA normale în celulele stem. **Terapia liniei germinative**, interzisă la om datorită unor considerente de ordin etic, este practicată experimental la şoarece, vizând modificarea structurii genetice a liniei germinative cu perspectiva transmiterii unor gameți „corectați" la descendenți. Se realizează prin introducerea genelor normale, legate de un vector retroviral, în stadiile embrionare foarte timpurii. În funcție de mărimea clonei de gene transgenice, genele sălbatice (normale) pot trece numai la unii descendenți sau la toți.

terapie genetică *in vivo* – tehnologie bazată pe introducerea genelor normale în organism, într-un țesut sau organ, cu scopul de a anula sau atenua unele stări patologice determinate genetic.

teratogen – substanță care favorizează apariția unor malformații şi chiar a unor monstruozități în cursul vieții embrionare (de exemplu, **thalidomida**, medicament sedativ, când este luat între săptămânile trei şi cinci ale sarcinei).

teratogeneză (Gr. *teras* = monstru) – capacitatea de a genera anomalii de dezvoltare ale embrionilor sau fătului, cu malformații sau chiar monstruozități (de exemplu, virusul rubeolei şi citomegalovirus la om şi virusurile animale ale diareei bovinelor, holerei porcine etc.).

teratom – tumoră malignă complexă, mixtă, având originea în celulele germinale primordiale sau în blastomere greşit localizate, putând conține țesuturi (os, muşchi, cartilagiu, nervi, muguri dentari, diferite glande) derivate din cele trei straturi embrionare, însoțite de celule nediferențiate, celule epiteliale pluripotente, celule carcinomatoase embrionare etc. Mai frecvente în ovare şi testicule. Străine embriologic de țesutul normal în care sunt găsite, ar fi derivate din celulele embrionare multipotente.

tericol (E. *terricolous*) – (*ecol. microorg.*) care se dezvoltă pe sol sau în sol, pe nisip etc.

TERM – familie de proteine care se leagă de actina F; denumirea provine de la inițialele celor patru proteine ale familiei: Talină, Ezrină, Radixină şi Moezină.

C-terminal (sin. carboxi-terminal) – extremitatea carboxi-terminală a unei catene polipeptidice, care poartă grupări carboxil (–COOH) libere. Biosinteza proteinelor este inițiată de la extremitatea N-terminală spre cea C-terminală.

N-terminal (sin. amino-terminal) – extremitatea unei catene polipeptidice care are o grupare liberă α-amino (-NH_2) sau α-imino, aparținând primului aminoacid încorporat la începutul traducerii ARNm.

terminare – (*genet. microorg.*) **1. în transcrierea genetică**, stoparea procesului de transcriere a ADN la ARNm, ca urmare a recunoaşterii secvenței TERMINATOR de către ARN POLIMERAZĂ urmată de disocierea complexului de transcriere, de matrița (*template*) de ADN; V. FACTOR RHO; **2. în traducere**, recunoaşterea unuia din codonii stop (nonsens): UAA (*ochre*), UAG (*amber*) sau UGA (*opal*), în structura ARNm la nivelul situsului A ribosomal, urmată de eliberarea polipeptidului sub acțiunea unui **factor de eliberare**: RF1 pentru codonii UAA şi UAG şi RF2 pentru codonii UAA şi UGA şi disocierea celor două subunități ale ribosomilor.

„terminator" (E. *terminator*) – **1.** secvență de ADN situată la sfârşitul unei regiuni codificatoare care stopează activitatea ARN polimerazei şi a procesului de transcriere (nu trebuie confundată cu codonii stop activi în procesul de traducere). Frecvent, poate determina formarea de structuri în „ac de păr" (*hair pin*) şi desprinderea ARNm la nivelul lor (fig. T6); **2.** tehnologie de control a exprimării genelor în organismul plantelor

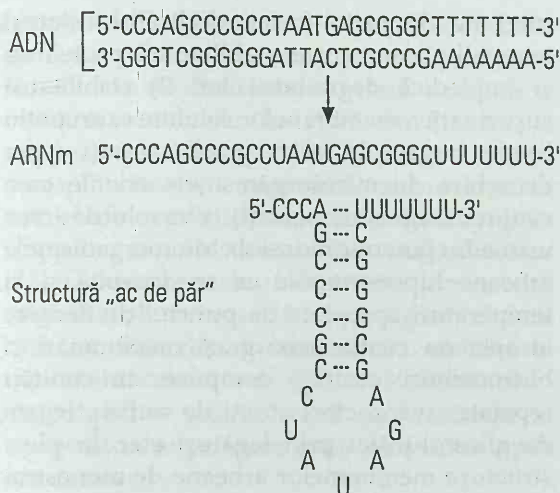


Fig. T6. Secvență „terminator" în structura ADN, având funcție de stopare a transcrierii.

transgenice propusă de unele firme comerciale și reprezentată de o secvență de ADN tip „casetă", care include trei gene, din care una codifică o proteină cu toxicitate manifestă când planta ajunge la maturitate făcând semințele incapabile de germinare. Criticată de specialiști și abandonată datorită consecințelor economice negative pentru producătorii agricoli care ar deveni dependenți, în fiecare an, de procurarea semințelor de la firma respectivă.

terminază – endonuclează generatoare de extremități coezive, codificată de bacteriofagul λ, care secționează moleculele concatemere multicromosomale (rezultate din replicarea genomului λ) la nivelul unor situsuri *cos*, separate pe fiecare catenă la o distanță de 12 nucleotide, în raport cu regiunile corespunzătoare ale extremităților mature (m și m') ale genomului. Determină apariția extremităților coezive sau adezive complementare care permit circularizarea genomului.

terminologia catenelor acizilor nucleici – King și Stansfield (1997) propun norme convențional acceptate pentru denumirile operaționale ale acizilor nucleici (fig. T7): 1) fiecare moleculă de ADN d.c. conține o extremitate 5′ (terminată cu o grupare fosfat) și una 3′ (terminată cu o grupare hidroxil); cele două catene sunt aliniate în configurație antiparalelă; 2) terminologia depinde de punctul de vedere acceptat convențional referitor la ARNm: întrucât ARNm conține informația pentru sinteza proteinelor este considerat ca o moleculă „sens"; 3) o moleculă de ARN sintetic cu o secvență complementară unui ARNm este numită ARN antisens („anti" are semnificația de „opus față de"); 4) când secvența nucleotidelor unei molecule de ARNm este prezentată într-o publicație, se poate face **pe verticală**, cu extremitatea 5′ scrisă sus, sau **pe orizontală** cu extremitatea 5′ la stânga. Direcția transcrierii genetice este de sus în jos sau respectiv de la stânga la dreapta (regiunea promotor va fi situată în amonte sau respectiv la stânga genelor structurale); 5) catena ADN care servește ca matriță pentru sinteza ARNm este numită **catenă matriță** (*template*); 6) cealaltă catenă conține secvențe care sunt identice cu secvența codonilor în ARNm, evident cu prezența timinei (T) în locul uracilului (U). Din această cauză catena ADN complementară față de catena *template* este numită **catenă sens**; 7) termenul „amonte" (*upstream* sau *uphill*) se referă la direcția 5′←, iar cel de „aval" (*downstream* sau *downhill*) la direcția →3′ pe **catena sens**; 8) când secvența nucleotidelor unei gene este prezentată în literatura de specialitate este scrisă după **catena sens**; 9) când ARNm este tradus la nivelul ribosomilor extremitatea **amino** a noii proteine este prima formată, iar cea **carboxil**, ultima; 10) termenii **catenă codificatoare, catenă antisens, catenă anticodificatoare** nu sunt recomandați datorită ambiguității lor.

termoclină – **1.** regiune orizontală în mediul acvatic (lac sau mare) susceptibilă de variații

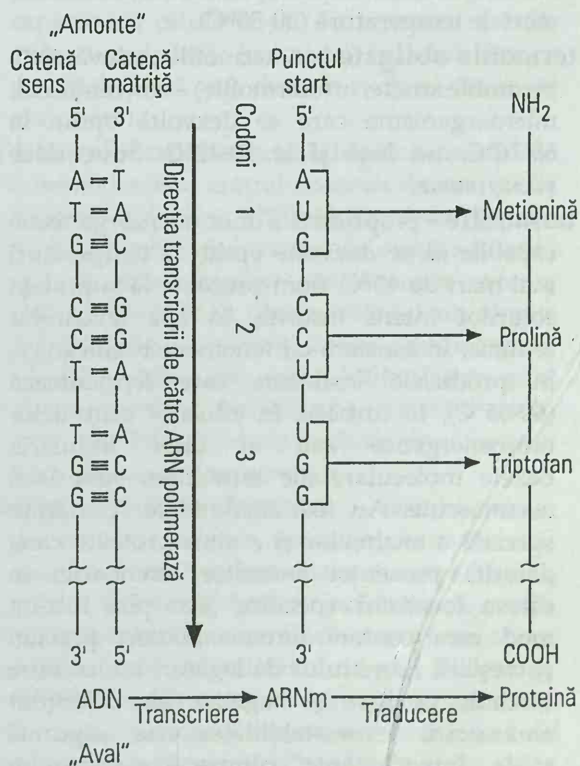


Fig. T7. Terminologia catenelor în moleculele de ADN d.c. și ARNm, precum și a proteinei rezultate (după King și Stansfield, 1997).

semnificative sezoniere de temperatură separând apele superficiale, mai calde şi mai oxigenate, de cele subiacente mai reci şi mai diverse; **2.** strat orizontal de apă într-un lac între epilimnion şi hipolimnion, în care temperatura scade cu cel puţin 1°C per metru de adâncime; V. METALIMNION.

Termodinamică – domeniu al chimiei fizice care studiază legile ce guvernează conversia energiei de la o formă la alta, direcţia fluxului de energie de la un sistem la altul. Studiul nu este limitat la domeniul **termo**, ci la toate formele de energie şi la procesele care convertesc o formă de energie în alta în cursul celor mai multe procese fizice şi toate procesele chimice. Are la bază patru legi (principii) fundamentale notate: **zero, prima, a doua şi a treia.**

termodure – microorganisme termotolerante având temperatura optimă de creştere 25-37°C, care supravieţuiesc la temperaturi obişnuit letale pentru cele mai multe microorganisme (15 minute la 70-80°C). În industria alimentară supravieţuiesc la PASTEURIZARE.

termofile extreme – V. MICROORGANISME CALDOACTIVE.

termofile facultative – microorganisme care se dezvoltă la temperatura maximă de 50-65°C, dar pot să crească şi la temperatura camerei. Sunt EURITERME, deoarece se dezvoltă în limite mari de temperatură (30-50°C).

termofile obligate (sin. termofile „adevărate"; zermofile stricte; ortotermofile) – convenţional, microorganisme care se dezvoltă optim la 65-70°C, nu însă şi la 40-42°C. Sunt, deci, STENOTERME.

termofilie – proprietate a unor microorganisme capabile să se dezvolte optim la temperaturi mai mari de 45°C. Sunt prezente la suprafaţa solurilor intens însorite, în apa izvoarelor termale, în asociere cu fenomenele vulcanice, în produsele însilozate care fermentează (60-65°C), în turbării, în efluenţii centralelor hidroenergetice sau ai unor industrii. Bazele moleculare ale termofiliei sunt încă necunoscute. Au fost incriminate: 1) natura specială a enzimelor şi a altor proteine care, datorită prezenţei anumitor aminoacizi în câteva localizări specifice, s-ar plia într-un mod care conferă termostabilitate, precum şi creşterii numărului de legături ionice între sarcinile pozitive şi negative ale diferiţilor aminoacizi. Termostabilitatea este asigurată şi de „împachetarea" compactă a regiunilor hidrofobe ale proteinelor, de rezistenţa la depliere în citoplasmă, precum şi de sinteza şi prezenţa în citoplasmă a unor concentraţii mari de diinozitol-fosfat, diglicerol-fosfat şi manozil-glicerat, care stabilizează proteinele şi împiedică degradarea lor; 2) stabilitatea superioară a membranelor celulare care conţin lipide bogate în acizi graşi saturaţi (spre deosebire de microorganismele criofile care conţin acizi graşi nesaturaţi), ce au rolul de a crea un mediu puternic hidrofob. Microorganismele arheane hipertermofile ce se dezvoltă şi la temperaturi apropiate de punctul de fierbere al apei nu conţin acizi graşi membranari ci hidrocarburi cu C_{40}, compuse din unităţi repetate, având cinci atomi de carbon, legate de glicerol-fosfat prin legături eter. În plus, structura membranelor arheane de monostrat lipidic le conferă o mai mare stabilitate la temperaturi ridicate, comparativ cu cea a dublului-strat lipidic. MICROORGANISMELE termofile aparţin domeniilor Bacteria şi ARCHAEA.

termogeneză microbiană – degajarea de căldură în cursul activităţii biologice a unor microorganisme, condiţionată de utilizarea incompletă a energiei rezultate din oxidarea substanţelor organice în procesul respiraţiei (coeficientul de utilizare de către microorganisme a energiei eliberate în cursul metabolismului depăşeşte rar 50%, iar restul se pierde în mediu sub formă de căldură). Procesul este intens în cazul microorganismelor termofile care pot produce fenomene de autoîncălzire şi aprindere a depozitelor de cereale, silozurilor sau combustibililor (cărbune, turbă brichetată etc.) sau gunoi de grajd. Autoîncălzirea peste 80°C nu mai este determinată de activitatea biologică a microorganismelor, ci rezultată din procese pur chimice de oxidare exotermă care pot ridica temperatura până la 200°C, producând unele gaze carburante care se pot aprinde prin reacţii de oxidare catalitică. **Microbiota activă** este reprezentată de: 1) **bacterii** ca: *Bacillus licheniformis, Micropolyspora faeni, Thermoactinomyces vulgaris, Streptomyces griseus, S. albus* etc.; 2) **fungi** ca: *Aspergillus glaucus, A. nidulans, A. versicolor, A. fumigatus, Humicola lanuginosa, Malbranchea pulchella* etc.

termolabil – instabil sau inactivat la temperaturi ridicate; opus TERMOSTABIL.

termolizină – metaloendoproteinază (EC 3.4.24.27) termostabilă care conţine zinc şi patru ioni de Ca^{2+} legaţi, produsă de tulpini de *Bacillus stearothermophilus* şi *B. thermoproteolyticus*. Îşi păstrează 50% din activitate după o oră la 80°C.

termosferă – V. IONOSFERĂ.

termosom (E. *thermosome*) – categorie specială de CHAPERONINE termorezistente, prezente în celulele de *Pyrodictium* având rolul de a menține proteinele în stare funcțională la temperaturi ridicate (110°C), printr-o pliere corespunzătoare, asigurând supraviețuirea celulelor în condiții de hipertermofilie. Celulele respective supraviețuiesc chiar o oră la autoclav (121°C), deoarece după expunere, termosomii asigură replierea corectă a proteinelor celulare care au fost denaturate termic, restabilind capacitatea celulelor de creştere şi diviziune.

termostabil – relativ stabil sau rezistent la temperaturi superioare celor obişnuite; opus TERMOLABIL.

termotaxie – deplasarea orientată spre zone cu temperaturi favorabile, asigurată de un sistem de termosenzori (receptorul normal pentru L-serină, care suferă modificări conformaționale dependente de temperatură, transmițând semnale spre flageli). În limite fiziologice, temperaturile mai ridicate măresc viteza de deplasare a bacteriilor; cele scăzute au efect invers.

termotolerant – microorganisme care se dezvoltă normal la temperatura camerei, dar şi la 45-50°C.

terpene – grup de hidrocarburi nesaturate (aciclice, ciclice sau multiciclice) prezente la plante, a căror structură are la bază unități de IZOPREN, $CH_2=C(CH_3)CH=CH_2$, care pot fi substituite cu diferite grupări funcționale (de exemplu, -OH). **Monoterpenele** conțin două unități izopren ($C_{10}H_{16}$), **sescviterpenele** trei unități ($C_{15}H_{24}$), **diterpenele** patru unități ($C_{20}H_{32}$), **triterpenele** şase unități ($C_{30}H_{48}$), **tetraterpenele** opt unități ($C_{40}H_{64}$) etc.

terpenoide – derivați oxigenați şi hidrogenați ai TERPENELOR din care fac parte acidul abcisic şi giberelinele (fitohormoni), dar şi carotenoizii şi clorofilele (pigmenți).

Terțiar – termen ieşit din uz, pentru intervalul de timp, care corespunde în prezent perioadelor geologice PALEOGEN ŞI NEOGEN din era CENOZOICĂ, cuprins între 65,5 şi 2,588 milioane de ani înainte de prezent. Include epocile: PALAEOCEN, EOCEN, OLIGOCEN (în prezent, perioada Paleogen), MIOCEN şi PLIOCEN (în prezent, perioada Neogen).

testă (L. *testa* = înveliş exterior) – (*protozool.*) înveliş protector, care înconjoară celula amibelor „testate", integral sau predominant de natură organică (*Arcella vulgaris*, prezentă în bălți şi sol), consolidat prin încorporare de particule de nisip şi alte substanțe anorganice preluate din mediu (*Diffugia arceolata*, prezentă în mlaştini şi sol) sau structuri ce includ siliciu, sintetizate în citoplasmă şi depuse ulterior în înveliş (*Euglypha*).

test biologic – V. BIOTEST.

test cutanat – test de diagnostic, utilizat în practica medicală; vizează detectarea unei stări de hipersensibilitate indusă de infecția cu anumiți agenți patogeni sau susceptibilitatea la o doză mică de toxină diluată. Se utilizează antigene amicrobiene derivate din culturile agenților patogeni respectivi, injectate intradermic sau aplicate pe suprafața pielii (*patch test*) de exemplu: reacțiile la tuberculină, la lepromină, histoplasmină sau reacțiile Dick, Schick ş.a.

test de aglutinare cu latex – test în care antigenul solubil este adsorbit pe suprafața particulelor de latex sintetic, de exemplu, o suspensie de particule de polistiren cu diametrul de 0,8 µm. Puse în contact cu anticorpii, particulele de latex + antigen sunt aglutinate. Testul se poate efectua pe lamă de microscop sau în tub. Alternativ, se pot adsorbi anticorpi pe particulele de latex.

teste de viabilitate – determinarea proporției celulelor sau organismelor individuale vii (viabile) într-o probă sau mediu, raportată la numărul total. În general, se efectuează pe celule cultivate şi depind de regulă de capacitatea celulelor vii de a prelua specific anumite substanțe (coloranți) în cazul testelor de „includere" sau de a le exclude (teste de excludere).

Testacealobosia – subclasă de protozoare (clasa LOBOSEA) având corpul acoperit de un înveliş (LORICĂ) gelatinos, chitinos sau compus din particule solide (XENOSOMI) de origine diferită sau de alte complexe membranare externe față de membrana plasmatică; au un singur orificiu prin care sunt emise PSEUDOPODELE lobate, subțiri sau late. Multiplicare prin diviziune binară asociată cu TESTA când acesta are o consistență moale. Include două ordine: ARCELLINIDA şi TRICHOSIDA.

testul activității ureazice – test biochimic pentru evidențierea prezenței ureazei (EC 3.5.1.5), enzimă ce hidrolizează ureea la NH_3 + CO_2. Utilizează bacterii cultivate pe medii (Ferguson-Hook sau Christensen) cu uree şi roşu fenol ca indicator de *p*H. Eliberarea de NH_3 alcalinizează mediul şi îl colorează în roşu. Permite diferențierea tulpinilor de *Proteus vulgaris* «+» de *Providencia* «–», a celor de *Klebsiella* «+» de ESCHERICHIA COLI «–» etc.

testul Ames – test bacterian pentru detectarea efectului mutagen şi cancerigen al unor

substanțe chimice, pus la punct de Bruce N. Ames și bazat pe trei considerente: 1) substanțele care lezează ADN bacterian sunt nocive și pentru ADN uman; 2) ~90% din substanțele cancerigene testate sunt mutagene pentru anumite bacterii și cele mai multe substanțe mutagene sunt cancerigene; 3) activitatea mutagenă față de bacterii este corelată cu efectul cancerigen (Ames, 1973; 1981). Testul determină capacitatea de reversie a unei tulpini auxotrofe de *Salmonella typhimurium his*$^-$ (incapabilă să sintetizeze histidina) la starea prototrofă *his*$^+$ (capabilă să sintetizeze histidina și să se dezvolte pe un mediu de cultură minimal). S-a demonstrat că cele mai multe substanțe cancerigene își exercită efectul cel mai adesea – nu ca atare, ci după ce au fost convertite la o formă activă, în cursul metabolismului la nivelul ficatului sub influența sistemelor enzimatice oxidazice, care produc metaboliții reactivi ce se leagă de ADN. Ca urmare, substanțele de cercetat sunt puse în contact cu un omogenat de ficat de șobolan ca sursă de sisteme enzimatice provenite de la mamifere (testul *Salmonella* – ficat de mamifere). După două zile la 37°C se estimează numărul coloniilor de *S. typhimurium his*$^+$ ce se dezvoltă pe un mediu minimal, care este proporțional cu puterea mutagenă a substanței testate; v. TESTUL DE INDUCȚIE; TESTUL DE INDUCȚIE ENZIMATICĂ.

testul Ascoli – test de termoprecipitare utilizat pentru detectarea antigenelor în organele animalelor bolnave de cărbune, maladie produsă de infecția cu *Bacillus anthracis*. Extractul la fierbere în soluții saline din organele suspectate este depus într-un tub deasupra unui ser imun care conține sigur anticorpi anti-*B. anthracis*. În caz de reacție pozitivă, la limita de separare dintre reactanți apare un inel de precipitat antigen-anticorp (*ring test*).

testul Babeș-Papanicolau – v. TESTUL PAPANICOLAU.

testul catalazei – test utilizat pentru a demonstra prezența catalazei (EC 1.11.1.6), care descompune peroxidul de hidrogen la H_2O și O_2. Unei suspensii dense de bacterii dintr-o cultură pe agar depusă pe o lamă de microscop i se adaugă o picătură de H_2O_2 30%. Apariția bulelor de O_2 indică prezența catalazei. Reacția diferențiază genurile *Bacillus* «+» de *Clostridium* «–», *Micrococcus* «+» și *Staphylococcus* «+» de *Streptococcus* «–».

testul citocrom-oxidazei – evidențiază prezența citocromului *c* și a citocrom-oxidazei (EC 1.9.3.1). Într-una din variante, coloniile ca atare sau depuse cu ansa de platină pe o bandă de hârtie de filtru sunt tratate cu un acceptor artificial de electroni (reactiv Kovacs: tetrametil-*p*-fenilendiamină sau reactiv Gordon-McLeod: dimetil-*p*-fenilendiamină). În caz de reacție pozitivă se colorează în 10-15 secunde în roșu închis spre negru (cu reactivul Kovacs) și în 10-30 minute în albastru (cu reactivul Gordon-McLeod). Utilizat pentru a diferenția *Neisseria* și *Moraxella* (reacție «+»), de *Acinetobacter* (reacție «–») și ENTEROBACTERIACEAE «–» de *Vibrionaceae* și *Pseudomonas* spp. «+».

testul citratului – determină capacitatea unor tulpini bacteriene (*Klebsiella*, *Enterobacter* etc.) de a utiliza citratul de Na sau K ca unică sursă de carbon, după cultivare pe un mediu special (Simmons-citrat-agar) cu ALBASTRU DE BROMTIMOL 1% ca indicator. Utilizarea citratului alcalinizează mediul și virează culoarea de la verde la albastru intens. Permite diferențierea bacteriilor din grupul *Klebsiella/Enterobacter* «+» de *Escherichia* «–» și a *Edwardsiella* «–» de *Salmonella* «+».

testul coagulazei – vizează evidențierea enzimei care coagulează plasma sangvină tratată cu un anticoagulant (citrat de Na, oxalat de Na, heparină) prin interacțiune cu protrombina umană producând coagularea fibrinogenului. În acest scop, se pun în contact o suspensie densă de celule bacteriene și o cantitate aproximativ egală (0,5-1,0 ml) de plasmă. Incubare la 37°C, urmărind formarea cheagului. Testul se poate efectua pe lama de microscop sau în plăci. Permite diferențierea tulpinilor de *Staphylococcus aureus* «+» de cele de *S. epidermidis* «–».

testul cu roșu de metil – decelează capacitatea unor bacterii de a produce fermentații acide mixte care scad *p*H la ~4,3. Utilizează mediul bulion glucozat cu roșu de metil ca indicator. Permite diferențierea între *Escherichia* «+» (culoare roșie) și *Enterobacter* și *Klebsiella* «–» (culoare galbenă).

testul de fermentație a „zaharurilor" – sub denumirea convențională de „zaharuri" sunt incluse un număr relativ mare de substanțe fermentescibile, dintre care numai o parte sunt glucide, metabolizate prin fermentație sau prin oxidare, în funcție de prezența O_2 în mediu. Gradul de aciditate produs prin metabolismul oxidativ este de obicei mai mic decât cel din fermentație, deoarece cele mai multe bacterii produc compuși alcalini din peptonă ce pot neutraliza acizii produși prin metabolism

oxidativ. Capacitatea de a metaboliza diferitele substanțe reflectă prezența echipamentului enzimatic necesar pentru utilizarea acestora şi pot fi folosite pentru identificare. În principiu, se folosesc medii de cultură lichide, în care substanțele studiate sunt prezente în concentrație de 0,5-1%, un indicator de *p*H (ROŞU FENOL sau ROŞU DE BROMCRESOL) şi un tub colector pentru gaze. Testarea se face față de un număr mare de pentoze (arabinoză, xiloză, ramnoză), hexoze (glucoză, manoză, galactoză), dizaharide (lactoză, sucroză), trizaharide (rafinoze etc.), polizaharide (inulină, amidon), alcooli (glicerol, eritritol, dulcitol), glucozide (esculină şi salicină) etc. Utilizat pentru diferențierea unor specii şi genuri de ENTEROBACTERIACEAE în funcție de comportamentul față de zaharurile individuale.

testul de inducție (sin. *Inductest*) – test calitativ pentru detectarea efectului mutagen şi cancerigen al unor substanțe chimice, bazat pe proprietatea acestora de a produce inducția lizei în bacteriile lizogene. Se utilizează ca indicator o tulpină de *ESCHERICHIA COLI* lizogenă (infectată cu un bacteriofag temperat, integrat în genomul gazdei ca profag). Substanțele mutagene induc trecerea profagului în stadiul vegetativ, replicarea, morfogeneza bacteriofagului şi liza celulelor bacteriene (Moreau, Bailone şi Devoret, 1976); v. TESTUL AMES; TESTUL DE INDUCȚIE ENZIMATICĂ.

testul de inducție enzimatică – test bacterian cantitativ pentru detectarea efectului mutagen şi cancerigen al unor substanțe chimice. Utilizează o tulpină de *ESCHERICHIA COLI* lizogenă, în care gena *galK* (care codifică galacto-kinaza) este integrată în genomul bacteriofagului λ şi a cărei sinteză este blocată datorită **represorului λ**. O substanță mutagenă ce acționează asupra ADN va activa proteina RecA care, în continuare, va cliva represorul λ, iar gena *galK* va fi transcrisă şi tradusă permițând sinteza galacto-kinazei; cantitatea de enzimă reflectă gradul de extindere a leziunii ADN (Devoret, 1979); v. TESTUL AMES; TESTUL DE INDUCȚIE.

testul decarboxilazei – vizează evidențierea prezenței unei decarboxilaze, subsubclasa EC 4.1.1-, capabile să decarboxileze aminoacizii arginină (la agmatină), lizină (la cadaverină) şi ornitină (la putresceină) prin îndepărtarea grupărilor carboxil cu eliberare de CO_2. Testul se efectuează inoculând tulpina de cercetat în trei tuburi cu mediu (fiecare conținând numai unul din aminoacizii amintiți) şi un indicator de *p*H (BROMCRESOL PURPURIU), urmat de incubare 4 zile la 37°C sub un strat de ulei de parafină. Inițial, este metabolizată glucoza din mediu (indicatorul este colorat în galben datorită acidității), după care are loc decarboxilarea în prezența piridoxal-fosfatului, cu producerea de poliamine ce alcalinizează mediul (culoare roşu-purpuriu). Testul permite diferențierea unor specii de bacterii enterice.

testul fenilalanin-dezaminazei – vizează capacitatea unor microorganisme de a dezamina fenilalanina la acid fenilpiruvic, detectabil într-un test colorimetric. Utilizează un mediu îmbogățit în fenilalanină. Adăugarea de clorură ferică ($FeCl_3$) culturii, determină apariția culorii verzi. Utilizat pentru identificarea bacteriilor din genurile *Proteus* şi *Providencia*.

testul Feulgen – test citochimic pentru evidențierea distribuției ADN în celulă (Robert J. Feulgen 1884-1955). Celulele supuse hidrolizei blânde cu HCl 1N, pentru îndepărtarea bazelor purinice şi „descoperirea" grupărilor aldehidice ale dezoxiribozei, sunt tratate cu reactiv Schiff (FUCHSINĂ BAZICĂ decolorată cu acid sulfuros). Reacția pozitivă: colorarea ADN în roşu-purpuriu Magenta.

testul fluctuației – propus de Luria şi Delbrück (1943) pentru a explica modul de apariție al variațiilor genetice la bacterii: adaptare genetică sub influența mediului sau mutație spontană, rară, aleatorie, independentă de mediu. În acest scop, pornind de la o cultură standard de *ESCHERICHIA COLI* au efectuat câte 10 subculturi pe medii lipsite de bacteriofagul T1, pe care ulterior le-au dispersat pe un număr egal de plăci, conținând mediul de cultură în prezența fagului T1, pe care se vor dezvolta doar celulele rezistente la fag. În cazul adaptării fiziologice, frecvența coloniilor rezistente la fag ar trebui să fie constantă şi egală în fiecare din subculturile independente şi dependentă de durata de dezvoltare a acesteia. În realitate, numărul coloniilor dezvoltate pe fiecare placă variază mult în subculturile individuale de la 0 la câteva sau la un număr mare, ceea ce demonstrează că este dependent de momentul apariției modificării respective: în cazul că mutațiile au apărut timpuriu, numărul celulelor rezistente este mai mare, în timp ce în cazul celor apărute tardiv este mai mic.

testul Frei – test intradermic pentru diagnosticul **limfogranulomatozei veneriene**, având la bază un principiu asemănător testului la *tuberculină*. Se realizează printr-o intradermoreacție cu un antigen derivat din culturile de *Chlamydia trachomatis* serotipurile L1, L2 şi L3.

testul β-galactozidazei (sin. testul ONPG) – se efectuează incubând conținutul unei anse bine încărcate cu cultura microorganismului testat la 37°C într-un mediu apă peptonată-tampon fosfat (*p*H = 7,0) şi ***orto*-nitrofenil-β-D-galactopiranozid** (ONPG) substrat artificial pentru β-galactozidază. În cazul reacțiilor pozitive, enzima clivează ONPG la galactoză şi *o*-nitrofenol care fiind cromogen colorează mediul în galben. Bacteriile care dau reacții ONPG pozitive nu metabolizează în mod obligatoriu lactoza dacă nu sintetizează lactoz-permează. ONPG poate uneori pătrunde în celule fără permeaza specifică. Testul permite diferențierea tulpinilor de *Citrobacter* şi *Arizona* «+» de cele de *Salmonella* «–», precum şi identificarea unor specii de *Shigella* şi *Pseudomonas*.

testul hidrolizei amidonului – capacitatea de hidroliză a amidonului se testează pe culturi dezvoltate în plăci cu mediu ce conține amidon. Acoperirea cu o soluție iodo-iodurată (soluția Lugol, pentru colorația Gram), evidențiază prezența unor zone clare în jurul coloniilor. Util pentru detectarea bacteriilor care hidrolizează amidonul (*Bacillus* spp.).

testul indol – decelează capacitatea bacteriilor de a converti triptofanul din componența proteinelor la indol (2,3-benzopirol). Utilizează mediul cu dimetil-aminobenzaldehidă (culoare roşie în caz de reacție pozitivă). Util pentru diferențierea unor bacterii enterice: *Escherichia* «+» de *Klebsiella* şi *Enterobacter* «–»; *Edwardsiella* «+» de Salmonella «–»; *Proteus vulgaris* de *Proteus mirabilis*.

testul la tuberculină – v. testul Mantoux.

testul leziunilor locale – (*virol.*) folosit în patologia vegetală, pentru a estima densitatea particulelor virale sau viroidale într-o suspensie. Se realizează prin „frecarea" diferitelor diluții din produsul de testat pe frunzele unei plante-gazdă hipersensibile, care reacționează la infecție prin apariția de leziuni localizate – pete clorotice sau de necroză foliară – al căror număr reflectă numărul de virioni sau de viroizi din preparatul analizat.

testul lichefierii gelatinei – vizează evidențierea prezenței unor proteinaze şi gelatinaze (EC 3.4.24.24) care hidrolizează gelatina. După dezvoltarea culturii în medii cu gelatină 12%, eprubetele sunt transferate la rece, la temperaturi la care normal au stare de gel. În caz de reacție pozitivă mediul rămâne lichid după răcire. Test util pentru identificarea unor tulpini de *Clostridium*, *Serratia*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium* etc.

testul lizatului de amoebocite de la *Limulus* (*Limulus Amoebocyte Lysate test*: LAL)) – v. *Limulus polyphemus*.

testul Mantoux – test intradermic, realizat prin injectarea de PPD (echivalent cu 5 unități de tuberculină; 1 UT = 0,02 μg PPD), urmat de examinare după 2-3 zile. Reacțiile pozitive (indurație locală cu sau fără eritem) indică posibilitatea ca persoana examinată să fie infectată sau să aibă în antecedente o infecție cu *Mycobacterium tuberculosis*.

testul ONPG – v. testul β-galactozidazei.

testul oxidare/fermentare (Hugh şi Leifson) – testul diferențiază microorganismele care utilizează un anumit glucid (uzual, glucoza) producând acid în aerobioză, de cele care acidifică mediul în anaerobioză sau îl lasă neschimbat. Mediul utilizat conține glucoză, peptonă, NaCl, K_2HPO_4 şi albastru de bromtimol ca indicator. Se inoculează două tuburi, unul menținut ca atare (aerobioză), celălalt acoperit cu 1 ml ulei de parafină steril (anaerobioză). În caz de acidifiere, mediul este colorat în galben. Utilizat pentru a diferenția *Micrococcus* spp. («+» produce acid numai aerob = oxidare), *Staphylococcus* spp. («+» produce acid numai anaerob = fermentație), *Pseudomonas* («+» aerob) de bacteriile enterice («+» anaerob).

testul Papanicolau (E. *Pap test*; *Pap smear*; *cervical smear*; *smear test*) – test citohormonal (colpocitologic) de explorare a funcțiilor ovariene, bazat pe examenul microscopic al modificării celulelor epiteliale din mucozitățile vaginale, în raport de diferitele stadii ale ciclului menstrual. Permite totodată depistarea leziunilor colului şi canalului cervical uterin induse de infecțiile virale, în particular de virusul *Papilloma* (*Human PapillomaVirus* 6: HPV-6), în cazul cancerului de col uterin. Georgios Papanicolaou (1883-1962) a propus încadrarea rezultatelor posibile în cinci clase: I = frotiu cu celule având aspect normal; II = aspect inflamator; III = prezența unor celule suspecte modificate structural; evoluție ce trebuie supravegheată obligatoriu, periodic; IV = celule modificate, atipice, în mijlocul unor celule normale; leziuni canceroase; V = prezența unui număr mare de celule atipice: aspect de cancer de col uterin; v. Papanicolau, Giorgios.

testul Paul-Bunnell – v. reacția Paul-Bunnell-Davidsohn.

testul pentru coliformi – datorită dificultăților de a studia prezența agenților infecțioşi (virusuri, bacterii, protozoare) de origine

intestinală, care ar putea polua sursele de apă, se recurge la organisme indicatoare cum sunt coliformii (bacterii Gram-negative bacilare, asporogene, facultativ anaerobe care fermentează lactoza cu formare de acizi şi gaze), a căror prezență indică o contaminare fecală. Practic, se determină numărul cel mai probabil al coliformilor prin însămânțarea diluțiilor de apă în tuburi cu mediul Mac Conkey, prevăzute cu un tub Durham pentru colectarea gazelor şi se urmăreşte producerea de acid şi de gaze după incubare 48 ore la 35°C. ESCHERICHIA COLI este prototipul coliformilor. Alternativ, se poate filtra apa de studiat ≥100 ml pe o membrană filtrantă care ulterior este depusă pe suprafața unui mediu selectiv pentru coliformi. Apa corect epurată dă rezultate constant negative.

testul pentru producerea de H_2S – unele bacterii produc H_2S prin degradarea reductivă a aminoacizilor cu sulf (cisteina) sau prin reducerea dezasimilatorie a sulfatului (tiosulfatului). Testul se efectuează inoculând microorganismul de testat într-un mediu de cultură bogat în fier (mediul Kligler sau TSI). Producerea de H_2S este demonstrată de formarea sulfurii feroase de culoare neagră. Util pentru identificarea unor bacterii enterice (SALMONELLA, *Arizona, Edwardsiella, Proteus*).

testul plajelor (E. *plaque assay*) – test în care se determină concentrația particulelor virale infecțioase dintr-o suspensie virală în funcție de numărul PLAJELOR DE LIZĂ produse pe suprafața unei „pelicule” de bacterii sau a unui monostrat de celule animale. În cazul virusurilor animale se determină numărul zonelor afectate pe suprafața unei culturi confluente în monostrat de celule sensibile, iar în cazul bacteriofagilor pe suprafața „peliculei” bacteriene dezvoltate pe o placă Petri. Teoretic, testul are ca premisă faptul că fiecare plajă este rezultatul replicării unui singur VIRION din suspensia virală diluată; V. PLAJE DE LIZĂ.

testul Prausnitz-Küstner – (*imunol.*) test utilizat pentru detectarea prezenței anticorpilor IgE (reagine) pentru un anumit alergen. În forma sa originară, serul de la un individ hipersensibil se injectează intradermic la un individ normal. După 48 de ore se injectează în acelaşi loc antigenul incriminat. În caz de reacție pozitivă se formează local un complex antigen/IgE, care declanşează eliberarea de histamină şi o reacție eritematoasă locală cu o zonă circulară de edem. În prezent acest test nu se mai practică datorită riscului de transmitere a unor boli (hepatite, SIDA etc.).

testul reducerii nitratului – testul vizează evidențierea persistenței nitratului în mediul de cultură (reacție negativă) sau reducerea lui la nitrit sau N_2. Se utilizează culturi în bulion cu nitrat (2-5 zile) la care se adaugă 0,5 ml reactiv A (acid sulfanilic 0,8% în acid acetic 5N) şi apoi 0,5 ml reactiv B (0,6 g *N,N*-dimetil-α-naftilamină în acid acetic 5N). Nitritul format reacționează cu acidul sulfanilic şi formează o sare de diazoniu care cu naftilamina dă culoarea roşie. Absența colorației poate avea două explicații: nitratul nu a fost redus sau nitritul a fost redus la N_2. Se adaugă o cantitate infimă de praf de zinc: apariția culorii roşii demonstrează că nitratul este redus la nitrit. Absența colorației probează că nitritul a fost redus la azot molecular (N_2).

testul Sabin-Feldman – test de depistare a infecției cu *Toxoplasma gondii*, prin prezența, detectarea şi cuantificarea anticorpilor. Serul de bolnav, inactivat (30 minute la 56°C), este pus în contact cu celule vii de *T. gondii* (cultivate în cavitatea peritoneală la şoarece), ser sangvin normal (complement) şi un colorant (albastru de metilen alcalin). În prezența anticorpilor şi a complementului, celulele de *T. gondii* sunt lezate letal şi nu se pot colora (reacție pozitivă). Testul negativ: celulele sunt evidențiate prin microscopie, datorită colorării.

testul Schick – (*epidemiol.*) test cutanat de neutralizare toxină-antitoxină pentru detectarea persoanelor sensibile la difterie. Se inoculează intradermic 0,2 ml toxină difterică (1/50 DLM) la un antebraț, iar la celălalt aceeaşi toxină încălzită 20 minute la 80°C (pentru decelarea reacțiilor pseudopozitive). După 48 de ore, în lipsa antitoxinei din sânge se produce o reacție eritematoasă (diametrul minim 10 mm) cu fenomene inflamatorii („cocardă” şi necroză) indicând sensibilitate la boală. Reacția negativă (rezistența la infecție) arată că organismul testat are ≥0,03 UI/ml anticorpi (antitoxină difterică).

testul Schultz-Charlton – test de diagnostic al scarlatinei. Anticorpii, față de toxina streptococică eritrogenă injectați intradermic într-o zonă cu erupție eritematoasă, determină, în caz de reacție pozitivă (diagnostic de scarlatină), dispariția eritemului local după 6-12 ore (reacție de „stingere”). Test ieşit din uz.

testul transfecției oncogene (E. *oncogen transfection assay*) – test ce vizează evidențierea capacității oncogene a unor molecule de ADN. Se utilizează molecule de ADN provenite din tumori suspectate a fi neoplazice, clivate cu ajutorul ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE, care sunt introduse în culturi de celule normale

(uzual, FIBROBLASTE de şoarece), în condiţii care favorizează transfecţia şi încorporarea lor în genomul celulelor-gazdă. La intervale de timp se recoltează celulele din culturi care proliferează excesiv şi se inoculează la animale pentru a testa capacitatea tumorigenă; v. TRANSFORMARE MALIGNĂ.

testul Voges-Proskauer – permite determinarea capacităţii unui microorganism de a produce acetoină (acetil-metilcarbinol) şi/sau diacetil prin fermentaţia butandiol a glucidelor. Utilizează culturi bacteriene obţinute pe medii cu bulion-glucoză-fosfat (D-glucoză 0,5%, K_2HPO_4 0,5%, peptonă Difco 0,5%, *p*H 7,5), incubate 24-48 ore la 37°C. Reacţia se efectuează adăugând la 1 ml cultură: 0,5 ml soluţie de α-naftol 6% în alcool etilic 96% şi 0,5 ml KOH 16% (soluţie apoasă). După agitare şi repaus 5 minute, în cazul reacţiilor pozitive, mediul se colorează în roşu. În reacţiile negative rămâne neschimbat (tehnica Barritt). Procedeu foarte sensibil care permite detectarea a 1 ppm acetil-metilcarbinol. Permite diferenţierea bacteriilor din genurile *Klebsiella* şi *Enterobacter* «+» de *Escherichia* «–» şi caracterizarea unor specii din genul *Bacillus*.

testul Vollmer – test cutanat de tip *patch-test*, în care antigenul este depus pe suprafaţa pielii. Dacă testul vizează decelarea infecţiilor cu *Mycobacterium tuberculosis*, tuberculina aplicată pe un suport textil este depusă şi menţinută pe piele cu ajutorul unei bande adezive.

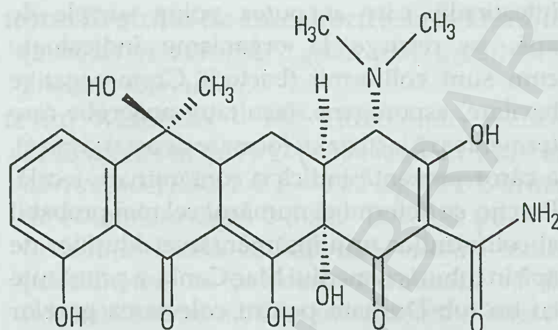
teta (simbol θ, Θ) – a opta literă a alfabetului grec.

tetanolizină – toxină citolitică cu rol hemolitic produsă de *Clostridium tetani*.

tetanospasmină – V. TOXINA TETANICĂ.

teterină (sin. proteina Bst2 sau CD317; F. *téthérine*) – glicoproteină transmembranară, codificată de o genă indusă de INTERFERONUL γ, cu activitate antivirală nespecifică. Limitează diseminarea unor virusuri cu înveliş extern (de exemplu, VIH-1, virusul Ebola, virusul Lassa sau virusul Marburg) prin sechestrarea acestora la suprafaţa celulelor-gazdă sau în vacuole intracelulare; în cazul VIH-1 activitatea antivirală este inhibată de prezenţa **proteinei virale U** (*viral protein U*: vpU). Activitatea sa are la bază o interacţiune cu lipidele din învelişul viral extern, ceea ce explică faptul că poate sechestra virusuri diferite.

tetracicline – grup de antibiotice cu spectru larg, având un schelet de tip naftacen, produse de *Streptomyces rimosus*, *S. aureofaciens* şi unele mutante ale acestora. Active pe bacterii Gram-pozitive şi Gram-negative inclusiv



RICKETTSIA, *Mycoplasma* şi unele protozoare la care inhibă sinteza proteinelor, împiedicând legarea aminoacil-ARNt de situsul acceptor (A) al subunităţii ribosomale mari atât în cazul ribosomilor 70S de la bacterii, cât şi al celor 80S de la eucariote. Sunt mai puţin eficiente asupra microorganismelor eucariote deoarece sunt absorbite mai greu în celulele acestora. O singură moleculă per ribosom este suficientă pentru a fi eficientă. Rezistenţa la tetracicline este determinată de diminuarea posibilităţii de pătrundere în celulele bacteriene. Numeroase variante (inclusiv semisintetice) sunt utilizate în terapeutică: aureomicina (7-clortetraciclina), teramicina (5-oxitetraciclina), tetraciclina (policiclina), vibramicina (doxiciclina sau 6-α-dezoxi-5-oxitetraciclina).

tetradă – grupare caracteristică a unor bacterii sferice (*Micrococcus tetragenes*), la care planurile succesive de diviziune sunt perpendiculare unele faţă de altele, iar celulele rezultate sunt dispuse în grămezi de patru elemente.

tetradă G – v. ADN G.

Tetrahymena – gen de protozoare ciliate (familia Tetrahymenidae) prezente în apele dulci, parazite la peşti (afectează tegumentele şi muşchii), având celule în formă de pară, cu lungimea de 30-80 µm, cu şiruri paralele de cili pe suprafaţa celulară. Au un citostom lateral şi o cavitate bucală cu patru structuri membranare (de unde şi numele tetra + himena). Prezintă macronucleu globulos şi micronuclei. Vacuolă contractilă posterioară în apropiere de citoproct. Multiplicare prin diviziune sau conjugare. Specia tip: *Tetrahymena pyriformis*, model experimental pentru ARN catalitic (ribozimă), replicarea telomerilor şi axonemele ciliare.

tetramer – complex molecular format din patru subunităţi identice (**homotetramer**) sau diferite (**heterotetramer**).

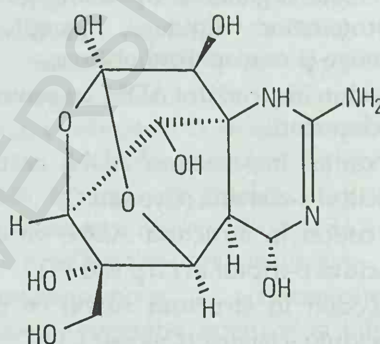
tetraoxid de osmiu – compus volatil (OsO_4), impropriu denumit acid osmic, utilizat pentru post-fixare (1-2% w/v în tampon fosfat sau tampon cacodilat), prin expunerea preparatului

la vapori sau prin imersie. Acționează prin interconectarea și stabilizarea lipidelor. Expunerea prelungită la OsO_4 poate fi utilizată pentru „colorația" pozitivă în MICROSCOPIA ELECTRONICĂ.

tetraspanine (E. *tetraspanins* sau *tetraspans*) – familie de proteine de membrană prezente la eucariotele multicelulare. La mamifere, au fost identificate 34 de tetraspanine, din care 33 sunt prezente la om. Se caracterizează prin prezența a patru domenii transmembranare, a două domenii („bucle") extracelulare (unul scurt și altul lung), a legăturilor disulfidice și a unui motiv CCG foarte bine conservat (în „bucla" lungă), a aminoacizilor hidrofili și a situsurilor de palmitoilare (în domeniile transmembranare); capetele N- și C-terminale sunt intracelulare. Sunt exprimate în cantitate mare și sunt definite prin proprietăți structurale asemănătoare (masă moleculară, topologie etc.). Există și alte proteine care au patru domenii transmembranare și mase moleculare asemănătoare tetraspaninelor (de exemplu, proteinele familiei L6 și CONEXINELE), dar nu fac parte din această familie. Au funcții importante la nivel celular și tisular, la nivelul sistemului nervos și a sistemului imunitar: adeziune, motilitate, fuziune, semnalizare, activare și proliferare. Sunt implicate, de asemenea, în procesele de metastază tumorală și procese infecțioase de natură retrovirală; v. JONCȚIUNI INTERCELULARE INDUSE DE RETROVIRUSURI.

Tetraviridae (Gr. *tetra* = patru; se referă la tipul de simetrie) – familie de virusuri sferice cu contur hexagonal, având diametrul de 40 nm și SIMETRIE ICOSAEDRICĂ rezultând din asamblarea a 240 de subunități proteice. **Genomul monopartit sau bipartit, linear, format din ARN m.c. tip «+»** (6,5-8,0 kb). Tradus la o poliproteină care este clivată de proteinaze virale la molecule funcționale cu activități de ARN POLIMERAZĂ DEPENDENTĂ DE ARN, HELICAZĂ și altele neidentificate. Replicarea în citoplasmă produce ARNsg (subgenomic) care codifică proteina capsidală. ARNsg este relativ frecvent încorporat în particulele virale. Infectează pe cale orală lepidopterele la care are tropism pentru celulele intestinale; produce infecții cu grade diferite de severitate, de la inaparente până la letale. Descrisă inițial sub denumirea grupul de virusuri β-*Nudaurelia*, pentru că „specia" tip a fost izolată prima dată de la *Nudaurelia cytherea capensis* (*Imbrasia cytherea*) ale cărei larve produc defolieri extensive ale unor arbori în Africa de Sud. Răspândire universală. **Două genuri:** 1) *Betatetravirus* cu „specia" tip: *Nudaurelia capensis beta virus* (NBETAV); 2) *Omegatetravirus* cu „specia" tip: *Nudaurelia capensis omega virus* (NOMEGAV).

tetrodotoxină (abrev. TTX) – neurotoxină puternică (319 Da) prezentă la specii de pești balon din familia Tetraodontidae (de exemplu, *Fugu rubripes*), dar și la alte specii terestre sau marine (amfibieni, moluște, nemertieni, echinoderme, artropode, platelminți, dinoflagelate etc.). La unele specii de pești balon TTX este concentrată în ovar și ficat, dar și în piele, intestine și mușchi la alte specii. Este produsă de anumite bacterii, inclusiv de *Vibrio* spp., *Pseudomonas* spp., *Pseudoalteromonasi spp.*, *Acinetobacter* spp. etc. Foarte probabil, TTX



ajunge și se acumulează la peștii balon și la alte specii prin intermediul „lanțului" alimentar, dar nu este exclusă nici simbioza. Totuși, la cel puțin două specii de triton (*Taricha torosa* și *Taricha granulosa*) TTX nu este de origine bacteriană. Din peștele balon se prepară un *sushi* special numit *fugu*, foarte apreciat de japonezi; anual, în Japonia, se constată 30-50 de intoxicații cu TTX. Pentru mamifere, LD_{50} este de aproximativ 10 μg/kg, toxicitatea sa fiind de 10 ori mai puternică decât a cianurii de potasiu. Toxina se leagă cu afinitate mare și blochează canalele de sodiu dependente de voltaj la nivelul sistemului nervos central, dar și la nivelul miocardului (miocite). Este utilizată pentru terapia durerii și a unor aritmii cardiace.

textilotoxină – proteină neurotoxică pentapeptidică (70 kDa) cu activitate fosfolipazică prezentă în veninul de la *Pseudomaja textilis textilis*. Blochează transmiterea neuromusculară.

Textulariina – (*protozool.*) subordin de protozoare (ordinul Foraminiferida) care au teste aglutinate cu materiale străine menținute împreună de diferite substanțe cimentante. Genuri: *Saccamina*, *Textularia*.

textura solului – proprietate definită ca rezultat al proporției relative a diferitelor tipuri de particule din sol (lut, praf, argile, nisip etc.), respectiv al alcătuirii sale granulometrice. Influențează natura, proprietățile biologice și interacțiunile spațiale dintre populațiile de microorganisme, gradul de aerare și de umiditate al solului. Permite clasificarea diferitelor tipuri de sol pe baza unor criterii științifice, în funcție de clasa de particule dominante: sol nisipos, sol argilos, sol prăfos etc. cu diferite subclase intermediare.

tezaurismoză – nume generic pentru un grup de maladii caracterizate prin acumularea anormală intracelulară (la nivelul LIZOSOMILOR), în unele țesuturi sau organe, a lipidelor, glucidelor sau proteinelor: lipidoze, gangliozidoze, glicogenoze și mucopolizaharidoze.

TGA – codon în structura ADN, cu semnificația *opal* (codon stop).

TGC – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-cisteină (Cys sau C).

TGG – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-triptofan (Trp sau W).

TGT – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-cisteină (Cys sau C).

Thallophyta – denumire ieșită din uz, utilizată în clasificările vechi pentru a caracteriza o anumită diviziune a regnului vegetal („plante lipsite de rădăcini, tulpini și frunze"), care includea bacteriile, algele, fungii și lichenii.

Thaumarchaeota (Gr. *thaumas* = mirare, minune) – filum al domeniului ARCHAEA, propus de Brochier-Armanet și Fonterre (2008), pe baza analizei genomice a MICROORGANISMULUI mezofil arhean *Cenarchaeum symbiosum*, prezent în țesuturile unor spongieri din ape marine temperate. Particularități foarte asemănătoare au fost descrise la mai multe specii necultivabile din mediul marin și din mine de aur. Genomul lor codifică mai multe proteine dintre care unele (cel puțin șapte) sunt comune cu EURYARCHAEOTA și una cu CRENARCHAEOTA. Ar avea rol în ciclul biogeochimic al carbonului și azotului și în oxidarea NH_3 la nitrit. Taxon nevalidat și nerecunoscut oficial. Recent, a fost obținută în culturi specia *Natrosopumilus marinus* cu durata de generație de 21 ore (fig. T8).

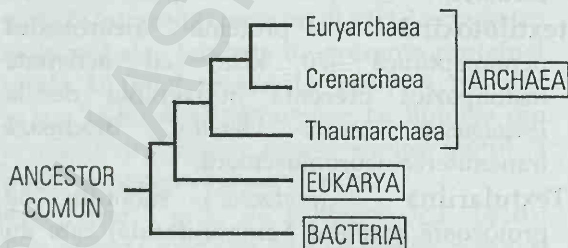


Fig. T8. Poziția filumului Thaumarchaea, într-o reprezentare grafică simplificată a arborelui filogenetic universal.

thaumatină – proteină sintetizată normal în fructele plantei africane *Thaumatococcus daniellii*, de 100 000 ori mai dulce decât zahărul. Produsă ca îndulcitor hipocaloric prin tehnici de inginerie genetică (grefarea genelor care o codifică în celule de *ESCHERICHIA COLI*, *Bacillus subtilis* sau *Saccharomyces cerevisiae* etc.). Utilizată sub denumirea de *Talin*, în industria alimentară și a sucurilor.

Thecina – (*protozool.*) subordin de protozoare (ordinul Amoebida) cu celule aplatizate, cu contur mai mult sau mai puțin regulat, alungite, ovale, adesea mai late decât lungi, cu aspect de evantai. Prezintă frecvent un strat de înveliș ca o peliculă cutată (încrețită). Deplasare rotatorie pe o suprafață solidă. Diviziune nucleară variată. Unele specii parazite la pești. Include genurile: *Thecamoeba*, *Platyamoeba* și *Vannella*.

THEORELL, Axel Hugo Theodor (1903-1982) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1955) pentru descoperirile legate de natura și modul de acțiune a enzimelor oxidative.

Thermoactinomyces – actinomicete cu micelii de substrat și aeriene bine dezvoltate. Formează endospori tipici de tip bacterian, unici atât pe hifele aeriene cât și pe cele vegetative, care conțin acid dipicolinic, au ultrastructură tipică de endospori și rezistență la temperaturi ridicate (90 minute la 30°C). Gram-pozitive, cu perete celular care conține acid *meso*-diaminopimelic. Aerobe; chemoorganotrofe saprofite (temperatura optimă 50-60°C); %GC: 53. După date mai noi, ar avea mai multe afinități cu genul *Bacillus*. Specia tip: *Thermoactinomyces vulgaris*, prezentă larg în natură, în special în fân, în cereale și resturi vegetale în curs de descompunere și în compost, încălzit spontan la 50°C sau mai mult. Sporii pot fi izolați din sol sau sedimente. Poate produce unele stări patologice, ca **alveolita extrinsecă alergică** (maladia pulmonului fermierilor) pe bază de hipersensibilitate.

Thermobacterium – subgrup de *Lactobacillus* care se dezvoltă bine la temperaturi mai mari de 45°C, nu și la 15°C; nu fermentează pentozele. Specia tip: *Lactobacillus delbrueckii*. Alte specii: *L. acidophilus*, *L. bulgaricus*, *L. helveticus*, *L. lactis*, *L. salivarius*. În funcție de specie, produc acid lactic L(+), D(–) sau DL.

Thermococcus – gen de microorganisme arheane (*Euryarchaeota/Thermococci*), cu celule sferice, regulate sau neregulate, izolate sau în perechi (0,7–2,5 μm diametru). Imobile sau foarte mobile cu flageli în smocuri, dispuse polar. Strict anaerobe. Termofile extreme (optim 75-85°C; maxim 103°C). Necesită NaCl 2–4% (maxim 8%). Obligat chemoorganotrofe, utilizează peptidele şi alte substanțe organice, inclusiv glucide. S^0, în calitate de acceptor de electroni (compus organic + $S^0 \rightarrow H_2S + CO_2$), stimulează creşterea cu producere de H_2S; %GC: 46-58. Specia tip: *Thermococcus celer* (L. *celer* = repede, datorită ritmului rapid de creştere) prezent în SOLFATARE de coastă şi submarine, inclusiv izbucurile hidrotermale oceanice, izvoare termale terestre. Alte specii: *T. aggregans, T. alcaliphilus, T. barophilus, T. hydrothermalis, T. gorgonarius* (după creatura mitologică Gorgona), *T. stetterii, T. zilligii* etc.

Thermodesulfobacterium – gen de bacterii filogenetic primitive, poziționate pe arborele filogenetic ca un filum separat, între *Aquifex* şi *Thermotoga* (*Thermodesulfobacteria*), cu celule bacilare drepte mici (0,3-0,6 × 0,9-2,0 μm) izolate, în perechi sau în lanțuri, Gram-negative, cu membrană externă. Termofile (optim 70°C), chemoorganotrofe, strict anaerobe, metabolism sulfat-reducător dezasimilator. Conțin sulfaviridină şi lipide (legate prin „punți" eter) care combină particularitățile lipidelor bacteriene cu cele ale microorganismelor arheane. Utilizează lactatul şi piruvatul ca donori de electroni şi sulfatul şi tiosulfatul drept acceptori; %GC: 34. Prezente în izvoarele fierbinți şi în zăcămintele de țiței. Specia tip: *Thermodesulfobacterium commune*. Alte specii: *T. mobile*.

Thermodiscus – gen de microorganisme (Crenarchaeota) cu celule în forme variate, disc sau farfurie foarte neregulată (diametru 0,3-3,0 μm) şi o grosime de 0,1-0,2 μm. Gram-negative, imobile, strict anaerobe, cresc heterotrof pe medii cu extract de levuri în prezența sau absența sulfului. Cresc la temperaturi de 75-98°C (optim 88°C); *p*H 5,0-7,0 (optim 5,5); concentrație de săruri 1-4% (optim 2%). Prezente în câmpurile SOLFATARE submarine din zona Vulcano – Italia. Specia tip (şi singura): *Thermodiscus marinus*; %GC: 53.

Thermophilum – gen de procariote (Crenarchaeota), termofile extreme, cu formă de bacili subțiri (diametru 0,15-0,35 μm) şi lungime de 1-100 μm. Dimensiunile medii sunt de 5-10 μm. Gram-negative, strict anaerobe având adesea pili terminali şi regiuni sferice proeminente terminale. Cresc heterotrof pe extract de levuri; utilizează peptide. Respirație anaerobă bazată pe S^0. Sensibilitate extremă la oxigen. Temperatura optimă pentru creştere 85-90°C (limite 70-95°C) şi *p*H 5,0 (limite 4,0-6,7). Prezente în izvoarele calde SOLFATARE. Specia tip: *Thermophilum pendens*; %GC: 57. Alte specii: *T. tenax, T. librum*.

Thermomicrobium – gen de bacterii (filum Thermomicrobia), cu celule bacilare scurte, cu formă neregulată (1,3-1,8 × 3,0-6,0 μm) pleomorfe, izolate sau în perechi. Lipsite de peptidoglican, cu membrane plasmatice cu o structură chimică neobişnuită, cu catene lungi de dialcooli (13-metil-1,2-nanodecandiol). Gram-negative. Imobile. Obligat aerobe. Temperatura: optimă 70-75°C, minimă 45°C, maximă 80°C; *p*H optim 8,2-8,5. Chemoorganotrofe. Tip de metabolism respirator obligat cu O_2 drept acceptor final de electroni. Timp de generație: 5,5 ore. Colonii colorate în roz-roşu. Izolate dintr-un izvor cald (*Yellowstone National Park*, USA); %GC: 64. Specia tip: *Thermomicrobium roseum*.

Thermomonospora – actinomicete aerobe cu miceliu vegetativ ramificat şi hife aeriene. Formează spori cu morfologie şi aranjament caracteristic pentru fiecare gen (caracter util pentru identificare). Peretele celular conține acid *meso*-diaminopimelic. Chemoorganotrofe. Saprofite în sol pe resturi organice vegetale în descompunere. Unele specii termofile. Include genurile: *Actinosynema, Nocardiopsis, Streptoalloteichus* şi *Thermomonospora*.

Thermoplasma – gen de microorganisme arheane (Euryarchaeota/Thermoplasmata) cu celule pleomorfe, sferice până la filamentoase. Unele foarte mobile datorită flagelilor numeroşi. Lipsite de perete celular adevărat, înconjurate de o membrană triplu-stratificată, groasă de 5-10 nm, care conține lipide cu 40 atomi de carbon de tip **bifitanil** sau tetraterpenedil (C_{40}), legate de GLICEROL prin legături eter (şi nu ester ca la bacterii), asociate cu manoză, glucoză şi glicoproteine (lipoglican). Această compoziție chimică neobişnuită asigură stabilitatea membranei celulare la temperaturi ridicate şi aciditate. Genom mic (1,5 Mbp) complexat cu o proteină foarte bazică de legare a ADN care organizează molecula de ADN în particule globulare, asemănătoare nucleosomilor de la eucariote. Facultativ aerobe. Obligat termoacidofile. Prezente în depozite de cărbuni autoaprinse şi în câmpuri de SOLFATARE acide. Specia tip: *Thermoplasma acidophilum*.

T. volcanium este izolată din solurile calde şi acide din jurul vulcanilor.

Thermoproteales – ordin de microorganisme arheane (CRENARCHAEOTA) cu formă de bacili (0,1-0,5 μm × 1-100 μm), Gram-negative, anaerobe sau facultativ anaerobe. Hipertermofile (75-100°C). Chemolitotrofe ($H_2 + S^0 \rightarrow H_2S$) utilizând CO_2 ca unică sursă de carbon sau respiraţia sulfului din diferite substraturi organice cu producere de CO_2 şi H_2S. Lipsite de acid muramic. Lipide cu structura de bază glicerol-dieterică şi lanţuri de poliizoprenoid C_{40} şi alcool C_{20}. Prezent în SOLFATARE, izvoare fierbinţi, izbucuri submarine hidrotermale; %GC: 46-57. Includ genuri ca: THERMOCOCCUS, THERMOPROTEUS, *Pyrodictium*, *Desulfurococcus* ş.a.

Thermoprotei – clasă de microorganisme arheane (filum CRENARCHAEOTA, regn Crenarchaeota): bacili (0,1-0,5 × 1-100 μm), coci (diametru 0,5-5,0 μm), forme pleomorfe, Gram-negative, termofile (65->100°C), obligat anaerobe, facultativ sau obligat aerobe. Chemolitotrofe sau organotrofe. Unele acidofile (*p*H 2,0-4,5). Prezente în izvoare termale şi terestre şi în mediul termal submarin. Formată din trei ordine: Thermoproteales, Desulfurococcales şi Sulfolobales.

Thermoproteus – gen de microorganisme arheane (Crenarchaeota; ordinul Thermoproteales), termofile extreme, prezente în (Islanda) ca bacili sau filamente (diametru 0,4 μm, lungime 1-100 μm), fără septuri despărţitoare. Gram-negative, imobile (fără flageli), prezintă pili laterali şi terminali, precum şi „sfere" proeminente terminale. Cresc chemolitoautotrof cu CO_2 ca unica sursă de carbon, în prezenţa H_2/S^0 producând H_2S şi/sau chemolitoheterotrof utilizând etanol, metanol, formiat, sucroză, amidon, glicogen etc. Hipertermofile (temperatura: minimă 60°C, optimă 88, maximă 96°C); %GC: 54-56. Specia tip: *Thermoproteus tenax*. Alte specii: *T. neutrophilus*.

Thermoproteus tenax (Gr. *thermo* = căldură; *proteus* = figură mitică cu mai multe forme; *tenax* = tenace, rezistent) – specia tip a genului *Thermoproteus* (ordinul Thermoproteales, Archaea); celule bacilare (0,4-1,0 × 100 μm), imobile, cu pili laterali şi/sau terminali. Chemolitotrof utilizează H_2 şi S^0 ca sursă de energie şi CO_2 (ca sursă de carbon) sau diferite substanţe organice (glucoză, aminoacizi) în respiraţia sulfului. Creşte la *p*H 5,0 şi 90-96°C; %GC: 55. Alte specii: *T. neutrophilus*, *T. uzoniensis*. Prezente în habitate vulcanice terestre şi izvoare fierbinţi.

Thermotoga (Gr. *thermo* = căldură; L. *toga* = pelerină, togă) – gen de bacterii (ordinul Thermotogales) cu celule bacilare, izolate sau în perechi (0,5-1,0 × 1,5-11 μm), înconjurate de o structură externă ca o teacă („togă"), umflată la extremităţi (0,6 × 3,5-14 μm). Gram-negative. Mobile. Genomul lor conţine ~20% gene de tip arhean, preluate prin transfer orizontal şi păstrate, fiind utile pentru supravieţuire. Obligat anaerobe. Termofile sau hipertermofile (temperatura optimă: 66-80°C). Cresc heterotrof (fermentând glucoza cu producere de lactat) sau prin respiraţie anaerobă, utilizând H_2 ca donor de electroni şi fierul feric (Fe^{3+}) drept acceptor de electroni. Reduc tiosulfatul la H_2S; %GC: 50. Specia tip: *Thermotoga maritima*. Izolată din sisteme hidrotermale marine, SOLFATARE continentale, rezervoarele de ţiţei marine şi continentale. Alte specii: *T. elfii*, *T. hypogea*, *T. neapolitana*, *T. thermarum*.

Thermus (Gr. *thermos* = fierbinte) – gen de bacterii (ordinul Thermales) cu celule bacilare drepte (grosime 0,5-0,8 μm şi lungime variabilă, inclusiv ca scurte filamente). Gram-negative. Termofile (temperatura optimă: 70-75°C). Conţin o formă rară de peptidoglican în care ornitina este prezentă în locul acidului diaminopimelic. Conţin fosfolipide şi glicolipide. Utilizează mono- şi dizaharide, aminoacizi şi acizi organici ca unică sursă de carbon şi energie. Prezent în zone hidrotermale cu *p*H neutru sau alcalin; %GC: 57-65. Specia tip: *Thermus aquaticus*. Importanţă deosebită deoarece produc enzime termostabile utilizate în scop ştiinţific sau economic (polimeraza *Taq*). Alte specii: *T. brockianus*, *T. filiformis*, *T. oshimai*, *T. scotoductus*, *T. thermophilus*.

Thigmotricina – v. SCUTICOCILIATIDA.

Thiomargarita namibiensis – cea mai mare bacterie din natură. Celule sferice gigante, vizibile cu ochiul liber (diametru 0,3-0,75 mm; volum 2×10^8 μm³), izolate sau în şiraguri, conţinând granulaţii strălucitoare de sulf („perla de sulf a Namibiei"). 98% din celulă este ocupată de o vacuolă care stochează nitrat (concentraţie de zece mii de ori mai mare decât în apa mării). Prezentă în sedimentele oceanice anoxice de coastă, toxice pentru viaţa animală, datorită concentraţiei mari de H_2S provenit din degradarea bacteriană a algelor. Oxidează sulfurile cu ajutorul nitratului. Rol ecologic important: îndepărtează H_2S făcând mediul locuibil pentru peşti; diminuează

Thuringiensină

poluarea produsă de nitrații din agricultură (Schulz, 1999).

thuringiensină (E. *fly-factor*) – β-exotoxină hidrosolubilă termostabilă (rezistă 15 minute la autoclavare), produsă de unele subspecii de *Bacillus thuringiensis* în cursul creşterii vegetative. De natură nucleotidică, conţine adenină, riboză, glucoză, acid alaric şi o grupare fosfat, esenţială pentru toxicitate; îndepărtarea grupării fosfat prin hidroliză cu FOSFATAZE ALCALINE duce la pierderea toxicităţii. Puţin specifică, omoară diferite insecte, în special *Musca domestica* (de unde numele de *fly factor*) şi *Aedes aegypti*. Inhibă sinteza ARN prin interferenţa cu ARN polimerazele. Afectează unele nevertebrate şi vertebrate. Ar conţine şi un peptid cu acţiune antibiotică. Teratogen pentru unele insecte. Utilizarea în combaterea dăunătorilor este neautorizată (Kirschelbaum, 1985).

tiamină (sin. neuramină; vitamina B_1) – vitamină hidrosolubilă, cu formula moleculară $C_{12}H_{16}N_4OS$, prezentă în leguminoase, seminţe, levuri şi la mamifere în ficat, creier, rinichi, muşchi etc. La om şi animale sursa este microbiota din intestinul gros şi rumen. Formată dintr-un ciclu pirimidină şi un ciclu tiazol legate printr-o punte metilenică. Forma activă este esterul său pirofosforic – **tiaminpirofosfat** (TPP) – format prin fosforilarea vitaminei în prezenţa ATP şi a Mg^{2+}, care reprezintă şi forma comercială de prezentare (cocarboxilază). Rol de coenzimă pentru carboxilaze, implicată în decarboxilarea oxidativă în mai multe sisteme enzimatice (α-cetoacid-oxidaze, α-cetoacid-decarboxilaze, transcetolaze, fosfocetolaze etc.). Rol în biosinteza lipidelor, reglarea metabolismului glucidic; are acţiune sinergică cu alte vitamine. Carenţa determină fenomene neurologice, insuficienţă cardiacă, tulburări în reproducere şi în fază extremă, *beri-beri* cu modificări degenerative ale nervilor periferici, ale sistemelor digestiv şi circulator, edeme etc. Numeroase specii de microorganisme au nevoie de vitamina B_1 ca factor de creştere: bacterii ca *Lactobacillus, Leuconostoc, Staphylococcus aureus*, fungi ca *Phycomyces, Phytophtora, Trichophyton*, sau protozoare ca *Acanthamoeba castellani, Crithidia, Tetrahymena* etc.

TIC (acron. de la *Translocase of the Inner Chloroplast membrane*) – **complex de transport** al polipeptidelor situat în membrana internă a cloroplastelor. Organizarea şi funcţionarea sunt asemănătoare complexului de transport din membrana internă mitocondrială (TIM).

tigmotactism (E. *thigmotaxis*) – deplasare orientată a unui microorganism mobil spre contact fizic continuu cu un substrat solid (**tigmotaxie pozitivă** – stereotaxie) sau de îndepărtare de acesta (**tigmotaxie negativă**).

tigmotaxie – V. STEREOTAXIE.

tihoplancton (E. *tychoplanckton*) – organisme libere sau plutitoare în apele de suprafaţă ale unui lac, împreună cu vegetaţia ataşată şi cu perifitonul, de regulă aproape de ţărm, ca în cazul cianobacteriilor. Denumit şi **pseudoplancton** sau **plancton accidental**, datorită caracterului aleatoriu al factorilor care determină natura organismelor asociate cu planctonul.

tilacoide (E. *thylakoids*) – sistem de saci membranari aplatizaţi, interconectaţi, suspendaţi în stroma cloroplastelor, aranjat de regulă în straturi suprapuse („stive") asemănătoare unui fişic de monede numite

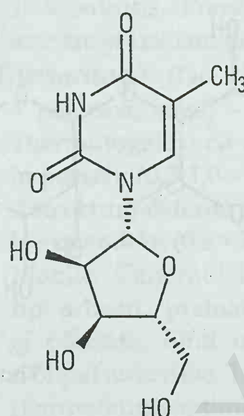
GRANE. Spaţiul tuturor tilacoidelor constituie un singur compartiment continuu numit **lumenul tilacoidului.** Separarea lumenului de stromă prin membrane are un rol important în producerea gradientului protonic electrochimic şi în sinteza ATP. Membrana tilacoidă conţine o serie de proteine integrate, de care sunt legate mai multe grupări prostetice importante, pigmenţi de absorbţie a luminii. Ea este impermeabilă pentru ioni şi pentru alţi metaboliţi, fapt care facilitează funcţia de stabilire a FORŢEI PROTON-MOTRICE necesară pentru sinteza ATP. Tilacoidele conţin enzime, pigmenţi fotosintetici, transportori de electroni, proteine implicate în sinteza ATP şi gradientul protonic. La **bacteriile fototrofe** (cu excepţia cianobacteriilor), aparatul fotosintetic este localizat în complexul topologic al membranei plasmatice care prezintă invaginări extinse sub formă de vezicule şi sisteme lamelare incluzând vezicule membranare simple, membrane tubulare sau „pachete" (fascicule) de lamele la Thiorhodaceae (bacterii sulfuroase roşii), vezicule membranare dispersate în toată citoplasma, sisteme lamelare simple sau complexe la Athiorhodaceae (bacterii nesulfuroase roşii) sau vezicule de *Chlorobium* la unele bacterii verzi (*Chlorobium* spp.).

TIM (acron. de la *Translocase of the Inner Mitocondrial membrane*) – **complex de transport** situat în membrana internă a mitocondriilor. Polipeptidele destinate introducerii în organit, selecţionate datorită prezenţei SECVENŢEI DE TRANZIT, care au străbătut complexul TOM al membranei externe sunt translocate şi prin complexul TIM la nivelul situsurilor în care membranele mitocondriale externă şi internă sunt în strâns contact; V. TRANSLOCAŢIA POLIPEPTIDELOR ÎN MITOCONDRII ŞI CLOROPLASTE.

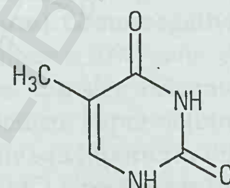
timectomie – (*imunol.*) suprimarea funcţională a timusului; prin îndepărtarea sa chirurgicală, prin iradiere sau prin substanţe chimice. Efectuată la naştere produce o deficienţă gravă, progresivă a răspunsului imun, în special la şoarece, la care la naştere sistemul imunitar este imatur. La animalele congenital atimice este afectată maturarea limfocitelor T. Ele au numai puţine limfocite T mature în circulaţia periferică şi reacţiile imunitare mediate celular sunt absente sau rudimentare.

timidină (simbol dT) – 2′-dezoxiribozid al timinei prezent ca ester fosforic în dezoxiribonucleotide şi în moleculele de ADN.

timidin-kinază (abrev. TK; E. *thymidine kinase*) – enzimă (ATP:timidin-5′-fosfotransferază; EC 2.7.1.21), care catalizează fosforilarea de către ATP a timidinei la timidin 5′-monofosfat cu eliberare de ADP. Prezentă la unele virusuri (*HERPESVIRIDAE*, ca o enzimă cu 375 de aminoacizi; 40,32 kDa), la bacterii, iar la celulele eucariote în citoplasmă şi mitocondrii. Enzimă importantă în „calea de recuperare" (*salvage pathway*) a pirimidinei.



Timidină

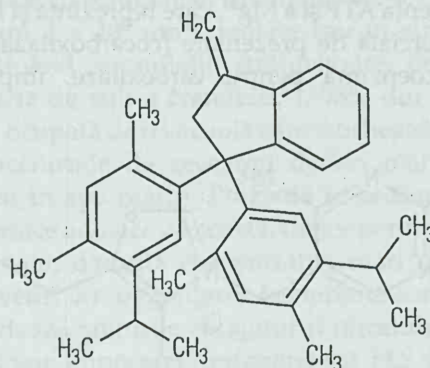


Timină

timină (simbol T sau Thy) – bază pirimidinică (2,4-dihidroxi-5-metil-pirimidină), specifică pentru ADN, absentă în ARN. Izolată iniţial din timus. În ADN d.c. se leagă prin legături de hidrogen cu adenina (A). În moleculele de ADN, două molecule de T adiacente formează dimeri de timină (pirimidină) printr-un proces de fotodimerizare.

timolftaleină – indicator de *p*H util pentru valorile de *p*H 9,3-10,5 (de la incolor la albastru).

timopoietină (E. *thymopoietin*) – hormon timic peptidic (49 de aminoacizi), prezent în trei variante rezultate din înnădirea alternativă (*alternative splicing*) a exonilor aceleiaşi gene. Descoperit datorită rolului său evident în maladia *Miastenia gravis*, produsă de hiperplazia timică (**timom**). Rol important în dezvoltarea pro-timocitelor şi activitatea



Timoftaleină

diferitelor tipuri de limfocite T, legat de o secvență de cinci aminoacizi (**timopeptina**): Arg-Lys-Asp-Val-Tyr, situată în poziția 32-36 a timopoietinei.

timocit – (*imunol.*) celulă precursoare a LIMFOCITELOR T, prezentă în TIMUS, în diferite grade de maturare. Cele mai imature, care intră în timus prin cortex aduse de vasele sangvine, sunt lipsite de receptori de antigen (TCR), de coreceptorii CD4, CD8 și sunt localizate în regiunea corticală și în sinusul subcapsular. De aici migrează prin cortex unde se maturează, încep să exprime moleculele TCR, CD4, CD8 și trec în medulară ca limfocite T mature. Numai acestea ajung în sânge și țesuturile limfoide periferice. Maturarea este consecința influențelor celulare, hormonale și biochimice complexe din mediul timic.

timozine – (*imunol.*) grup de polipeptide timice înrudite (g.m. 1000-15000 Da), stabile la 80°C. Rol în diferențierea limfocitelor T în timus. Induc, *in vitro*, diferențierea celulelor formatoare de anticorpi și sinteza factorului inhibitor al migrării macrofagelor (MIF) de către limfocite. Administrarea lor restabilește funcția imunitară la animalele timectomizate neonatal și stimulează competența imunitară diminuată, datorită involuției timusului la bătrâni.

timp de dublare – **1.** intervalul de timp necesar pentru dublarea prin diviziune a unei celule individuale sau, respectiv, timpul necesar pentru dublarea unei populații bacteriene. Practic poate fi exprimat prin intervalul de timp dintre două diviziuni (durata unei generații măsurată în minute sau ore) sau prin numărul de generații pe oră. Este minim în condiții de cultură optime, în faza exponențială (logaritmică) și reprezintă o proprietate controlată genetic, ceea ce explică diferențele mari dintre specii; **2.** timpul necesar pentru dublarea biomasei (populației) celulare a unui microorganism.

timp de înjumătățire (simbol t½; E. *half-life*) – perioadă în care activitatea sau concentrația unei anumite substanțe chimice (enzimă) sau a unui element scade la jumătate față de activitatea sau concentrația sa originară. Folosit pentru a aprecia în special t½ al izotopilor radioactivi, este utilizabil pentru a măsura diminuarea activității sau a concentrației oricăror altor molecule.

timp termic mortal – exprimă durata de expunere necesară pentru a omorî toate microorganismele dintr-o populație, la o anumită temperatură dată. Se determină prin expuneri cu durată variabilă (de exemplu: 1, 2, 5, 10, 15 minute), la o anumită temperatură constantă. Se raportează la o concentrație diferită de microorganisme și la un mediu cu *p*H cunoscut. Sensibilitatea microorganismelor la temperaturi ridicate este apreciată prin corelarea acestui test cu cel referitor la **punctul termic mortal**, deoarece cu cât temperatura este mai ridicată cu atât durata expunerii cu efect letal este mai mică și invers.

timulină (sin. Factorul Timic Seric: FTS) – (*imunol.*) nonapeptid, cu secvența Gln-Ala-Lys-Ser-Gln-Gly-Gly-Ser-Asn, prezent în timus în concentrație corelată cu vârsta (scade odată cu regresia timusului). Activitatea biologică, manifestă numai când este cuplat cu Zn^{2+}, este îndreptată asupra tuturor categoriilor funcționale de limfocite T (*helper*, citotoxice și supresoare), după ce au părăsit timusul.

timus – organ limfoid primar, bilobat, situat în mediastinul anterior. Fiecare lob este subdivizat în lobuli multipli, formați fiecare dintr-o zonă externă (cortex) și una internă (medulară). La embrionul uman, are aspect microscopic matur după 20 de săptămâni conținând pe lângă celulele epiteliale, foarte numeroase limfocite și celule nelimfoide, dar cu rol-cheie în proliferarea, diferențierea, maturarea și selecția limfocitelor timice în curs de dezvoltare, de exemplu: celule-„doică" (*nurse cells*), celule epiteliale dendritice (în cortexul profund), celule epiteliale din medulară, celule dendritice reticulare, celule interdigitate, macrofage. Celulele limfoide din linia T – timocitele –, în diferitele grade de maturare, reprezintă populația dominantă, localizată în rețeaua complicată formată de prelungirile ramificate ale celulelor epiteliale. Sunt mult mai numeroase în cortexul timic, unde începe maturarea, decât în regiunea medulară care conține, în special, multe limfocite T mature. Numai acestea părăsesc timusul pentru a intra în circulația sangvină și în țesuturile limfoide periferice. Timusul involuează lent încă de la pubertate, dar nu dispare complet asigurând organismului producerea lentă de limfocite T virgine toată viața. Involuția este asociată cu afectarea funcțiilor LIMFOCITELOR T-*HELPER*, citotoxice și declinul imunității timo-dependente ca și al secreției hormonilor timici. Celulele limfoide din timus au origine exogenă, fiind rezultatul colonizării stromei timice de către celulele stem, de origine hematopoietică, unde dobândește capacitatea de a răspunde la antigenele specifice, de a se disemina în compartimentele limfoide

extratimice şi de a exercita funcţii asociate cu imunocompetenţa (funcţii de reglare şi citotoxice). Pe parcursul acestor deplasări suferă diferenţieri, prin apariţia unor receptori implicaţi în recunoaşterea unor antigene din mediu, în interacţiuni celulare specifice, dar şi prin apariţia unor markeri de suprafată celulară care permit caracterizarea diferitelor subpopulaţii de celule. Timusul nu este numai organul în care are loc diferenţierea şi specializarea limfocitelor T, ci şi o „şcoală" în care limfocitele „învaţă" să recunoască şi să tolereze substanţele *SELF* şi să recunoască antigenele străine numai în asociere cu unele antigene proprii, reprezentate de proteinele codificate de genele CMH. Prin ansamblul acestor activităţi timusul este un organ-cheie al sistemului imunitar.

tindalizare (derivat de la numele fizicianului John Tyndall, 1820-1893) – tehnică de sterilizare completă, intermitentă, aplicabilă mediilor şi soluţiilor care conţin substanţe termolabile (ser, sânge, soluţii de zaharuri, unele medicamente etc.). Constă în trei pasteurizări repetate (30 minute la temperaturi cuprinse între 56 şi 90°C, în funcţie de natura mediilor respective), efectuate la intervale de 24 de ore. Tindalizarea se bazează pe ideea că prima pasteurizare omoară formele vegetative prezente în mediu. În intervalul de 24 de ore, într-un mediu favorabil şi la o temperatură adecvată, sporii prezenţi germinează în noi celule vegetative care sunt distruse în a doua pasteurizare. Cea de a treia pasteurizare, efectuată după alte 24 de ore, este de siguranţă şi vizează distrugerea bacteriilor provenite din sporii care au supravieţuit, eventual, tratamentelor anterioare. Rezultatul tindalizării este controlat prin incubarea mediilor respective 24 de ore la 37°C.

tiocianat (E. *thiocyanate*) – **1.** anion ($N{\equiv}C\text{-}S^-$) format de la acidul tiocianic (HSCN); **2.** sare a acidului tiocianic sau compus organic ce conţine gruparea -SC≡N.

tioeter (E. *thioether*) – compus organic cu sulf, care conţine legătura R–S–C (prezentă, de exemplu, în structura metioninei).

tiol (E. *thiol*) – radicalul -SH prezent în structura multor compuşi chimici.

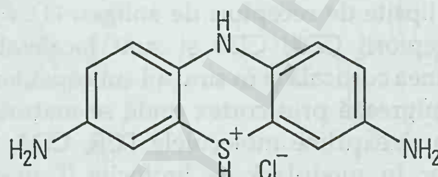
tiol-proteaze – V. TIOL-PROTEINAZE.

tiol-proteinaze – endoproteinaze care au în centrul activ o grupare tiol (-SH), esenţială pentru activitate. De exemplu: **papaina** (EC 3.4.22.2), **bromelina** (EC 3.4.22.4), **ficina** (EC 3.4.22.3).

tiolat (E. *thiolate*) – anion $R\text{-}S^-$ derivat de la tiol (radicalul -SH), implicat în legarea fierului din structura **rubredoxinei** de proteina din componenţa acesteia.

tiomersal – V. MERTIOLAT DE SODIU.

tionină – colorant albastru-purpuriu, clorură de 3,7-diamino-fenotiazoniu înrudit ca structură



cu albastrul de metilen. Utilizată în laborator pentru colorarea nucleilor celulari.

tip de conjugare (sin. tip de încrucişare; E. *mating type*) – (*genet. microorg.*) termenul se referă la unele specii de microorganisme (FUNGI şi unele eucariote unicelulare) care nu prezintă reproducere sexuată tipică şi care pot fi subdivizate în grupuri pe baza particularităţilor fiziologice şi a comportamentului lor în conjugare, în sensul că se pot conjuga numai cu membri ai altor tulpini ale aceluiaşi organism, care au un tip de conjugare diferit. Se admite că membrii unui anumit tip de conjugare poartă pe suprafaţă proteine, care se vor lega de proteine sau polizaharide complementare, prezente numai pe învelişul extern al unor organisme cu un tip opus de conjugare. Numărul tipurilor de conjugare al unei specii poate fi mai mare de 2, în unele cazuri chiar peste 10. *Saccharomyces cerevisiae* prezintă două tipuri de conjugare α şi *a*, care pot fuziona pentru a forma celule diploide α/a, ce produc SPORI de la care se formează celule haploide. Tipul de conjugare al acestora este determinat de un singur locus *MAT* (*MATing type*). Celulele haploide poartă ambele alele pentru tipul de conjugare, dar conjugarea efectivă depinde de care dintre cele două alele, α sau *a*, este prezentă la situsul special *MAT* din genom. Frecvent, celulele de *S. cerevisiae* îşi comută tipul de conjugare (*cassette*), probabil ca o modalitate de a maximiza şansele de conjugare. Ele o fac prin deplasarea alternativă a alelelor în locusul *MAT* de pe cromosomul 3. Conjugarea are loc numai când fuzionează două celule haploide cu tip de conjugare diferit, α sau, respectiv *a*, pentru a forma o celulă diploidă; V. MODELUL „CASETEI".

tip de încrucişare – V. TIP DE CONJUGARE.

tip fagic – termenul se referă la anumite tulpini, clone sau tipuri intraspecifice de bacterii, care

se deosebesc de altele şi pot fi definite pe baza sensibilităţii lor la liza indusă de către un anumit bacteriofag sau un anumit grup de bacteriofagi specifici pentru specia respectivă.

tipizare – **1.** (*microbiol.*) utilizarea unor tehnici specifice pentru a deosebi unele tulpini foarte înrudite ale aceleiaşi specii care prezintă diferenţe nesemnificative prin tehnicile convenţionale, în scop de identificare riguroasă sau epidemiologic. Includ: 1) tipizarea prin sensibilitatea sau rezistenţa la bacteriofagi (**fagotipie**); 2) tipizarea cu ajutorul bacteriocinelor 3) tipizarea serologică bazată pe diferenţele în compoziţia antigenelor de suprafaţă celulară (antigene O, Vi, capsulare, flagelare etc.) cu ajutorul unor seruri imune de referinţă. Datorită progreselor din biologia moleculară au fost realizate tehnologii noi care includ: RFLP, secvenţializarea, ribotipizarea, TIPIZAREA SECVENŢELOR MULTIPLE (*MultiLocus Sequence Typing*: MLST), analiza acizilor graşi (FEME) etc; **2.** (*imunol.*) identificarea clasei antigenelor de histocompatibilitate, a grupelor sangvine sau a altor caractere marcante prezente în serul sangvin sau pe suprafaţa unor celule (limfocite, eritrocite etc.).

tipizarea secvenţelor multiple (E. *MultiLocus Sequence Typing*: MLST) – (*biosistem.*) tehnică de taxonomie moleculară (chemotaxonomie), care permite caracterizarea tulpinilor unor specii, prin secvenţializarea a şapte fragmente de gene cromosomale „de menaj" (*housekeeping genes*), esenţiale pentru activitatea biologică a bacteriilor şi a altor microorganisme, urmată de compararea cu secvenţele aceluiaşi set de gene de la alte tulpini ale aceleiaşi specii. Moleculele de ADN genomic izolate sunt fragmentate cu ajutorul enzimelor de restricţie. Pentru fiecare genă analizată este amplificată o secvenţă de aproximativ 450 pb cu ajutorul tehnicii PCR. Fragmentele obţinute sunt secvenţializate, iar rezultatele sunt comparate cu secvenţele aceloraşi gene, provenite de la alte tulpini ale aceleiaşi specii. Fiecare genă primeşte un anumit număr care reflectă tipul său de secvenţă. Tulpinile cu secvenţe identice pentru o anumită genă au aceeaşi alelă pentru gena respectivă şi în consecinţă li se atribuie acelaşi număr (0). S-a demonstrat prin analiza unui set de tulpini provenite de la aceeaşi specie că o anumită genă poate avea mai multe alele diferite (10-30). Combinaţia numerelor de alelă pentru toate fragmentele analizate defineşte secvenţa tip. Gradul de înrudire dintre secvenţele tip este exprimat printr-o dendrogramă a distanţelor de linkaj care variază de la 0 (identitate) la 1 (tulpini puţin înrudite). Tehnica evidenţiază chiar înrudiri foarte apropiate între tulpini. Luând în calcul media de 20 de alele per genă şi cele 7 gene secvenţializate, pot fi calculate mai multe miliarde de genotipuri distincte. Tehnica are aplicaţii în clinică: unele tulpini de *ESCHERICHIA COLI*, de exemplu, „K12" poate fi inofensivă, în timp ce tulpina 0157:H7, aparent identică, este foarte virulentă şi produce infecţii fatale. În epidemiologie, permite urmărirea circulaţiei anumitor tulpini în populaţie şi stabilirea căilor de transmitere a unor boli, precum şi rezervorul de infecţie. Tehnica este un instrument foarte bun pentru diferenţierea organismelor **sub nivelul de specie** (nu şi deasupra acestuia). Chiar cu această limitare, este superioară tehnicilor de tipizare prin secvenţializarea ARNr 16S şi a celor de ribotipizare, care se bazează pe analiza unei singure gene.

tip nomenclatural – (*biosistem.*) în taxonomie defineşte un reprezentant permanent al unui taxon dat, căruia i s-a atribuit, pe baza descrierii ce permite identificarea, denumirea ştiinţifică şi care – ca atare – reprezintă specimenul de referinţă pentru caracterizarea taxonului respectiv. Cum în cazul unor taxoni simpla descriere nu este suficientă, pentru a-i recunoaşte de către alţi autori, specimenele de acest tip sunt depozitate în stare vie sau, după caz, fotografiate ori în orice altă reprezentare adecvată în colecţii şi muzee. Pentru procariote, care sunt descrise în special pe baza culturilor artificiale, se recurge la **specii tip** sau la **tulpini tip**, care pot fi comparate cu altele izolate din mediul natural, când este nevoie de identificare şi clasificare.

tip „sălbatic" (E. *wild type*) – fenotip considerat caracteristic unei specii, cel mai frecvent întâlnit în natură şi de aceea considerat ca „normal". V. AUXOTROF; MUTANT.

tip serologic – V. SEROTIP; SEROVAR.

tipul Gram – termenul defineşte un criteriu taxonomic util (mai ales în cazul bacteriilor Gram-variabile) şi este bazat pe un ansamblu de proprietăţi anatomice, biochimice, antigenice etc., care definesc cele două tipuri fundamentale de bacterii: **Gram-pozitive** şi **Gram-negative**.

tirocidine (E. *tyrocidins*) – grup de antibiotice decapeptidice, active pe diferite bacterii Gram-pozitive, produse de tulpini de *Bacillus brevis*. Măresc permeabilitatea membranei plasmatice bacteriene, permiţând pierderea unor componenţi celulari esenţiali şi intrarea

în celulă a unor molecule mai mari decât cele care pătrund în mod normal.

tirozinază – nume alternativ pentru două enzime: **monofenol-monooxigenaza** (fenolaza) şi β-TIROZINAZA.

β-tirozinază (sin. tirozin-fenol-liază) – enzimă homotetramer (EC 4.1.99.2) care catalizează transformarea tirozinei (în prezenţa apei) în fenol, acid piruvic şi NH_3; coenzimă este piridoxal-fosfatul.

tirozin-fenol-liază – v. β-TIROZINAZĂ.

tirozin-kinaza limfocitelor B (abrev. Btk) – enzimă din categoria **tirozin-kinazelor** cu rol esenţial în maturarea limfocitelor B. Mutaţiile situate la nivelul genei care codifică Btk determină **agamaglobulinemie**, maladie caracterizată prin incapacitatea de maturare a limfocitelor B, care nu pot depăşi stadiul de limfocite pre-B.

tirozin-kinaze (sin. protein-tirozin-kinaze) – grup de enzime (EC 2.7.1.112) care fosforilează anumite resturi de tirozină ale proteinelor, prin transferul grupării fosfat terminale de la ATP pe tirozina unei proteine cu formare de proteină-tirozinfosfat cu eliberare de ADP. Include două subclase: 1) **tirozin-kinazele de receptor celular** cu rol de proteine membranare integrate având trei domenii: extracelular, transmembranar şi intracelular şi 2) **tirozin-kinazele solubile în citoplasmă.** Importanţă majoră în semnalizarea proceselor de stimulare mitogenă, creştere celulară şi oncogeneză.

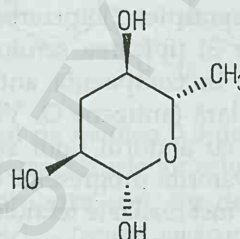
tirozin-recombinaze – grup divers de proteine enzimatice implicate în procesele de recombinare la situs specific. Rol în: integrarea genomului viral mediată de o integrază codificată de virus, relaxarea ADN „suprarăsucit", conjugarea şi separarea genomului în cursul diviziunii celulare.

tirozină (simbol Tyr sau Y) – L-tirozina este un aminoacid homeociclic: acid α-amino-β-(*p*-hidroxifenil)-propionic ($HO-C_6H_4-CH_2-CH(NH_2)-COOH$; 181 Da), codificat de codonii UAC şi UAU. Precursor al melaninei şi al unor hormoni (tiroxina, epinefrina, norepinefrina etc.). Esenţial pentru creşterea animalelor. La om poate fi sintetizat de la fenilalanină.

TISELIUS, Wilhelm Kaurin Arne (1902-1971) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1948) pentru lucrările asupra electroforezei şi a naturii complexe a proteinelor serice.

titru la „punct terminal" (E. *end-point titer*) – titrul stabilit printr-o **titrare** la punct terminal, este egal numeric cu valoarea inversă a celei mai mari diluţii la care reacţia este operaţional detectabilă ca pozitivă. Spre exemplu, dacă într-o reacţie de aglutinare ultima reacţie pozitivă este prezentă la diluţia 1:256 (iar la diluţia 1:512 este negativă), titrul la „punct terminal" este 256 (serul imun conţine 256 unităţi aglutinante per unitate de volum).

tiveloză (E. *tyvelose*) – monozaharid (aldohexoză cu formula 3,6-didezoxi-D-manoză), prezent în structura lipopolizaharidelor de la bacteriile Gram-negative. Izolat iniţial de la



Salmonella typhi. Important pentru procedeele de serotipizare, deoarece contribuie la specificitatea antigenelor respective.

Tm – simbol pentru temperatura de topire a ADN d.c. (*melting temperature*).

TNF-α – V. FACTORUL NECROZANT α AL TUMORILOR.

TNF-β – V. FACTORUL NECROZANT β AL TUMORILOR.

Tobamovirus – gen de virusuri fitopatogene din familia *VIRGAVIRIDAE*, având ca prototip virusul mozaicului tutunului (*Tobacco mosaic virus*). Virus „bacilar" rigid cu genom ARN m.c. de tip «+», acoperit de un număr fix de molecule de polipeptide capsidale. Include virusurile mozaicului marmorat al castravetelui şi tomatelor.

Tobravirus (Tobra – abrev. pentru *Tobacco rattle virus*) – gen de virusuri (familia *VIRGVIRIDAE*), patogene pentru plante, cu spectru larg de gazde (mono- şi dicotiledonate). Virioni cu SIMETRIE HELICALĂ de două tipuri: tubulari, mari (L), având lungimea de 180-210 nm, şi mici (S) de 46-110 nm. Genomul viral ARN m.c. «+» linear, helical (cu un pas de helice de 2,5 nm) este bipartit şi acoperit de o proteină de înveliş. Virionii mari conţin ARN-1, iar cei mici ARN-2. Infecţia poate fi produsă de virionii mari şi respectiv de ARN-1, în timp ce producerea de particule virale patogene necesită şi prezenţa virionilor mici (ARN-2 codifică proteina de capsidă). Transmiterea în natură se realizează prin seminţe, mecanic şi prin intermediul unor nematode (*Trichodorus, Paratrichodorus* etc.), în organismul cărora virusul persistă, fără să se replice.

TOC (acron. pentru *Translocase of the Outer Chloroplast membrane*) – (*biol. cel.*) receptor

de tranzit cu funcție de translocază prin membrana externă a cloroplastelor. Reprezintă un complex de transport implicat în internalizarea polipeptidelor specifice prin membrana externă a cloroplastelor. După selecționare, polipeptidele respective, prin intermediul SECVENȚEI DE TRANZIT, se leagă de receptor și sunt translocate prin membrana externă printr-un por al complexului. Dacă este destinat interiorului cloroplastului, polipeptidul este preluat rapid de translocaza internă (TIC), probabil la nivelul unui situs în care cele două membrane, externă și internă, sunt în contact strâns. Din punct de vedere funcțional și al organizării complexul TOC este asemănător celui mitocondrial (TOM).

TODD, Alexander Robertus (1907-1997) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1957) pentru cercetările sale asupra nucleotidelor și coenzimelor nucleotidice.

Togaviridae (L. *toga* = manta) – familie de virusuri cu VIRIONI izometrici, uneori ușor pleomorfi, cu diametrul de 50-70 nm, SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, alcătuiți dintr-o nucleocapsidă (diametru 28-35 nm) ce conține genomul viral și 240 de monomere polipeptidice de același tip (proteina C). Aceasta este înconjurată de un înveliș extern lipoproteic care conține lipide similare celor din celula-gazdă

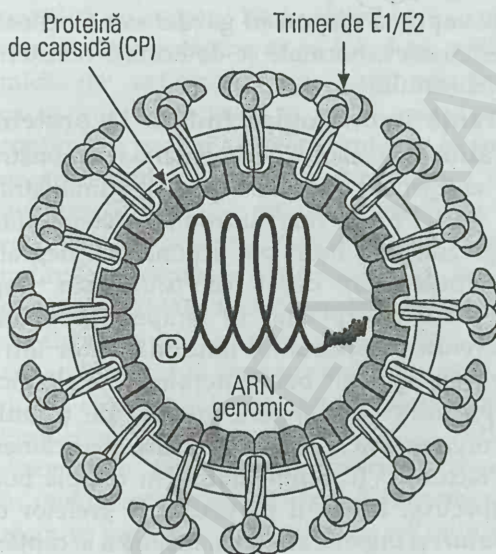


Fig. T9. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Togaviridae*, cu evidențierea principalelor componente. Numărul de triangulare (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidei icosaedrice, este egal cu 4. Diametrul virionului este de 65-70 nm. Fiecare din cele 80 de spicule este formată din trei heterodimeri (3 × E1/E2), iar capsida icosaedrică din 240 de monomeri (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

(fosfatidil-etanolamină, fosfatidil-colină, fosfatidil-serină, colesterol și sfingomielină) și polipeptide specific virale. Învelișul viral conține 80 de spicule trimere, fiecare fiind alcătuită din trei heterodimeri E1/E2 sau din doi trimeri E1/E2/E3 (fig. T9). Spiculele glicoproteice au activitate hemaglutinantă și au rol în legarea de receptorii celulelor sensibile. **Genom ARN m.c. linear tip «+», monopartit** (9,7-11,8 kb), infecțios, servind ca genom și ca ARNm viral. Codifică 3-4 proteine structurale și mai multe proteine nestructurale cu rol în replicare (sub forma unor poliproteine) ce sunt prelucrate la forme funcționale de către proteinazele celulei-gazdă și de cele virale. Replicarea are loc la suprafața reticulului endoplasmic. ARN m.c. genomic tip «+» este tradus la o poliproteină care prin clivare formează proteinele nestructurale. În același timp, folosind ca matriță ARN genomic, este sintetizată o formă complementară de ARN «–» care este apoi utilizată ca matriță pentru formarea de noi molecule de ARN genomic, dar și de ARNsg (subgenomic) 24S care este tradus la proteine structurale de capsidă și de spicule. Togavirusurile infectează mamiferele (inclusiv, marsupialele), păsările și artropodele. Țânțarii fac infecții inaparente, persistente toată viața, acționând ca vectori. La animale, produc infecții cu grade diferite de severitate, avort, anomalii fetale (după transfer transplacentar). La om, produc artrite, encefalite, afecțiuni respiratorii, sindromul congenital al rubeolei. **Două genuri:** 1) *Alphavirus* cu „specia" tip: *Sindbis virus* (SINV); 2) *Rubivirus* cu „specia" tip: *Rubella virus* (RUBV). Una din „speciile" cele mai studiate este *Semliki Forest virus* (SFV).

toleranță – particularitate a multor sisteme biologice de a suporta și de a supraviețui în condiții de mediu diferite de cele normale. Este evidentă în cazul microorganismelor extremofile (termo-, halo-, acido- sau alcalifile) care se dezvoltă cel mai bine în condiții extreme, dar rămân viabile și chiar se multiplică în condiții îndepărtate de cele „normale".

toleranță imunologică (sin. areactivitate imunologică; E. *immunological tolerance*) – starea de incapacitate sau de capacitate diminuată specific a unui organism de a produce un răspuns imun mediat celular și/sau humoral, indusă de o expunere anterioară la un anumit antigen. Este specifică pentru un antigen dat și pentru cele înrudite din punct de vedere chimic, și este asociată cu păstrarea reactivității imunologice normale pentru toate antigenele care nu dau reacții încrucișate cu antigenul

tolerat. Sistemul imunitar este, de asemenea, tolerant față de toate componentele SELF, pe care „a învățat" să le recunoască în timpul dezvoltării embrionare. Este de trei tipuri: **toleranță naturală, toleranță indusă artificial și toleranță indusă patologic.** Instalarea stării de toleranță specifică este influențată de mai mulți factori: 1) natura și proprietățile antigenelor (mărimea, starea fizică, structura antigenică și compoziția chimică, doza și calea de administrare etc.); 2) scăderea numărului de limfocite T_H disponibile – determinată de iradierea totală sau de acțiunea unor droguri citotoxice (ciclofosfamida, acriflavina, 6-mercaptopurina, ametopterina etc.); 3) maturitatea imunologică a gazdei (toleranța imunitară poate fi indusă cel mai ușor la animalele imature imunologic, aflate fie în viața fetală, fie imediat post-partum). Toleranța nu trebuie confundată cu areactivitatea imunologică prezentă în stările de imunodeficiență care poate fi și nespecifică. Existența toleranței la *self* este o proprietate esențială a sistemului imunitar normal. Mecanismele toleranței sunt încă insuficient clarificate. Principalele mecanisme incriminate sunt: *1)* moartea celulară apoptotică sau deleția, produsă în special în TOLERANȚA IMUNOLOGICĂ CENTRALĂ, când limfocitele imature pot întâlni antigenele *self* în organele limfoide generative (primare) și *2)* prin inactivare funcțională fără moarte celulară (anergie), prin supresia activării limfocitelor și prin intervenția funcțiilor efectoare ale limfocitelor de reglare în TOLERANȚA IMUNOLOGICĂ PERIFERICĂ.

toleranță imunologică centrală – (*imunol.*) formă de toleranță imunologică indusă în organele limfoide primare („centrale"), reprezentate de timus pentru limfocitele T și măduva oaselor pentru limfocitele B (bursa lui Fabricius, în cazul păsărilor). Limfocitele imature care poartă receptori cu mare afinitate pentru antigenele proprii (SELF) organismului respectiv le recunosc, se combină cu acestea și sunt inactivate și eliminate prin APOPTOZĂ. Procesul beneficiază de faptul că după apariția receptorilor de antigen există o scurtă perioadă în care toate limfocitele în curs de dezvoltare, deși ubicvitare, trec prin organele primare în care se întâlnesc cu antigenele *self*, de care se leagă ferm, fiind inactivate și eliminate. Toleranța la *self* se poate realiza în anumite condiții și în situsuri periferice; V. TOLERANȚĂ.

toleranță imunologică dobândită (E. *acquired immunological tolerance*) – modalitate complexă de manifestare, realizată fie prin „reducerea la tăcere" a tuturor limfocitelor reactive la SELF (TOLERANȚĂ IMUNOLOGICĂ CENTRALĂ), fie prin inhibarea efectelor lor (TOLERANȚĂ IMUNOLOGICĂ PERIFERICĂ). Poate fi indusă artificial prin diferite practici ca: paralizia indusă de antigen, utilizarea de agenți imunosupresori (ser antilimfocitar, ser antiimunoglobuline), exces de anticorpi specifici pentru antigen, droguri citotoxice, hormoni corticosteroizi, iradiere subletală, ablația chirurgicală a unor organe limfoide. Este utilă în scop terapeutic pentru a evita situațiile în care RĂSPUNSUL IMUN este dăunător.

toleranță imunologică indusă – V. TOLERANȚĂ IMUNOLOGICĂ DOBÂNDITĂ.

toleranță imunologică indusă de stări patologice – este consecutivă unor maladii care afectează RĂSPUNSUL IMUN normal. Semnalată inițial în cazul unor infecții cronice (tuberculoză, lepră, sifilis), care pot diminua sau suprima răspunsul imun fie specific, fie nespecific. Este prezentă și în cazul unor infecții virale sau fungice, precum și în bolile proliferative ale celulelor imunocompetente (leucemii, mielom multiplu, limfom etc.). Are la bază interacțiunea specifică dintre constituenții sistemului imunitar și modificările patologice enumerate. În unele cazuri, agenții etiologici pot produce anumite substanțe care suprimă răspunsul gazdei sau blochează mecanismele normale ce determină rezistența organismului.

toleranță imunologică indusă la proteine străine – (*imunol.*) experimental s-a demonstrat că antigenele „străine" pot fi administrate în așa fel (doze mari introduse sistemic fără adjuvanți etc.) încât pot acționa mai degrabă ca TOLEROGENI decât ca IMUNOGENI, fapt ce poate fi exploatat în terapeutică pentru prevenirea răspunsului imun dăunător într-o serie de situații: boli autoimune și alergice, împiedicarea respingerii grefelor de țesuturi și organe sau a unor proteine-medicament ca factorul VIII antihemofilic în terapia bolii respective. În cazul particular al grefelor de țesuturi și organe, strategia majoră a acceptării are la bază reducerea imunogenității lor, adică minimalizarea diferențelor dintre donator și receptor prin selecția atentă a donatorului. Ulterior, respingerea poate fi împiedicată prin diminuarea imunogenității alogrefelor și creșterea toleranței organismului-receptor, împiedicând răspunsul imun prin care acesta lezează țesutul grefat. Toleranța la alogrefă este un proces complex care poate implica deleția limfocitelor T aloreactive, anergia

periferică (inactivarea funcţională) sau supresia limfocitelor T aloreactive. Procesul este important deoarece reduce frecvenţa respingerii cronice a alogrefelor, care nu este influenţată de medicaţia imunosupresoare activă asupra episoadelor de respingere acută.

toleranţă imunologică la *self* (sin. toleranţă imunologică naturală) – în mod normal, organismele sunt tolerante faţă de propriile lor antigene (antigene SELF), pe care le pot întâlni permanent în ţesuturi şi în circulaţie, dar faţă de care nu reacţionează prin declanşarea unui RĂSPUNS IMUN, datorită toleranţei specifice la *self* indusă în cursul dezvoltării limfocitelor. Toleranţa la *self* reprezintă starea de areactivitate imunologică faţă de antigenele propriului organism, indiferent dacă sunt solubile sau tisulare şi este menţinută prin eliminarea limfocitelor care prezintă receptori pentru antigenele *self*. Această stare se instalează în cursul dezvoltării sistemului imunitar adaptativ: când precursorii limfocitelor care exprimă receptori de antigen *self* întâlnesc aceste antigene în organismele limfoide generative (primare) – spre exemplu, în timus unde are loc „educaţia" limfocitelor T, când limfocitele îşi dezvoltă IMUNOCOMPETENŢA, sunt supuse proceselor de SELECŢIE POZITIVĂ şi/sau SELECŢIE NEGATIVĂ: 1) în cazul procesului de selecţie pozitivă precursorii limfocitelor, care exprimă receptori de antigene ce se leagă cu aviditate mică de antigenele *self*, sunt selecţionaţi ca să supravieţuiască şi să se matureze în continuare pentru a deveni limfocite ce trec în organele limfoide periferice (secundare), unde întâlnesc antigenele străine (*nonself*) cu care reacţionează pentru a determina un răspuns imun; 2) precursorii limfocitari care se leagă cu mare aviditate de antigenele *self* prezente în organele generative sunt supuse unei selecţii negative, datorită căreia primesc semnale care duc la moartea şi la absenţa lor din repertoriul limfocitar corespunzător celulelor anti-*self*. Anomaliile acestui proces sau deficienţele în menţinerea toleranţei la *self*, determină un răspuns imun faţă de antigenele *self* (autologe) şi la boli autoimune.

toleranţă imunologică naturală (E. *natural immunological tolerance*) – v. TOLERANŢĂ IMUNOLOGICĂ LA *SELF*.

toleranţă imunologică orală – (*imunol.*) modalitate de suprimare a răspunsului imun mediat humoral sau celular faţă de un anumit antigen, după administrarea orală a acestuia, bazată pe observaţia că imunizarea orală cu antigene proteice ar induce mai frecvent toleranţa limfocitelor T decât activarea lor. S-ar datora fie anergiei limfocitelor T specifice pentru antigenul respectiv, fie producerii de citokine imunosupresoare. Ar putea reprezenta un mecanism de blocare a răspunsului imun la antigene alimentare şi/sau faţă de bacteriile care trăiesc în mod normal, comensal, în lumenul intestinal.

toleranţă imunologică periferică – (*imunol.*) are activitate fiziologică faţă de antigenele *self*, indusă în ţesuturile periferice când limfocitele mature *self*-reactive pot fi inactivate (*anergie*) sau îndepărtate datorită unor semnale de moarte prin apoptoză (*deleţie*). Procesul este absent în organele limfoide generative (primare) şi ar reprezenta mecanismul cel mai important pentru menţinerea areactivităţii faţă de antigenele *self*. Mecanism complex, încă incomplet elucidat. Limfocitele *self*-reactive sunt inhibate continuu şi activ de interacţiunile cu celulele de reglare T supresoare, care pot acţiona antagonist cu limfocitele T_H sau direct cu celulele B. Toleranţa periferică ar fi indusă de recunoaşterea antigenelor *self*, fără un nivel adecvat de costimulatori necesari pentru activarea limfocitelor sau de o stimulare persistentă şi repetată de aceste antigene *self*.

tolerogen – antigen care induce TOLERANŢA IMUNOLOGICĂ (spre deosebire de IMUNOGEN, care induce un RĂSPUNS IMUN). În unele cazuri, calitatea de tolerogen depinde în mai mare măsură de condiţiile de administrare (starea fizică a moleculei, calea de administrare şi concentraţia sa). În cazul unor proteine heteroloage, fracţiunea solubilă, monomoleculară, este tolerogenă, în timp ce cea agregată este imunogenă. În mod asemănător, *in vivo*, constituenţii rapid fagocitaţi, corespunzând fracţiunilor agregate, sunt imunogeni în timp ce fracţiunea solubilă, greu sau chiar nefagocitabilă, este tolerogenă. În general, antigenele sunt mai tolerogene dacă reacţionează direct cu limfocitele şi mai imunogene dacă au fost prelucrate de macrofage înainte de a fi prezentate limfocitelor. Sintetizând, se poate spune că spre deosebire de imunogenie, antigenele tolerogene acţionează în doză mare şi prelungită în timp (stimularea repetată a limfocitelor T induce apoptoza), sunt active administrate intravenos sau oral, sunt prezente în organele limfoide primare (generative), iar administrate fără adjuvanţi, acţionează în condiţiile unui nivel scăzut de citokine şi costimulatori.

Toll-like receptor – v. RECEPTOR TIP TOLL şi RECEPTOR TOLL.

Toll receptor – v. RECEPTOR TOLL şi RECEPTOR TIP TOLL (*Toll-like*).

toluen (sin. toluol; E. *toluene*) – compus aromatic (metilbenzen; $C_6H_5CH_3$; 92,13 Da) izolat din gudron de cărbune sau din țiței, inflamabil. Utilizat în laborator şi în industria de sinteză a medicamentelor. Degradat în natură de bacteriile fototrofe purpurii, de bacteriile denitrificatoare, de unele bacterii care reduc fierul feric. De asemenea, toluen-dehidrogenazele catalizează degradarea toluenului.

toluol – v. TOLUEN.

TOM (acron. pentru *Translocase of the Outer Mitochondria membrane*) – **complex de transport** situat în membrana externă a mitocondriilor implicat în internalizarea polipeptidelor specifice prin membrana externă mitocondrială. Alcătuit din două componente: o proteină **receptor de import** (cu SECVENȚĂ DE TRANZIT care recunoaşte proteinele destinate pătrunderii în organite) şi proteine formatoare de pori ce delimitează canalele prin care are loc translocația polipeptidelor în interiorul acestora. După selecționare, polipeptidul respectiv se leagă de receptor prin intermediul secvenței de tranzit şi este translocat prin membrana externă, printr-un por al complexului. Dacă este destinat interiorului mitocondriilor, polipeptidul este preluat rapid de translocaza membranei interne (TIM), probabil la nivelul unui situs în care cele două membrane mitocondriale (externă şi internă) sunt în contact strâns.

Tombusviridae (*Tombus* de la *Tomato Bushy stunt virus*) – familie de virusuri cu VIRIONI sferici şi contur hexagonal, cu diametrul de 28-35 nm şi SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Virionul este format din 32 de capsomere, alcătuite din 180 subunități proteice. **Genom monopartit ARN m.c. linear tip «+»** (cu excepția *Dianthovirus*, la care este bipartit, iar cele două segmente sunt incluse în particule virale separate); 4,7-5,4 kb. ARN genomic este infecțios şi are funcție de genom şi de ARNm viral. Codifică ARN polimeraza dependentă de ARN şi complexul replicazei, iar prin intermediul ARN subgenomic (ARNsg), proteinele de capsidă. Virusul este găsit, în funcție de gen, în citoplasmă, NUCLEU, NUCLEOL, spațiu perinuclear sau în CLOROPLASTE. În virioni sunt încorporate frecvent specii minore de ARNsg. Pot exista şi virioni defectivi, din care lipseşte ARN genomic. În unele cazuri, sunt prezente în citoplasmă şi/sau nucleu incluziuni ce conțin virioni maturi. Infectează un spectru larg de gazde mono- şi dicotiledonate, fiind transmise mecanic (prin inoculare) de vectori, altoire, semințe, contact cu planta bolnavă şi de unii fungi (Chytridiales). Produc simptomatologie diversă: mozaic, nanism, marmorare, necroză etc., persistente sau periodice, la interval de săptămâni sau sezoane. Grupate în **opt genuri:** 1) *Aureusvirus* cu „specia" tip: *Pothos latent virus;* 2) *Avenavirus* cu o singură „specie": *Oat chlorotic stunt virus;* 3) *Carmovirus* cu „specia" tip: *Carnation mottle virus;* 4) *Dianthovirus* cu „specia" tip: *Carnation ringspot virus;* 5) *Machlomovirus* cu o singură „specie": *Maize chlorotic mottle virus;* 6. *Necrovirus* cu „specia" tip: *Tobacco necrosis virus A;* 7) *Panicovirus* cu o singură „specie": *Panicum mosaic virus;* 8) *Tombusvirus* cu „specia" tip: *Tomato bushy stunt virus.*

tonA – proteină din membrana externă de la ESCHERICHIA COLI, codificată de gena *tonA*. Acționează ca receptor pentru bacteriofagii T1 şi Φ80, pentru colicina M şi este implicată în înglobarea fericromului şi a albomicinei.

tonoplast – înveliş lipoproteic unistratificat (grosime ~3 nm), care delimitează vacuolele în diferite tipuri de celule.

topic (Gr. *topos* = loc) – **1.** local, limitat la o zonă mică în mediile naturale sau la o regiune anumită, limitată a organismului; opus SISTEMIC; **2.** medicament cu aplicație topică (locală).

topitul plantelor textile (E. *retting*) – proces de degradare biologică controlată („topire") a pectinelor, folosit pentru separarea fasciculelor de fibre liberiene din plantele textile ca: inul (*Linum usitatissimus*), cânepa (*Cannabis sativa*) etc. Se poate realiza în ape curgătoare („la râu") sau în bazine amenajate cu temperaturi controlate, în aerobioză sau în anaerobioză. Evoluează în mai multe etape: 1) **faza fizică**, inițiată de introducerea tulpinilor în apă, constă în distrugerea mecanică parțială a tulpinilor îmbibate cu apă şi apariția de fisuri care deschid calea microorganismelor şi, paralel, trecerea în mediu a unor substanțe (glucide, proteine, minerale etc.) care transformă apa într-un mediu nutritiv pentru microorganisme; 2) **faza biologică preliminară, nespecifică** determinată de microbiota aerobă provenită de pe tulpini, din aer, sol, diferită practic de la un topit la altul. Utilizează substanțele extrase din tulpini, eliberează cantități mari de gaze (CO_2, H_2, CH_4), cu formare de spumă. Activitatea ei încetează datorită acumulării de acizi formic, lactic, butiric (*p*H 4,6-5,6); 3) **faza biologică principală** de degradare a substanțelor pectice cu eliberare (degajare) de

gaze (CO_2) sub acţiunea microorganismelor specifice pectinolitice, prezente în sol, pe resturi vegetale sau ca o microbiotă stabilizată în cazul bazinelor din topitorii (*Clostridium felsineum*, *C. pectinolyticum*, *C. haumani*, *C. roseum*, *C. pectonovorum*, *Bacillus polymyxa*, *B. mesentericus*, *B. asterosporus*, *B. subtilis* etc.). Constă în hidroliza acidului pectic sub acţiunea pectinazelor la acid galacturonic, galactoză, arabinoză, xiloză etc., după care, galactoza şi arabinoza sunt supuse fermentaţiei butirice cu producere de acid butiric, CO_2, H_2 şi H_2O. La sfârşitul acestei faze, datorită epuizării pectinelor şi acumulării de acizi, activitatea microorganismelor pectinolitice încetează, iar locul lor este preluat de microbiota bucală, mai tolerantă la aciditate.

topoizomer (sin. izomer topologic) – molecule de ADN cu structuri primare şi secundare identice, care diferă în structura lor terţiară, adică prin proprietăţile lor topologice. Denumirile de topoizomeri şi topoizomeraze au fost date prin analogie cu cele de izomeri din chimie. Două molecule sunt izomere când au aceeaşi compoziţie chimică, însă diferă prin structura şi proprietăţile lor. Două molecule de ADN circular care au aceeaşi secvenţă de baze, dar un număr diferit de înlănţuiri şi suprarăsuciri, sunt topoizomere întrucât diferenţele dintre ele sunt de natură topologică. Ca urmare, ADN d.c. poate avea diferite forme topologice distincte: lineare, circulare, suprarăsucite, relaxate etc.

topoizomeraze – enzime capabile să modifice structura terţiară a ADN d.c. (fig. T10), de la un izomer topologic la altul, fie prin relaxarea ADN superhelical, fie prin capacitatea de a catena („înlănţui") sau de a decatena, de a înnoda (*knotting*) sau de a deznoda (*unknotting*) ADN d.c. circular închis covalent (face excepţie ADN GIRAZA de la *ESCHERICHIA COLI*). Catenarea corespunde situaţiei în care sunt înlănţuite două molecule de ADN diferite (**catenare intermoleculară**), în timp ce „înnodarea" are loc în aceeaşi moleculă (**catenare intramoleculară**). Conversiile topologice au drept caracteristică fundamentală comună faptul că aceeaşi moleculă enzimatică **secţionează** ADN, determină **translocaţia** unui segment de ADN prin BREŞA (*GAP*) formată şi **resudează** ADN. Există două tipuri de topoizomeraze: tip I şi tip II. Ele au fost descrise sub diferite denumiri: pivotaza (*swivelase*), „nickaza" (*nicking-closing enzyme*), derulaza (*DNA-untwisting enzyme*) etc. Prin activitatea topoizomerazelor, moleculele de ADN pot fi alternativ în stare suprarăsucită

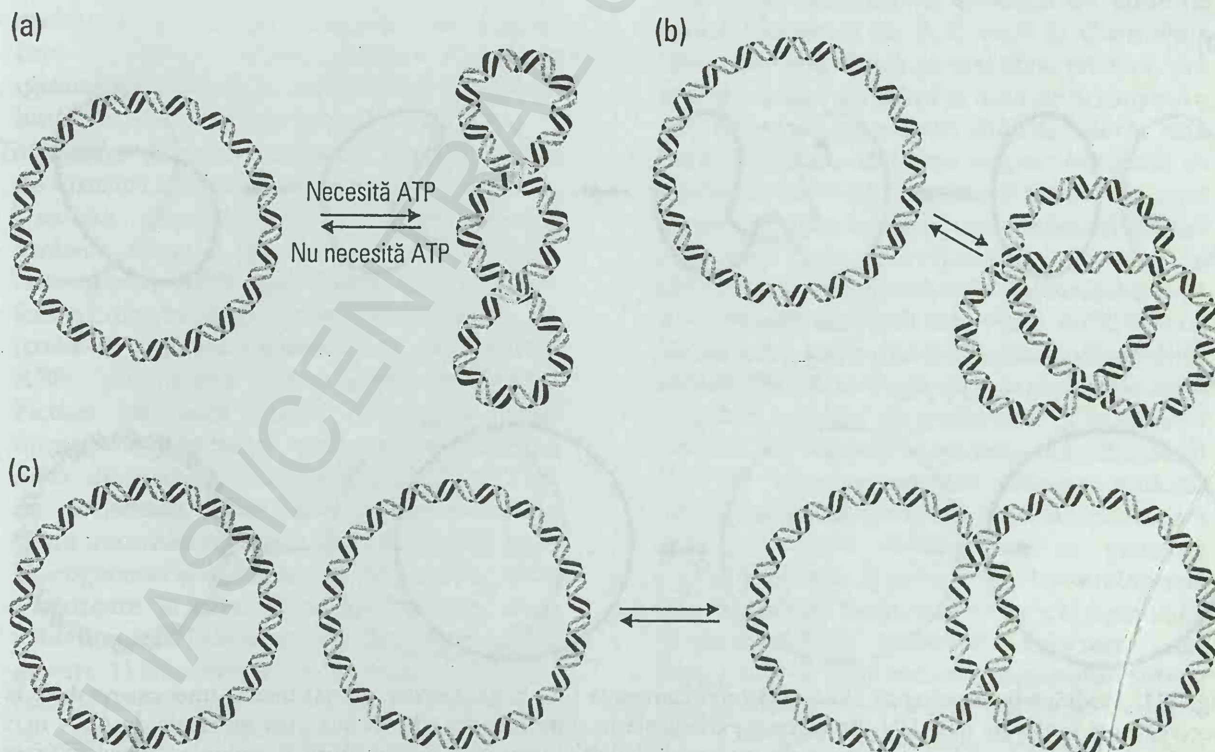


Fig. T10. Topoizomeraza de tip II (ADN giraza) de la *Escherichia coli* produce, în prezenţa ATP, o suprarăsucire negativă a ADN d.c. circular închis relaxat şi poate relaxa suprahelicea negativă în absenţa ATP, într-o reacţie care se produce lent (a, b). Topoizomeraza de tip II poate, de asemenea, înlănţui două molecule circulare şi le poate separa după înlănţuire (c).

sau relaxată. Starea suprarăsucită este necesară pentru „împachetarea" ADN în celulă. Ea influențează şi exprimarea genelor. Unele gene sunt transcrise mai activ decât altele, iar suprarăsucirea exagerată inhibă TRANSCRIEREA GENETICĂ. Relaxarea ADN este necesară pentru REPLICARE. La procariote, gradul de suprarăsucire negativă este rezultatul unui echilibru între activitatea ADN girazei şi a TOPOIZOMERAZEI TIP I.

topoizomeraze tip I (sin. enzime de incizie şi sudare; derulaze; „nickaze"; enzime de relaxare) – enzime (EC 5.99.1.2) descrise inițial sub denumirea de proteina omega (ω) de la ESCHERICHIA COLI. Au funcție de endonucleaze şi ligaze (fig. T11): secționează o singură catenă a ADN d.c. CIRCULAR ÎNCHIS COVALENT, transferă catena nesecționată prin BREŞĂ (înainte de închiderea secțiunii) şi apoi o sudează. Relaxează negativ ADN superhelical; poate converti două catene de ADN m.c. complementar la ADN d.c. circular închis covalent, după împerecherea completă a bazelor. Necesară pentru replicarea CROMOSOMULUI BACTERIAN. Topoizomeraza I de la *E. coli* are 864 aminoacizi (97,29 kDa).

topoizomeraze tip II – v. ADN GIRAZĂ.

topologie – în matematică, studiul acelor proprietăți ale figurilor geometrice care rămân nemodificate, chiar când sunt supuse unor distorsiuni, atât timp cât nici una din suprafețe nu este distrusă (modificată, alterată). În biologia moleculară se aplică la studiul macromoleculelor, în special al moleculelor de ADN.

toponim – (*biosistem.*).) denumire ştiințifică a unui virus sau microorganism derivată de la numele unei persoane sau localități. De exemplu: *Pasteuria* sau *Pasteurella* (de la **L. Pasteur**), *Stanieria* (de la **R.Y. Stanier**) sau *Colorado fever virus* sau *Rift Valley virus* etc.

+*torius* – sufix latin cu semnificația „aparținând la" (de exemplu, Oscillatoria: L. *oscillare* = a oscila, a balansa + *torius*).

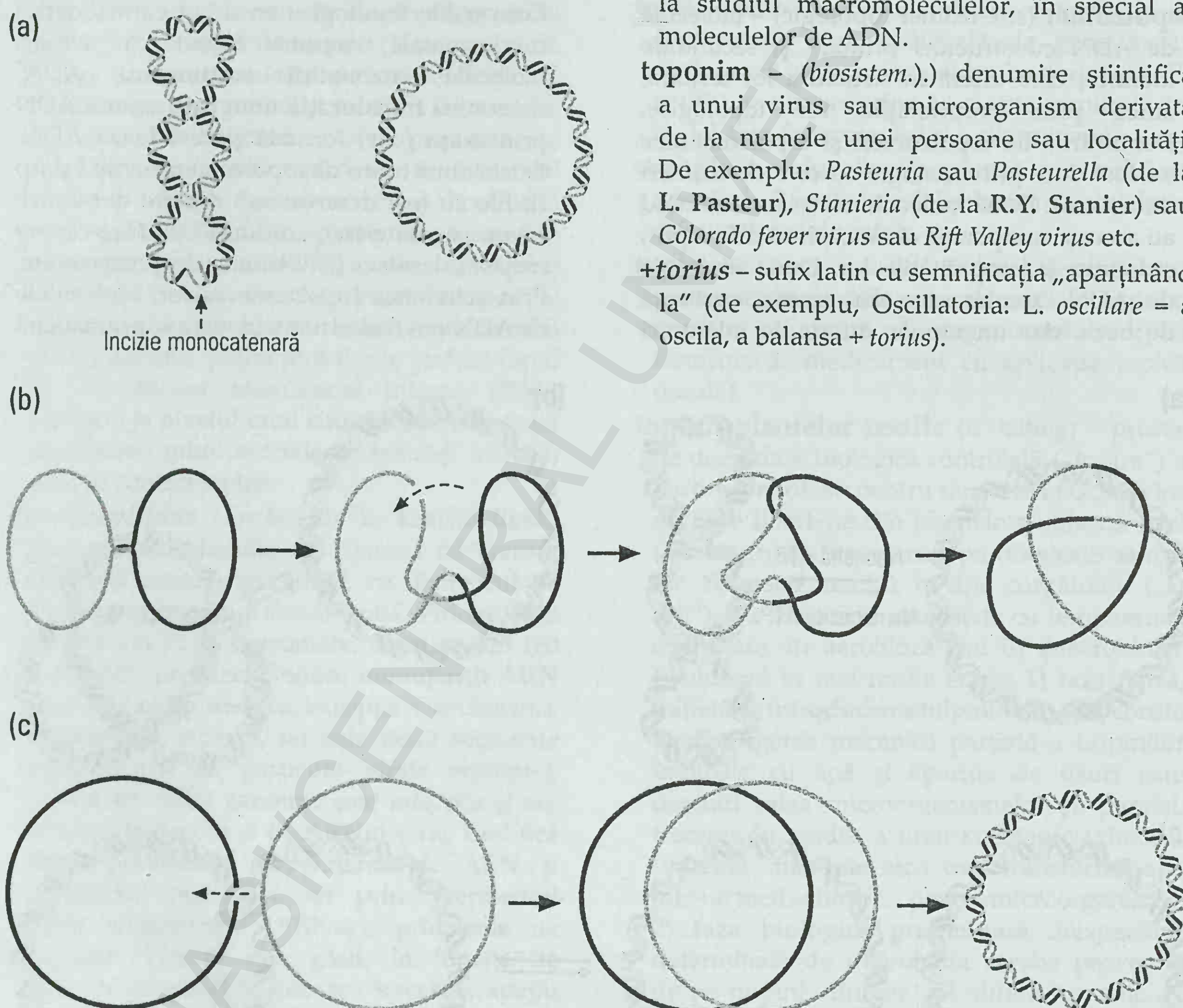


Fig. T11. Modificările topologice induse de topoizomeraza I de la *Escherichia coli.* (a) Incizia unei catene duce la trecerea unei molecule de ADN din stare superhelicală în stare relaxată. (b) Incizia unei molecule de ADN m.c. circular, la nivelul unei bucle, urmată de trecerea celeilalte bucle prin deschizătură şi sudarea catenei incizate determină „înnodarea" moleculei. Penultima şi ultima moleculă sunt topologic echivalente, fiecare formă topologică putând fi obținută din cealaltă, fără secționarea catenei. (c) Topoizomeraza I poate cupla două molecule circulare monocatenare. Dacă există secvențe de baze complementare, se obține o moleculă de ADN d.c. Procesul necesită incizia unei catene, trecerea celeilalte prin breşa creată, urmată de sudare.

Torulaspora – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferice, globuloase sau elipsoidale, haploide, care se reproduc prin înmugurire multilaterală. Nu produc pseudomicelii şi nici micelii adevărate. Ascele persistente se formează după conjugarea dintre mugure şi celula-mamă sau între celule independente. Conţin 1-4 ascospori/ască, neeliberaţi, rotunzi sau ovalari, netezi sau rugoşi. Fermentează intens glucoza; nu asimilează NO_3^-. Conţin coenzima Q6. Specii: *T. delbrueckii*, *T. globosa* (*Saccharomyces kloeckerianus*), *T. pretoriensis* (*S. pretoriensis*). Prezente în sol, sucul de fructe, vin, fecale, saramura de la castraveţi muraţi etc.

totipotentă – **1.** celulă capabilă să dea naştere tuturor tipurilor de celule diferenţiate prezente într-un organism. Zigotul este normal totipotent, dar cele mai multe celule embrionare suferă progresiv o restricţie a capacităţii de diferenţiere pe măsură ce dezvoltarea organismului progresează; **2.** o singură celulă totipotentă poate reproduce întregul organism prin diviziune şi diferenţiere. Este cazul celulelor vegetale din meristem care, izolate, păstrează capacitatea de a supravieţui şi de a prolifera dând naştere unor plante noi, cu condiţia furnizării unui mediu adecvat; **3.** (*imunol.*) CELULA STEM (*stem cell*) medulară este pluripotentă sau multipotentă, deoarece poate da naştere prin diferenţiere numai celulelor din sânge (granulocite, eritrocite, monocite şi macrofage, limfocite, megacariocite şi mastocite).

Totiviridae (L. *totus* = nedivizat, întreg) – familie de virusuri sferice cu diametrul de 30-40 nm, SIMETRIE ICOSAEDRICĂ şi CAPSIDĂ alcătuită dintr-un singur tip de proteine. **Genom monopartit, ARN d.c. linear** (4,6-6,7 kbp), format din două gene suprapuse parţial: *gag* (codifică proteina capsidală) şi *pol* (codifică ARN polimeraza dependentă de ARN). Fiecare particulă virală conţine o copie întreagă a genomului viral plus o moleculă mică de ARNsg (subgenomic) având 1100 de nucleotide. Ubicvitare. Infectează fungii (fiind transmise în cursul diviziunii celulare, al sporogenezei şi al fuziunilor celulare) şi unele protozoare la care, după multiplicare, sunt eliberate din celula-gazdă. Formează **patru genuri**: 1) *Giardiavirus* cu o singură „specie": *Giardia lamblia virus* (GLV); 2) *Leishmaniavirus* cu „specia" tip: *Leishmania RNA virus 1-1* (LRV-1-1); 3) *Totivirus* cu „specia" tip: *Saccharomyces cerevisiae virus L-A* (ScV-L-A); 4) *Victorivirus* cu „specia" tip: *Helminthosporium victoriae virus 190S* (HvV-190S). Genurile *Giardia* şi *Leishmania* infectează protozoarele, iar *Totivirus* şi *Victorivirus* infectează fungii.

„totul sau nimic" (*all or none*) – tip de răspuns fiziologic sau biochimic, în care acţiunea sau nu se produce deloc, sau are loc cu intensitate maximă. Formulat iniţial ca **legea lui Pézard** pentru hormoni, prezintă o serie de aspecte contestate.

toxemie – prezenţa şi/sau acumularea în sânge a unei toxine de provenienţă exogenă sau endogenă, datorită incapacităţii absolute sau relative a organelor implicate în neutralizarea şi eliminarea sa.

toxichist – (*protozool.*) organit celular cu structură complexă, prezent la protozoare ciliate prădătoare (*Actinobolina*, *Didinium*, *Dileptus* etc.), care se hrănesc cu alte ciliate (de exemplu, *Homalozoon verniculare* se hrăneşte cu celule de *Colpidium* sau *Paramecium* spp.). Reprezintă un tip de **extrusom** tubular care, după contactul mecanic cu prada, se evaginează, o imobilizează, pătrunde prin structura de suprafaţă, introduce toxine şi enzime proteolitice şi o omoară, hrănindu-se cu conţinutul acesteia.

toxicoză – îmbolnăvire a omului sau animalelor consecutivă unei intoxicaţii.

toxina botulinică – neurotoxină proteică (150 kDa), termolabilă, produsă de anumite tipuri antigenice (A, B, C etc.) de *Clostridium botulinum* care diferă ca toxicitate relativă, dar având aceeaşi structură şi mod de acţiune. Au fost descrise şapte tipuri diferite, dintre care două codificate de gene fagice, integrate ca profag în bacterii lizogene. Produsă în mod natural într-un complex cu o **hemaglutinină** (500 kDa) care o protejează de inactivare la *p*H scăzut şi de proteoliză în sistemul digestiv. Este formată din două subunităţi: A (50 kDa) şi B (100 kDa), unite printr-o legătură disulfidică. Subunitatea B se leagă de gangliozidele unor receptori specifici de membrană şi facilitează ENDOCITOZA MEDIATĂ DE RECEPTORI a subunităţii A, care este neurotoxică. Toxina proteică majoră formează o macromoleculă heteromeră bioactivă după cuplare cu o proteină botulinică netoxică, ce se leagă de membranele presinaptice ale neuronilor motori, la joncţiunea neuromusculară, blocând eliberarea de ACETILCOLINĂ. Transmitera impulsului nervos la muşchi se face prin interacţiunea acetilcolinei cu receptorul muscular. Când semnalul excitator lipseşte, muşchiul nu se contractă şi se instalează paralizia flască (relaxare musculară ireversibilă). Toxicitate foarte mare; după Coleman şi Zilinskas (2010) pentru om (~70 kg),

dozele letale sunt: 0,09-0,15 μg (injectată), 0,70-0,90 μg (inhalată) şi 70 μg (ingerată). 1 g de toxină omoară: 14285 persoane (ingerată), 1,25 milioane (inhalată) şi 8,3 milioane (injectată). Inactivată la fierbere şi la temperaturi >80°C timp de 10 minute. Utilizată în medicină în tratamentul nechirurgical al strabismului (anomalie funcţională a musculaturii ochiului) şi în cosmetică (*Biotox*).

toxina botulinică C2 – toxină puternică, produsă de tulpinile C şi D de *Clostridium botulinum*, lipsită de activitate neurotoxică, având o structură binară reprezentată de o subunitate A (100 kDa), de legare de celulele sensibile, şi de o subunitate B (50 kDa) enzimatică, cu funcţie de ADP-ribozil-transferază. Produce ADP-ribozilarea actinei G monomerice şi blocarea formării de microfilamente. Determină creşterea secreţiei intestinale şi a permeabilităţii vasculare.

toxina botulinică C3 – exoenzimă (24 kDa) produsă de tulpinile de *Clostridium botulinum* tip C şi D. Are funcţia de ADP-ribozil-transferază, care inhibă factorul rho (ϱ).

toxina dermonecrotică – proteină heterotetrameră alcătuită din două tipuri de polipeptide (2+2), produsă de *Bordetella pertussis*; acţionează intracelular determinând rearanjarea filamentelor de actină la eucariote. Rolul exact nu este încă stabilit. Efect inflamator şi necroză celulară induse experimental la şoarece, iar în doze mari efect letal.

toxina Dick – v. TOXINA ERITROGENĂ.

toxina difterică – proteină globulară, enzimatic inactivă, codificată de gena *tox*$^{+}$ a bacteriofagilor β din tulpinile lizogene de *Corynebacterium diphteriae*. Sintetizată sub forma unui polipeptid unic clivat de o protează la nivelul unei regiuni sensibile, cu formarea a două subunităti: A (*activity*) având 193 de aminoacizi (24 kDa) şi B (*binding*) cu 342 de aminoacizi (39 kDa). Subunitatea B (neenzimatică) se leagă de receptorii de pe suprafaţa celulelor sensibile, comportându-se ca o proteină „tunel" prin care subunitatea A, după clivare proteolitică, pătrunde în citoplasmă cu ajutorul energiei furnizate de gradientul protonic. Este o proteină termostabilă, rezistentă la degradare intracelulară, cu activitate enzimatică de ADP-ribozil-transferază. „Ţinta" intracelulară a subunităţii A este factorul de creştere (de alungire) a catenei polipeptidice, EF-2, care este o peptidil-ARN-translocază, cu rol esenţial în deplasarea fizică a moleculei de ARN ce poartă polipeptidul, de la situsul acceptor ribosomal la situsul donator, cu menţinerea ARN „în fază" pentru a asigura traducerea corectă a informaţiei genetice. EF-2 este alternativ legat sau liber, circulând „la" ribosomi şi „de la" ribosomi. „Ţinta" moleculară a subunităţii A este un aminoacid neobişnuit – DIFTAMIDA – care suferă un proces de ADP-ribozilare, prin care activitatea EF-2 scade foarte mult şi este asociată cu stoparea sintezei proteinelor. O singură moleculă de toxină este suficientă pentru a determina moartea unei celule. Toxina difterică este o proteină fagică, a cărei sinteză este condiţionată de starea de lizogenie a bacteriei *C. diphteriae*. Tulpinile nelizogene (avirulente) devin virulente şi lizogene după infecţia cu bacteriofagul temperat β (CONVERSIE FAGICĂ).

toxina eritrogenă (sin. toxina Dick; toxina „scarlatinoasă") – substanţă toxică cu greutate moleculară mică, prezentă sub formă complexată cu acidul hialuronic, sintetizată de unele tulpini de *Streptococcus pyogenes* grup A care produc scarlatina. Sinteza toxinei eritrogene este asociată cu starea de lizogenie. Determină eritemul caracteristic la bolnavi şi la copiii sensibili la această boală, după injecţia intradermică (reacţia Dick). Are efect letal asupra unor animale de laborator.

toxina holerică (E. *choleragen*) – proteină multimeră enterotoxică, cu design complicat, codificată de genele *ctxA*, *ctxB* şi controlată de produsul genei *toxR* de la *Vibrio cholerae*; asamblată în SPAŢIUL PERIPLASMIC. Obţinută în stare cristalizată; secvenţializată integral. **Subunitatea A**, complexă, sintetizată ca un polipeptid unic este clivată de proteazele din bacteria producătoare la două subunităţi, legate printr-o punte disulfidică: A_1 (29 kDa), toxică şi imunogenă, cu funcţia de **ADP ribozil-transferază**, şi A_2 (5 kDa), cu rol de stabilizare a complexului şi de asistare a translocaţiei în celulă. **Subunitatea B** (choleragenoid; 56 kDa) este o proteină netoxică, pentameră, cu subunităţi asociate necovalent, având funcţia de legare de receptorii naturali (gangliozide) din membranele celulare (în special un glicolipid complex, gangliozidul GM1). Formează un canal hidrofil prin care trece în celulă subunitatea A, ce acţionează ca ADP-ribozil transferază asupra adenilat-ciclazei din celulele mucoasei, convertind-o la o formă permanent activă, care produce conversia ATP la adenozin-monofosfat ciclic şi, în consecinţă, creşterea concentraţiei AMPc în mucoasă. AMPc reprezintă un mediator specific al sistemelor de reglare celulare, inclusiv al echilibrului ionic. Ca urmare, are loc o perturbare a proceselor

normale de absorbție/secreție a apei și ionilor prin epiteliul intestinal, cu consecințe severe: diminuarea absorbției ionilor de Na^+ în celulele microvililor, creșterea eliminării ionilor de Cl^-, reducerea absorbției de Na^+ și Cl^-, urmate de eflux și pierdere masivă de lichide (până la 20 de litri/zi), deshidratare gravă, stare de șoc etc.

toxina *kappa* – V. K-TOXINĂ.

toxina „scarlatinoasă" – V. TOXINĂ ERITROGENĂ.

toxina Shiga – exotoxină proteică (65 kDa), cito-, entero- și neurotoxică sintetizată de *Shigella dysenteriae*, ca o pretoxină inactivă, clivată ulterior la un **segment A** activ cu proprietăți enzimatice (30,8 kDa), un **segment E** (corespunzător unei SECVENȚE DE TRANZIT transmembranar) și un **segment B** (oligomer format din 6-7 subunități), care se leagă de receptorii celulari (molecule de glicoproteină, ce poartă o scurtă catenă terminală *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ, legată în poziție $\beta 1 \rightarrow 4$). Celulele sensibile au ~10^6 receptori cu mare afinitate de legare. Toxina pătrunde în celulă prin endocitoză mediată de receptori. Segmentul A inactivează subunitatea 60S a ribosomilor de la eucariote și blochează sinteza proteinelor prin împiedicarea activității factorilor de creștere (*elongation factors*) ai catenei polipeptidice. Efectul neurotoxic ar fi secundar. Acțiunea majoră ar fi de „toxină vasculară".

toxina sindromului de șoc toxic (abrev. TSST) – toxină cu caracter de superantigen produsă de *Staphylococcus aureus* care, eliberată masiv, este răspunzătoare de apariția unui sindrom de șoc toxic, cu febră mare, vărsături, tulburări gastrointestinale, uneori sfârșit letal. Descrisă, la femei, ca rezultat al multiplicării masive a bacteriei în sângele și mucusul vaginal din tampoanele igienice. Apare ca rezultat al unui răspuns inflamator puternic incluzând intervenția limfocitelor T, caracteristice superantigenelor. În prezent, accident posibil consecutiv intervențiilor chirurgicale la pacienți de ambele sexe.

α-toxina stafilococică (sin. α-hemolizină) – exotoxină proteică (33 kDa), monomeră, formată din două domenii conectate printr-o regiune „balama". Formează oligomeri (hexameri) în membrana plasmatică, producând pori (diametru 1 nm) cu anumită selectivitate. Efect citolitic prin liză osmotică asupra celor mai multe celule, inclusiv asupra hematiilor de oaie și de iepure. Poate fi convertită la anatoxine. Utilizată experimental pentru a permeabiliza selectiv celulele la anumite molecule.

β-toxina stafilococică (sin. β-hemolizină) – toxină proteică (sfingomielinază) cu acțiune hemolitică asupra hematiilor de oaie (nu și asupra celor de om și iepure). Efectul toxic se manifestă prin destabilizarea membranei celulare, prin acțiune asupra sfingomielinei. Acțiunea este inițiată la 37°C, după 18-20 ore și se accentuează la +4°C („hemoliza cald-rece").

γ-toxina stafilococică (sin. γ-hemolizină) – toxină proteică dimeră (45 kDa), activă pe hematiile de iepure, om și oaie, leucocite etc. Mecanism de acțiune necunoscut.

δ-toxina stafilococică (sin. δ-hemolizină) – mic polipeptid toxic (26 de aminoacizi), neantigenic, ce se leagă de membrana celulară și unii componenți celulari hemolitici (hematii de iepure, oaie și umane), citolitic pentru limfocite, macrofage și neutrofile.

toxina T-2 – (*micol.*) cea mai toxică dintre tricotecene produse de fungi din genul *Fusarium*. Inhibă sinteza proteinelor și funcțiile mitocondriale, alterează funcțiile membranelor celulare, are acțiune apoptotică. Produce leziuni tegumentare și conjunctivale (agent vezicant, de 400 ori mai puternic decât *N*-iperita), hemoragii ale cavităților, edeme și necroză, leziuni ale căilor digestive, leziuni ale sistemului nervos central, hemoragii pulmonare după inhalare și mișcări spasmodice, colaps și în final efect letal. În doze mici induce aleukia toxică acută. Utilizată ca armă biologică în Asia de Sud-Est, sub formă de aerosoli, picături sau pulbere.

toxina tetanică (sin. tetanospasmină) – proteină heterodimeră (150 kDa), formată dintr-o catenă grea (A) și una ușoară (B) menținute prin legături disulfidice, sintetizată de *Clostridium tetani*, în plăgi profunde, asociate cu necroze celulare și leziuni vasculare care creează condiții de anaerobioză. Se leagă de terminațiile nervilor motori și se transmite intraxonal de-a lungul fibrelor nervoase pentru a se fixa și acumula în neuronii motori inhibitori din coarnele anterioare ale măduvii spinării. Catena grea se leagă la nivelul unor disialogangliozide (GD2 și GD1b) care conțin galactoză și acid sialic. Catena ușoară (o zinc-endopeptidază) atacă specific sinaptobrevina și perturbă procesul de eliberare a unor mediatori inhibitori de tipul glicinei care împiedică suprastimularea neuronilor motori. Normal, glicina oprește eliberarea acetilcolinei de către neuronii motori inhibând contracția musculară, permițând relaxarea fibrelor musculare. Când eliberarea glicinei este blocată, neuronii motori produc continuu acetilcolină determinând spasme convulsive ale mușchilor voluntari și contracții

permanente („paralizie spastică"). Mai rar, acţionează periferic la nivelul joncţiunilor neuromusculare blocând eliberarea acetilcolinei şi producând paralizie flască.

toxina VacA – citotoxină vacuolantă elaborată de HELICOBACTER PYLORI I, cu structură hexa- sau heptameră (600–700 kDa), alcătuită din monomeri precursori (10 kDa). Eliberată în culturi, după clivare succesivă a monomerilor, produce fragmente (37 şi 58 kDa) care se comportă ca o toxină cu două componente (A şi B), ce produc mari vacuole în celulele epiteliale intestinale. Induce leziuni ale ADN (genotoxină) care produc apoptoza celulelor gazdei. Împreună cu ureaza şi alţi factori bacterieni produce distrugeri celulare localizate şi ulceraţii în gastrita cronică şi ulcerul gastro-duodenal.

toxină – denumire propusă de Roux şi Yersin (1888) pentru a caracteriza substanţele toxice de provenienţă biologică, sintetizate de bacterii, fungi, celule vegetale şi animale, în opoziţie cu termenul de otravă rezervat substanţelor chimice organice sau anorganice. Active în concentraţii foarte mici, acţionează prin interferenţă cu structurile şi funcţiile celulelor organismelor. Definiţia exclude produşii de metabolism ai microorganismelor (acidul lactic, H_2S), bacteriocinele şi antibioticele, precum şi substanţele de origine microbiană active prin mecanisme fizice (acidul alginic produs de *Pseudomonas aeruginosa* în fibroza chistică umană). Sunt clasificate pe mai multe criterii: 1) după natura organismului producător: toxine bacteriene; toxine fungice (micotoxine); toxine algale (ficotoxine); toxine produse de protozoare. Codificate de gene cromosomale sau de plasmide ca în cazul enterotoxinelor şi hemolizinelor sintetizate de *Staphylococcus* sau de ESCHERICHIA COLI. Un caz particular este cel al CONVERSIEI FAGICE în care gena care codifică toxina difterică este purtată de un bacteriofag; 2) după locul în care acţionează: exotoxine şi endotoxine; 3) după natura celulelor/ţesuturilor-ţintă: enterotoxine, leucocidine, hemolizine etc. Unele bacterii produc mai multe toxine ce acţionează sinergic sau independent. *Staphylococus aureus* produce o toxină ce determină sindromul de şoc sistemic, două toxine exfoliatoare A şi B, cinci toxine citolitice: α- (hemoliză), β- (hemolitică), γ- (citocidă), δ- (hemolitică şi leucolitică), cinci enterotoxine: A, B, C, D şi E (tulburări intestinale şi şoc) şi o coagulază (coagulează fibrina). *Clostridium perfringens* produce patru toxine citolitice: α-, β-, γ-, δ-, două enzimatice: κ-toxina (colagenază), λ-toxina (proteinază) şi o enterotoxină (alterează permeabilitatea epiteliului intestinal).

κ-toxină (E. *κ-toxin*) – exotoxină proteică cu funcţie de COLAGENAZĂ, produsă de *Clostridium perfringens* în cursul gangrenei gazoase. Favorizează difuziunea agenţilor patogeni în ţesuturi (infiltrarea celulară).

toxină simplă – moleculă toxică *per se*, alcătuită exclusiv din aminoacizi, putând fi formată din subunităţi identice (mono-, di- sau polimeri), cu toxicitate egală şi efect cantitativ aditiv. Acţionează direct pe celule sau ţesuturi sensibile, producând simptome specifice şi efect letal în funcţie de doză.

toxine AB – denumire generică pentru toxine multi-subunitare în care există cel puţin doi componenţi majori: o porţiune activă (A) şi alta implicată în legarea de celula-ţintă sensibilă (B). Componentul A poate fi eficient (toxic) în absenţa subunităţii B numai dacă este introdus direct în citoplasmă. Este cazul toxinelor difterică, holerică, pertussis şi al colicinei E2.

toxine AB_5 – tip de toxine bacteriene alcătuite dintr-o subunitate catalitic activă **A** şi un pentamer de subunităţi **B**. Componentul **B** are rolul de a se lega de receptorii specifici, pentru a facilita înglobarea subunităţii toxice **A** în celula-ţintă.

toxine anthrax – infecţia cu *Bacillus anthracis* (cutanată sau sistemică cu localizare pulmonară, digestivă, meningeală), prezintă o gravitate deosebită datorită unor factori de virulenţă (capsulă, lecitinaze, proteinaze, hemolizine, colagenaze etc.) şi datorită acţiunii a trei toxine specifice: **factorul edematogen** prezent extracelular, în lichidul de edem, plasmă, exudate etc. este o toxină multisubunitară în care componentul activ este adenilat-ciclaza (enzimă ce catalizează formarea AMP ciclic), dependentă de CALMODULINĂ; **antigenul protector** (83 kDa), proteină imunogenă; **factorul letal** – proteinază care acţionează prin clivarea MAP kinazei, activată prin semnalele intracelulare. Celula-ţintă este macrofagul cu rol esenţial în procesele de apărare antimicrobiană, asupra căruia toxinele anthrax acţionează în mai multe etape: 1) antigenul protector se leagă de un receptor specific (368 de aminoacizi) de suprafaţă celulară, fiind clivat de o proteinază celulară – **furina** – pentru a forma prin fragmentare o proteină activă (63 kDa); 2) şapte fragmente de antigen protector activate, asociate într-un oligomer, se inseră în membrana plasmatică a macrofagului creând un complex transmembranar prin

care pătrund în celulă factorul edematogen (inhibă fagocitoza bacteriilor, permiţând răspândirea lor în organism) şi factorul letal, care perturbă reacţiile de apărare printr-o serie de mecanisme ce includ alterarea semnalelor intracelulare, având în final efect letal faţă de macrofage. Datorită acestor proprietăţi, spori de *B. anthracis* au fost recent utilizaţi ca armă biologică (inhalarea de către om a 10 000-50 000 de spori proveniţi de la o tulpină toxigenă, poate duce la probleme de sănătate deosebit de grave).

toxine care se leagă de colesterol (E. *cholesterol-binding toxins*) – grup de toxine bacteriene (masa moleculară 50-60 kDa), care se leagă de colesterolul din structura membranei celulare, producând procese de oligomerizare şi formare de pori membranari (canale cu diametrul de 30 nm) care au drept consecinţă liza şi moartea celulelor. Exemple: botulinolizina (*Clostridium botulinum*), cereolizina O (*Bacillus cereus*), listeriolizina (*Listeria monocytogenes*), perfringolizina (*C. perfringens*), pneumolizina (*Streptococcus pneumoniae*), streptolizina O (*Streptococcus* spp. din grupele A, C şi G), tetanolizina (*C. tetani*), thuringiolizina (*B. thuringiensis*).

toxine citolitice – produse toxice extracelulare, de natură proteică, cu greutate moleculară mare (60-68 kDa), sintetizate în cursul creşterii bacteriilor. Produc fie distrugerea (liza), fie alterări de diferite grade ale membranelor celulare, cu pierderea unor cantităţi apreciabile de substanţă celulară şi a integrităţii morfologice şi funcţionale a celulei. Active după caz, asupra uneia sau mai multor celule de mamifere sau chiar asupra altor bacterii (*Mycoplasma hominis, M. laidlawii*). Exemple: STREPTOLIZINA O şi STREPTOLIZINA S *(Streptococcus* spp.*)*, HEMOLIZINELE *(Staphylococus aureus*), toxinele α (lecitinază) şi θ (*Clostridium perfringens*), cereolizina (*Bacillus cereus*), thuringiolizina (*Bacillus thuringiensis*) etc. Leucocidinele sunt enzime care lizează leucocitele, scăzând rezistenţa gazdei la infecţii.

toxine cristalizate – descrise la ~30 de subspecii de *Bacillus thuringiensis* (*alesti, entomocidus, israelensis, kurstakii* etc.). Au formă (romburi, romboidale, bipiramidale, biprismatice) şi compoziţie chimică diferite. Codificate de plasmide. Sunt toxice pentru lepidoptere. Unele sintetizate ca pretoxine. În intestinul larvelor (*p*H 9,5-12,0) sunt clivate enzimatic determinând efectul toxic (leziuni membranare, dezechilibru ionic, paralizie, distrugeri celulare prin şoc osmotic, blocare influx nervos, moarte); V. CRISTALE PARASPORALE.

toxine Cry – v. CRY.

toxine extracelulare – V. EXOTOXINE.

toxine multicomponente – prezente ca două tipuri greu de diferenţiat experimental: 1) **complexe toxice** formate din două sau mai multe componente, separat lipsite de activitate biologică. Devin toxice după reunirea lor prin legături covalente sau legături de hidrogen; 2) **amestecuri toxice**, produse a căror toxicitate este determinată de mai mulţi componenţi, care îşi păstrează identitatea, neintegraţi în complexe chimice, fiecare cu o funcţie unică putând acţiona independent asupra ţesuturilor gazdei, pe acelaşi situs sau pe situsuri diferite. Toxicitatea amestecului reprezintă suma activităţilor lor.

toxine pertussis – *Bordetella pertussis* produce mai multe toxine: 1) TOXINA PERTUSSIS (Pittman, 1979; pertussigen – Munoz, 1978; factorul stimulator al leucocitozei); 2) CICLOLIZINA; 3) CITOTOXINA TRAHEALĂ; 4) TOXINA DERMONECROTICĂ; 5) ENDOTOXINA (lipopolizaharidul); toate acţionează ca factori de virulenţă care influenţează patogenia şi severitatea tusei convulsive. Toxina pertussis (fig. T12) este o exotoxină de tip AB, cu o structură complexă, fiind alcătuită din două subunităţi funcţionale (separate sunt inactive): **subunitatea A** (A = activitate) este un polipeptid (S1; 26 kDa) cu activitate de ADP-ribozil-transferază; **subunitatea B** este un heteropentamer, alcătuit din polipeptidele: S2 – 23 kDa), S3 – 23 kDa, $(S4)_2$ – 13 kDa şi S5 – 11 kDa. Are rolul de legare a toxinei de receptorii celulari şi de a facilita pătrunderea în celulele sensibile. Datorită funcţiei de ADP-ribozil transferază, subunitatea A („promotor") ribozilează unele proteine heterotrimere de reglare din familia proteinelor G (proteine de legare a GTP), localizate în membrana plasmatică şi în membranele complexului Golgi. Dintre acestea, proteinele G_s (= N_s) stimulează adenilat-ciclaza, iar G_i (= N_i) inhibă activitatea acesteia. Ţinta specifică a toxinei pertussis este proteina G_i (= N_i), care în mod normal inhibă activitatea adenilat-ciclazei, a cărei funcţie este conversia ATP la AMPc. Ca urmare, creşte până la peste 20 de ori concentraţia AMPc intracelular, cu toate consecinţele perturbatoare ale acestui proces: *1)* creşte secreţia de mucus şi lichide, creând dificultăţi în eliminarea lor prin tuse spasmodică; *2)* inhibă chemotaxia, scade activitatea fagocitară şi antibacteriană favorizând localizarea şi multiplicarea

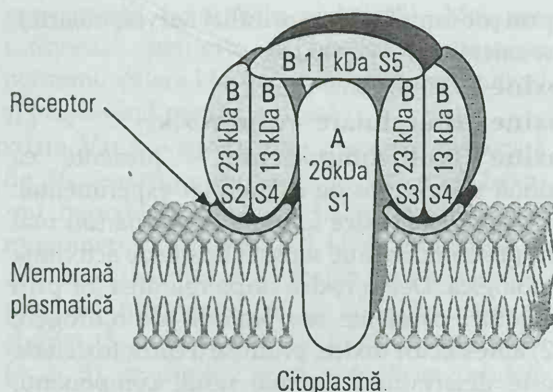


Fig. T12. Structura moleculară a toxinei pertussis.

intracelulară a bacteriilor; *3)* diminuează activitatea celulelor NK; *4)* produce alterarea funcţiilor normale ale celulelor epiteliului respirator; *5)* inhibă apărarea nespecifică a epiteliului respirator; *6)* are efect citotoxic marcat în culturi de celule. În ansamblu, aceste modificări sunt răspunzătoare, în mare măsură, de simptomatologia şi severitatea tusei convulsive.

toxine RTX – grup de toxine bacteriene cu rol de factori de virulenţă ce acţionează indirect asupra celulelor sistemului imunitar. Denumirea derivă de la *Repeats in ToXins,* care reflectă prezenţa unor unităţi repetate în structura lor. Sintetizate de unele bacterii Gram-negative, au o structură caracteristică: prezenţa unor unităţi repetate nonapeptidice, bogate în glicină, care leagă Ca^{2+}, localizate aproape de extremitatea C-terminală a fiecărei toxine. Au proprietatea de a induce formarea de pori şi liza celulară. În concentraţii mari omoară celulele efectoare ale sistemului imunitar, generând inflamaţii locale şi leziuni tisulare. Diminuează activitatea bactericidă şi „cascada" fenomenelor oxidative din leucocite şi macrofage, favorizând localizarea intracelulară a bacteriilor. Măresc concentraţia AMPc, reducând de asemenea, sau chiar anulând capacitatea fagocitară a celulelor implicate în apărare. În doze mici, au funcţie de MODULINE (perturbă sever activitatea citokinelor). Cele mai studiate sunt: 1) CICLOLIZINA de la *Bordetella pertussis;* 2) **hemolizina** HlyA de la *ESCHERICHIA COLI;* 3) **leucotoxina** LktA produsă de *Pasteurella haemolytica* (agentul patogen al pneumoniei rumegătoarelor) ş.a.

toxofor – grupare chimică specifică din componenţa toxinelor răspunzătoare de efectul caracteristic al acestora, în terminologia clasică, propusă de Ehrlich (1900). Este distrusă sub acţiunea formolului 4‰ şi a căldurii, când exotoxinele sunt transformate în TOXOID.

toxoid (Gr. *eidos* = în formă de) – produs rezultat din modificarea exotoxinelor. Lipsit de toxicitate, dar imunogen (capabil să determine formarea de anticorpi specifici, care pot inactiva toxina originară). Utilizat ca vaccin (anatoxină). Mai puţin imunogen decât exotoxina din care provine; poate fi administrat fără risc şi în cantităţi mari.

toxoneme – (*protozool.*) sinonim pentru ROPTRII.

Toxoplasma – gen de sporozoare parazite (filum Apicomplexa; clasa Coccidea; ordinul Eimeriida). Specia cea mai studiată, *Toxoplasma gondii,* prezintă în ciclul de viaţă trei tipuri de celule infectante: **tahizoiţii, oochiştii** şi **chiştii tisulari.** Tahizoiţii (endozoiţi) sunt formele invazive, având celule alungite în formă de banană (3 × 3-8 μm), uninucleate, cu polul anterior mai ascuţit şi cel posterior rotunjit, cu îngroşări circulare la extremităţi (inelul polar anterior şi cel posterior, între care se întind fibrilele subpeliculare, contractile, răspunzătoare de mobilitate). Prezintă un complex apical tronconic – CONOIDUL – alcătuit din fibrile răsucite în spirală ca un arc şi 8-13 formaţiuni alungite (rhoptriile sau taxonemele), implicat în pătrunderea în celula-gazdă. Tahizoiţii pătrund în celule, se înmulţesc rapid asexuat şi ajung la o mare densitate de paraziţi distrugând celula. Schizogonia (înmulţirea asexuată) are loc în ţesuturile şi organele gazdelor vertebrate intermediare (om, păsări, non-feline) şi constă în diviziuni nucleare repetate, urmate de plasmodiereză cu formarea unui număr mare de celule, într-o serie de etape structural şi funcţional diferite, până la cele de precursori ai gametocitelor. Sporogonia are loc în intestinul organismelor definitive (feline, paralel cu reproducerea asexuată care continuă la acestea în ţesuturile extraintestinale) şi constă în apariţia **macrogametociţilor** (celulă mare, cu nucleu care nu se mai divide) şi a **microgametociţilor**, care conţin 6-32 de microgameţi, alungiţi, mobili datorită flagelilor. Celula ou rotundă (10-12 μm) rezultată din fertilizare (oochist) este imatură şi neinfectantă. Eliminată cu materiile fecale în mediu (câteva milioane de celule de la o pisică), sporulează în aproximativ 24 de ore: nucleul se divide, ca şi citoplasma, formând **sporoblaşti** care se transformă în **sporochişti** elipsoidali. Prin reproducere schizogonică în fiecare sporochist se formează patru **sporozoiţi. Chiştii tisulari** sunt celule cu mărimi variabile, până la 100 μm, care se formează în muşchii scheletali, miocardul sau creierul organismelor-gazdă, în momentul în care se declanşează de către acestea

răspunsul imun de apărare. Ei conțin mii de elemente parazitare – bradizoiți sau cistozoiți care se multiplică lent prin endodiogenie sau endopoligenie în interiorul chiştilor toată viața organismelor-gazdă. *T. gondii* produce TOXOPLASMOZA fiind transmisă prin intermediul tahizoiților (care supraviețuiesc puțin în sol, dar pot fi transmişi eficient prin transfuzie, transplacentar sau prin transplant de țesuturi şi organe), al oochiştilor care conțin sporozoiți (rezistenți 1-2 ani, în sol) şi al chiştilor tisulari.

toxoplasmoză – infecție produsă de *Toxoplasma gondii* la om, pisică, oaie etc. pe cale digestivă (oochişti cu sporozoiți sau chişti tisulari), transplacentar, prin transfuzie, transplant de țesuturi şi organe (tahizoiți); cu evoluție frecvent asimptomatică sau cu limfadenopatii şi manifestări oculare (uveite, coroidite, atrofia nervului optic). Infecțiile transplacentare sunt asociate cu hidrocefalie şi microcefalie, encefalită cu calcificări cerebrale, leziuni oculare limitate sau necrotice, cu distrugeri extinse. La pisică, boala este, în general, asimptomatică sau cu diaree, anorexie, forme cronice cu sfârşit letal prin caşexie.

TPP – abrev. pentru **tiamin-pirofosfat** (E. *Thiamin PyroPhosphate*); V. TIAMINĂ.

traducere genetică (E. *genetic translation*) – (*genet. mol.*) proces complex în biosinteza proteinelor (fig. T13–T16) implicând participarea RIBOSOMILOR, a ARNm, a ~200 de molecule diferite dintre care ~50% sunt reprezentate de ARNt, sintetaze, un compus macroergic – guanozintrifosfat (GTP) –, cărora li se adaugă o serie de factori adiționali, de inițiere, de creştere a catenei polipeptidice şi de terminare a sintezei, factori specifici fiecărei etape prin care informația genetică transcrisă într-o secvență de baze în ARNm este „tradusă" într-o secvență de aminoacizi prin asamblarea acestora într-o ordine specifică. Procesul evoluează în trei faze succesive: 1) **inițierea sintezei**; 2) **creşterea catenei polipeptidice**; 3) **terminarea sintezei şi eliberarea polipeptidului.** Etapa cea mai importantă („prima traducere") este reprezentată de „activarea" aminoacizilor prin care fiecare aminoacid este legat de molecula de ARNt specific sub acțiunea ARNt-aminoacil-sintetazelor. Ca urmare, aminoacidul legat îşi pierde „identitatea" şi nu mai este recunoscut decât prin intermediul ARNt purtător. Etapa următoare („a doua traducere") are loc pe ribosom şi se bazează pe recunoaşterea codonilor din structura ARNm de secvența anticodon din molecula de ARNt. În acest proces, secvența codonilor în ARNm dictează poziția aminoacidului în polipeptid: complexul aminoacil-ARNt se leagă la un situs de pe subunitatea mare a ribosomului ce este asociată cu subunitatea mică de care este legată molecula de ARNm. La procariote şi în mitocondrii, codonul de inițiere a traducerii în fiecare moleculă de ARNm este AUG, care codifică formil-metionina, iar la eucariote metionina. Înainte de terminarea sintezei catenei polipeptidice, formil-metionina, respectiv metionina sau numai gruparea formil sunt îndepărtate. Creşterea catenei continuă, până când este stopată de prezența unuia din cei trei codoni stop (*ochre, amber* sau *opal*), când sinteza este blocată şi este urmată de eliberarea polipeptidului şi de disocierea subunităților ribosomale. Termenul de „traducere" a fost propus prin analogie cu limbajul uman: informația genetică inclusă în „limbajul ADN" este **transcrisă** în „limbajul ARNm" şi **tradusă** în „limbajul proteinelor" – respectiv al aminoacizilor. Moleculele de ARNt acționează în acest proces ca un **dicționar**, deoarece recunosc şi limbajul ARNm şi pe cel al aminoacizilor. Termenul „translație" aplicat acestui proces este incorect şi nerecomandat.

traducere inversă (E. *reverse translation*) – (*genet. molec.*) procedeu, proces mintal, bazat pe cunoaşterea secvenței aminoacizilor într-un polipeptid şi pe utilizarea listei cu semnificația codonilor, pentru a deduce secvența posibilă a nucleotidelor în molecula de ARNm care l-a codificat. În acest proces trebuie ținut seamă de caracterul degenerat al codului genetic şi de utilizarea preferențială a anumitor codoni, diferită de la o specie la alta. Unii aminoacizi, ca metionina sau triptofanul sunt codificați de un singur codon (AUG şi, respectiv UGG), alții de 2-3 codoni diferiți sau chiar mai mulți.

traducere neîntreruptă (E. *readthrough translation*; F. *translecture traductionnelle*; *traduction ininterrompue*) – (*genet. molec.*) continuarea traducerii informației genetice din ARNm dincolo de semnalele normale de terminare a catenei (codonii stop), până la următorul semnal „stop" recunoscut. Are drept consecință producerea unor proteine mai lungi decât normal (proteine *readthrough*). Un caz particular în care se produce acest fenomen este cel reprezentat de o mutație punctiformă care converteşte un codon stop într-un codon sens, ce codifică un aminoacid; V. FACTOR ANTITERMINATOR.

tramă – țesut fungic steril (negenerativ) din structura lamelelor la unele Basidiomycetes (Agaricales) care poartă himeniul. Are o

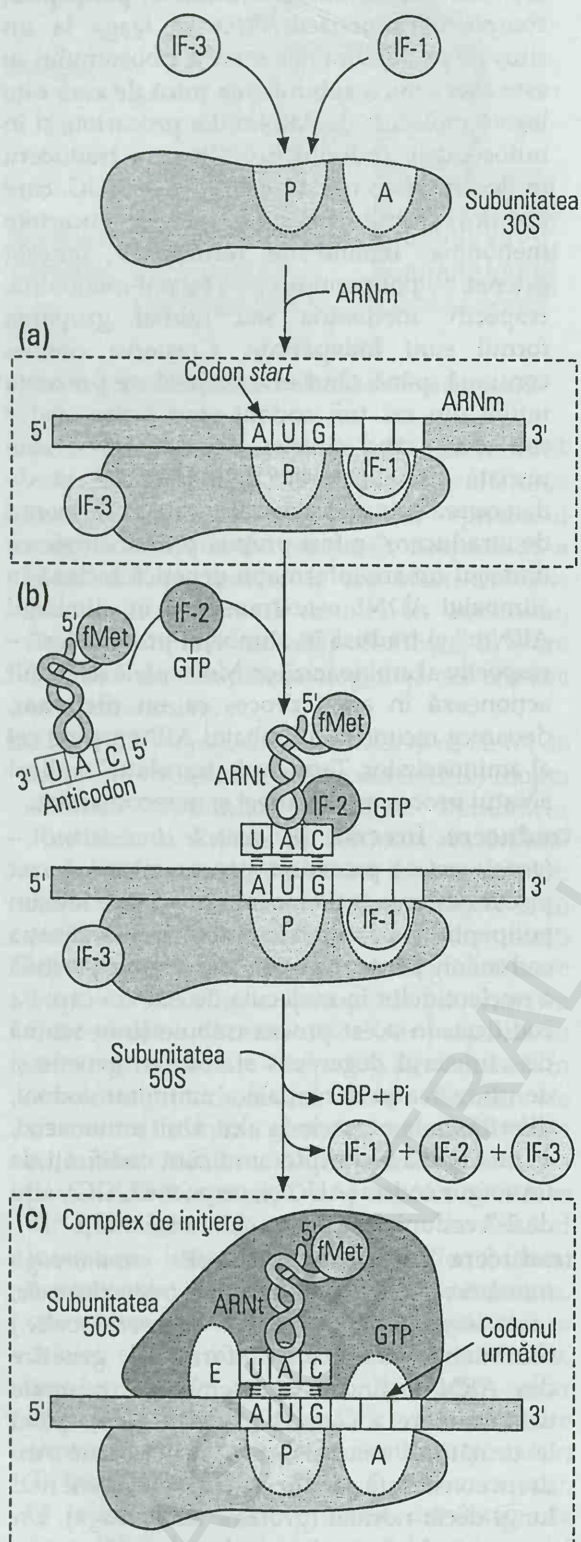


Fig. T13. Formarea complexului de iniţiere a sintezei proteinelor la bacterii. (a) Formarea complexului de iniţiere 30S. (b) Etapă intermediară (cu consum de GTP) înainte de formarea complexului de iniţiere 70S. (c) Complexul de iniţiere 70s; A: situs aminoacil; **IF-1, IF-2, IF-3**: factori de iniţiere; P: situs peptidil (modificat după Nelson şi Cox, 2004).

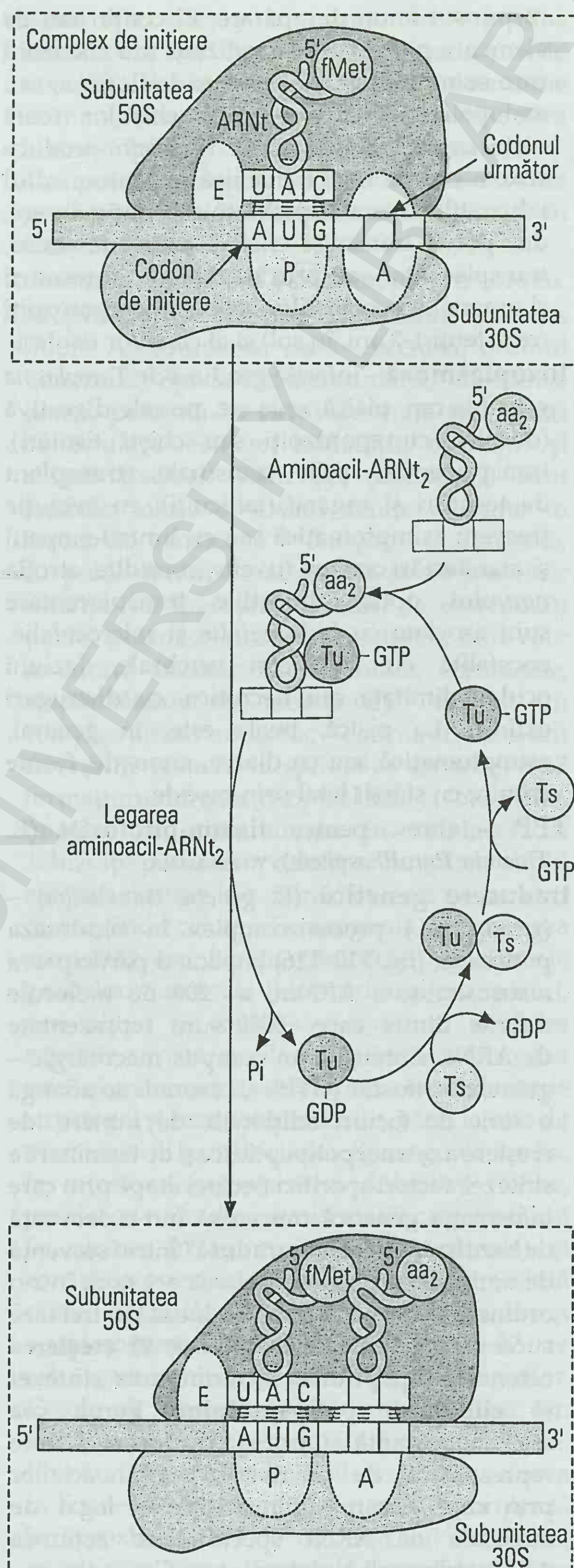


Fig. T14. Prima etapă a creşterii catenei polipeptidice (*elongation*): legarea aminoacil-ARNt$_2$; Tu (*Elongation Factor Tu:* EF-Tu), Ts (*Elongation Factor Ts:* EF-Ts): factori implicaţi în creşterea catenei polipeptidice (modificat după Nelson şi Cox, 2004).

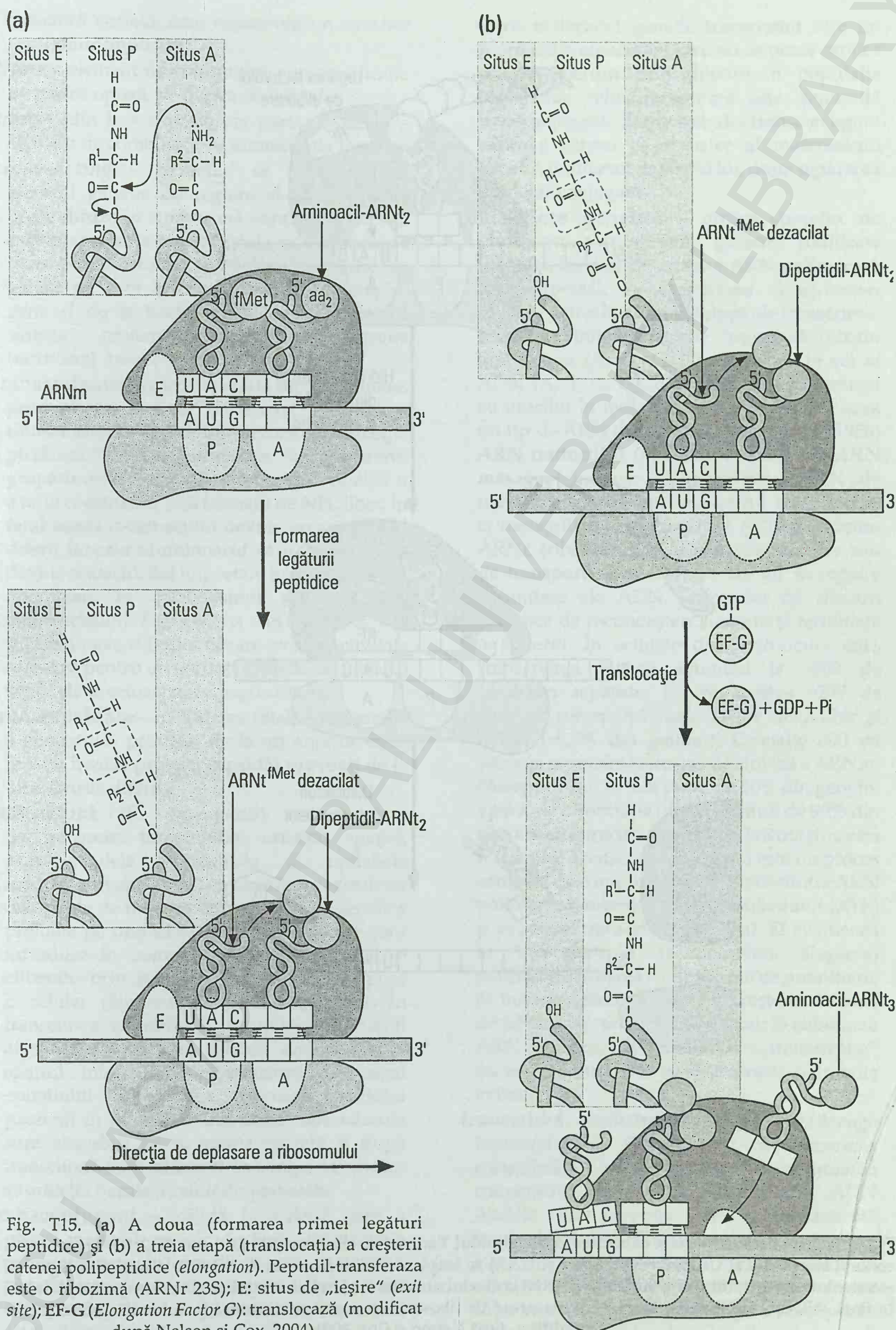


Fig. T15. (a) A doua (formarea primei legături peptidice) şi (b) a treia etapă (translocația) a creşterii catenei polipeptidice (*elongation*). Peptidil-transferaza este o ribozimă (ARNr 23S); E: situs de „ieşire" (*exit site*); EF-G (*Elongation Factor G*): translocază (modificat după Nelson şi Cox, 2004).

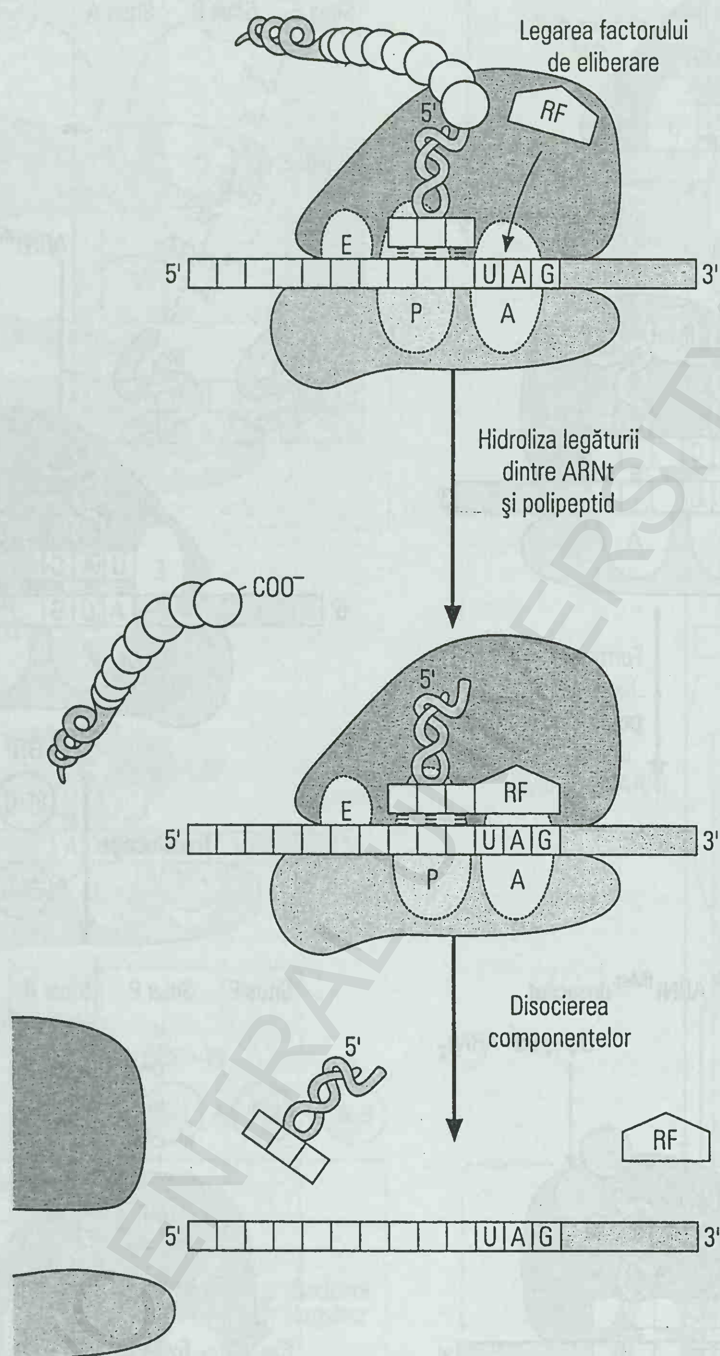


Fig. T16. Terminarea sintezei şi eliberarea polipeptidului. Factorul de eliberare (RF: RF-1 sau RF-2; RF-1 recunoaşte codonii stop UAG şi UAA, iar RF-2 UGA şi UAA) se leagă la nivelul situsului A, ducând la hidroliza legăturii esterice între polipeptidul nou-sintetizat şi ARNt la nivelul situsului P, hidroliză urmată de eliberarea polipeptidului. În final, ARNm, ARNt dezacilat şi RF se desprind de ribosom, iar acesta se disociază în subunităţile 30S şi 50S (modificat după Nelson şi Cox, 2004).

structură variată, care reprezintă un caracter taxonomic important.

trans – element de compunere cu semnificația pe partea opusă, pe partea cealaltă (L.).

trans+ (din L. = dincolo, de partea cealaltă) – element de combinare cu semnificația transfer.

trans-acting – termenul se referă la un element genetic de reglare al cărui produs poate difuza în citoplasmă pentru a influența exprimarea altor gene. Genele care acționează *trans* pot fi situate pe molecule diferite de genele pe care le controlează. De exemplu, gena *cI* de la bacteriofagul λ care codifică sinteza proteinei-represor; v. ACȚIUNE (ACTIVARE) *TRANS*.

transaminare – reacție specială de dezaminare, produsă de enzime bacteriene specifice – transaminaze – (aminotransferaze cu coenzimă piridoxal-5'-fosfat), implicate în transferul grupării α-NH_2 a unui aminoacid în poziția α a unui α-cetoacid, fără formare de NH_3 liber. În felul acesta α-cetoacidul devine un aminoacid diferit, iar primul aminoacid, care a cedat -NH_2, devine cetoacid. Rol important în metabolismul microbian, în catabolismul și în sinteza aminoacizilor. ESCHERICHIA COLI conține trei transaminaze diferite, fiecare având activitate selectivă pentru un anumit grup de aminoacizi și față de α-cetoacizii corespunzători.

transcapsidare – includerea totală sau parțială a genomului provenit de la un anumit virus într-un înveliș proteic (capsidă) provenit de la un alt virus diferit.

transcitoză (E. *transcytosis*) – mecanism de transport transcelular, orientat spațial, prin celulele endoteliale și epiteliale monostratificate cu ajutorul veziculelor delimitate de membrane, prin care moleculele preluate pe una din suprafețele celulare sunt introduse în compartimentul endosomal și eliberate prin exocitoză pe suprafața opusă a celulei (Simionescu și colab., 1975). În transcitoza endotelială, anumiți constituenți ai sângelui trec prin celulele endoteliale în spațiul interstițial (extravazare). În cazul epiteliului intestinal, anticorpii materni prezenți în intestinul animalelor nou-născute sunt absorbiți pe suprafața apicală și după transcitoză sunt eliberați în sânge, la nivelul suprafeței bazale a celulelor epiteliale.

transconjugant – celulă bacteriană care a primit material genetic de la o altă bacterie prin conjugare. În cazurile în care materialul genetic transferat este perpetuat *per se* (ca o plasmidă) de la o generație la alta, celula este denumită transconjugant plasmidial. Dacă materialul genetic transportat este un fragment cromosomal care nu se poate replica și este pierdut prin diluare în populația bacteriană, celula-receptoare este denumită transconjugant. Termenul de transconjugant exprimă sensul de transfer al materialului genetic, indiferent de soarta lui, după separarea celulelor conjugante.

transcriere genetică – proces complex de transcriere a informației genetice codificate în ADN, mediat de enzima ARN polimerază (transcriptază), cu cooperarea unor factori speciali, activi în diferitele etape ale transcrierii, prin care informația este transpusă într-un limbaj nou (A, U, C, G), deosebit de cel al ADN (A, T, C, G), datorită înlocuirii timinei cu uracilul în molecula de ARN. Se formează un tip de ARN denumit de Spiegelman (1958) **ARN traductibil** (*translatable RNA*) sau **ARN mesager** (*messenger RNA*), mai corect **ARN „de mesaj"** (deoarece nu mesagerul este tradus, ci mesajul!), notat prescurtat ARNm, precum ARNr (ribosomal) și ARNt (de transfer sau de transport). Acest proces are loc în regiuni delimitate ale ADN, mărginite de situsuri specifice de recunoaștere, inițiere și terminare a sintezei. În celulele de ESCHERICHIA COLI, transcrierea începe simultan la ~500 de localizări separate. Dintre acestea ~200 de situsuri corespund moleculelor de ARNr și ARNt (~0,7% din genom). Celelalte 300 de situsuri reprezintă situsuri de sinteză a ARNm, corespunzând la mai puțin de 10% din genom. Restul de informație (deci mai mult de 90% din genom) este practic „tăcută" sau latentă și nu este transcrisă. Transcrierea genetică este un proces complex care implică interacțiunea dintre ARN polimerază, matrița de ADN, substratul (XTP) și produsul transcrierii (ARNm). El evoluează în cinci etape: 1) recunoașterea (alegerea) matriței și formarea complexului de preinițiere; 2) inițierea polimerizării; 3) creșterea catenei de ARNm; 4) terminarea sintezei; 5) eliberarea ARN produs. Termenul de „transcripție" nu este recomandat (este incorect) și trebuie evitat.

transcriere neîntreruptă (E. *readthrough transcription;* F. *translecture transcriptionnelle; transcription ininterrompue*) – continuarea transcrierii informației genetice din ADN dincolo de secvența terminator datorită incapacității ARN polimerazei de a recunoaște acest semnal. Transcrierea continuă până la următorul semnal stop recunoscut ca atare de către enzimă. Are ca rezultat producerea unei molecule de ARN mai lungi decât este normal.

De exemplu, în cazul controlului prin atenuare al operonului *trp*, prezenţa anti-terminatorului previne formarea terminatorului şi are drept rezultat o transcriere neîntreruptă la nivelul genelor structurale *trp*; v. ATENUARE; FACTOR ANTITERMINATOR.

transcriere şi traducere cuplate – spre deosebire de microorganismele eucariote la care traducerea informaţiei genetice este separată în timp şi spaţiu de transcriere, la procariote cele două procese sunt legate fizic şi temporal: traducerea începe înainte ca molecula de ARNm să fie integral sintetizată: ARNm este tradus la unul din capete, în timp ce la celălalt este încă transcris. Cele două procese coordonate în timp au loc aproape simultan, fiind compatibile şi ca viteză (circa 50 de nucleotide pe secundă din secvenţa ARNm şi 15 aminoacizi/secundă/ribosom în sinteza polipeptidelor *in vivo* la ESCHERICHIA COLI). Viteza traducerii ar fi coordonată în timp de cea a transcrierii, iar informaţia genetică este direct accesibilă ribosomilor. Procesul este compatibil la procariote cu existenţa unui ARNm cu viaţă scurtă, adaptat dimensiunilor mici ale celulei. La eucariote, la care cele două procese sunt separate, genele nu sunt integral accesibile, pot fi stocate în structuri compacte ceea ce permite existenţa unui genom mărit, iar apariţia mitozei deschide calea diferenţierii şi a multicelularităţii.

transcriptază – denumire alternativă pentru ARN polimeraza dependentă de ADN.

transcriptază inversă – v. ADN POLIMERAZA DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN.

transcriptom – ansamblul moleculelor de ARNm produse de o celulă în anumite condiţii.

transcriptomică – domeniu al geneticii şi biologiei moleculare care studiază moleculele de ARN transcrise ale unei celule, ţesut sau organism, respectiv modalitatea de exprimare a genelor şi modul în care diferiţi factori (stadiul de dezvoltare, hormonii, anumiţi factori fizici, biologici sau patologici) îl pot influenţa. Furnizează informaţii care completează datele proteomicii.

transcripton – unitate generală de transcriere genetică, principial definită prin prezenţa unui singur promotor autonom. Este reprezentată de un grup de gene şi poate conţine o varietate de elemente de control pozitive şi negative. Operonul bacterian este mai degrabă un tip special, decât un singur tip de transcripton (Szybalski, 1970).

transcript primar – orice moleculă de ARN nou-sintetizat, prin TRANSCRIERE GENETICĂ, înainte de prelucrarea necesară pentru a deveni, la eucariote, ARN matur, funcţional, respectiv înainte de eliminarea INTRONILOR sau de poliadenilare; v. ARN PRE-MESAGER.

transductant – celulă bacteriană receptoare care a primit ADN prin transducţie fagică. Dacă ADN transdus este un replicon funcţional (de exemplu, o plasmidă), acesta poate fi transmis ereditar la descendenţii transductantului. Dacă este un fragment cromosomal, poate avea trei evoluţii posibile: 1) poate fi degradat de endonucleazele de restricţie; 2) se poate recombina cu o regiune omoloagă din cromosomul receptorului, încât poate fi replicat şi transmis stabil la descendenţi (transducţie completă); 3) poate persista în celulă stabil, dar în formă nereplicativă (TRANSDUCŢIE ABORTIVĂ).

transductor – dispozitiv care primeşte energie, într-o anumită formă, de la un sistem şi o furnizează altui sistem într-o formă diferită (de exemplu, prin conversia energiei solare în energie chimică).

transducţia semnalelor în celulă – (*ecol. microorg.*) **1.** termenul descrie, în general, căile prin care un semnal extern recepţionat după interacţiunea cu un receptor de suprafaţă celulară este transmis printr-o cascadă de reacţii, amplificat şi dirijat la nivelul intracelular implicat în răspuns. Se realizează prin procese de intercomunicare proteică adesea cu participarea protein-kinazelor, deoarece recepţionarea unor semnale chimice amorsează fosforilarea proteinelor citoplasmice pentru amplificarea lor; **2.** la bacterii, receptorii de chemotaxie (modele primitive pentru sistemele senzoriale de la animale) au, pe lângă capacitatea de recunoaştere a unui stimul extern (chemoreceptor), capacitatea de prelucrare rudimentară a informaţiei din mediu şi transferul (transducţia) semnalului la aparatul motor flagelar, modificându-i comportamentul (direcţia de rotaţie).

transducţia semnalului – proces complex bazat pe capacitatea unor celule de a declanşa o cascadă de evenimente intracelulare consecutiv legării unor molecule-semnal (liganzi ca hormoni, factori de creştere etc.) de receptorul specific de pe suprafaţa celulei fără necesitatea pătrunderii acestora în celulă (fig. T17). Modificările conformaţionale ale receptorilor sau gruparea lor transmit semnale ce determină schimbări în activitatea celulei şi în exprimarea genelor determinate de iniţierea

unor evenimente pre-programate (celulele, în general, au un repertoriu potențial de activități programate mult mai mari, pe care nu le folosesc sincron; unele rămân nefolosite până când apare un semnal). Ele includ modificări în concentrația unui mesager secundar (AMPc sau Ca^{2+}), participarea protein-kinazelor (transducția transmembranară a semnalelor chimice extracelulare amorsează frecvent fosforilarea proteinelor citoplasmice pentru amplificarea semnalului) etc.

transducție abortivă (sin. transducție incompletă) – proces corespunzător situației în care ADN transdus nu se integrează în genomul bacteriei-gazdă, putând persista într-o formă stabilă, ca un complex ADN circular-proteină. Deoarece nu este replicat, când celula se divide, este transmis numai la una din celulele-fiice (*transmitere unilineară*) și, ca urmare, progresiv diluat în populația respectivă.

transducție fagică – (*genet. microorg.*) proces prin care un fragment de cromosom bacterian este transferat de la o celulă la alta prin intermediul unui bacteriofag temperat. Se poate realiza pe două căi: 1) TRANSDUCȚIE FAGICĂ GENERALIZATĂ, prin care bacteriofagul poate integra și transmite virtual orice segment al genomului bacteriei-gazdă la o altă bacterie; 2) TRANSDUCȚIE FAGICĂ SPECIALIZATĂ sau restrictivă prin care sunt transferate numai anumite gene bacteriene: bacteriofagul are numai un anumit situs de integrare în cromosomul gazdei și, în consecință, poate transfera numai gene adiacente acestui situs. Bacteriofagii transductori sunt, în general, defectivi pentru anumite funcții și, în consecință, sunt neinfecțioși pentru că genele bacteriene au înlocuit o parte sau toate genele virale necesare pentru infecțiozitate. Dacă genele provenite de la donator nu suferă recombinare omoloagă cu cromosomul bacteriei-receptoare ele se pierd, pentru că nu se pot replica independent. Transducția fagică este un fenomen rar în natură, exceptând cazul populațiilor bacteriene mai dense și concentrate spațial și reprezintă o formă de transfer de material genetic proprie anumitor bacterii și anumitor bacteriofagi. Fiind suficient de răspândită se estimează că reprezintă un factor important de transfer în natură. Cea mai studiată este transducția mediată de bacteriofagul λ la ESCHERICHIA COLI K12.

transducție fagică generalizată (sin. transducție nelimitată; transducție nerestrictivă) – proces prin care, virtual, oricare din genele cromosomilor bacterieni, indiferent de poziția lor în genom, poate fi încorporată în mod accidental în particula virală matură pentru a forma un fag transductor, care le poate transmite la alte bacterii receptoare. Studiat în sistemul bacteriofag P22/SALMONELLA, dar

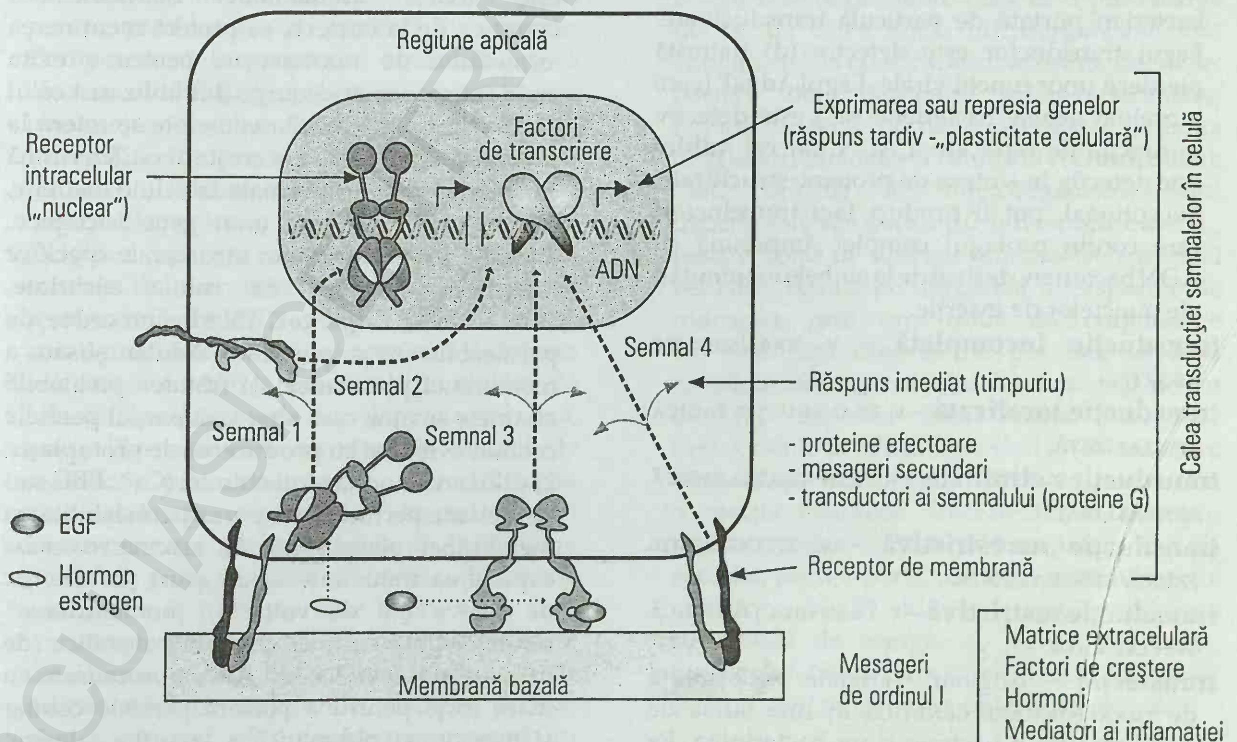


Fig. T17. Reprezentare schematică a transducției semnalului.

descris şi la *Escherichia coli* (bacteriofagul P1) şi *Bacillus subtilis* (bacteriofagii SP10 şi PBS1). Bacteriofagii respectivi conțin, de regulă, numai gene de proveniență bacteriană (sunt PSEUDOVIRIONI) şi numai excepțional mici fragmente adiționale, neintegrate, de genom viral liber. Sunt totdeauna defectivi. Nu se pot replica şi nu lizează celulele-gazdă deoarece sunt lipsiți de gene virale esențiale. Ei nu se deosebesc de bacteriofagii normali ca formă, dimensiuni, caracteristici de absorbție. Sunt rezultatul faptului că, în cursul infecțiilor litice, enzimele răspunzătoare de „împachetarea" genomului fagic recunosc, în mod eronat, un fragment cromosomal pe care îl includ accidental în capsida fagică, înlocuind genomul viral şi producând astfel o particulă transductoare.

transducție fagică specializată (sin. transducție restrictivă; transducție localizată) – caracteristică bacteriofagului λ, care transferă numai un număr restrâns de gene bacteriene, situate în imediata apropiere a situsului specific de integrare (situs *att*) ca profag în cromosomul bacterian. Genomul λ se integrează la *situs specific* între operonii *gal* (utilizarea galactozei) şi *bio* (sinteza biotinei). De regulă, profagul λ este excizat corect, ca o unitate, când are loc INDUCȚIA LITICĂ a bacteriei LIZOGENE. Foarte rar excizia este incorectă, preluând unele gene bacteriene adiacente, cu pierderea de ADN fagic, proporțional cu cantitatea de ADN bacterian purtată de particula transductoare. Fagul transductor este defectiv (d) datorită pierderii unor funcții virale. Fagul **$\lambda dgal^{+}$** (care a preluat genele bacteriene *gal*$^{+}$) este defectiv în funcția de replicare a ADN, iar cel **$\lambda dbio^{+}$** este defectiv în sinteza de proteine structurale. Excepțional, pot fi produşi fagi transductori care conțin profagul complet, împreună cu ADN bacterian, derivat de la ambele extremități ale punctelor de inserție.

transducție incompletă – V. TRANSDUCȚIE ABORTIVĂ.

transducție localizată – V. TRANSDUCȚIE FAGICĂ SPECIALIZATĂ.

transducție nelimitată – V. TRANSDUCȚIE FAGICĂ GENERALIZATĂ.

transducție nerestrictivă – V. TRANSDUCȚIE FAGICĂ GENERALIZATĂ.

transducție restrictivă – V. TRANSDUCȚIE FAGICĂ SPECIALIZATĂ.

transfecție – originar, varietate neobişnuită de TRANSFORMARE GENETICĂ în care sursa de ADN nu este o bacterie ci un bacteriofag. Ea corespunde infecției celulelor bacteriene cu acid nucleic viral izolat (eliberat din capsidă), având ca urmare producerea de virus matur şi apariția de plaje de liză (Foldes şi Trautner, 1969). Favorizată de ionii de Ca^{2+}, care măresc permeabilitatea învelişurilor celulare. Evidențiată la *Escherichia coli*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhimurium*, a fost efectuată la alte multe specii bacteriene. Pot fi infectați protoplaştii şi sferoplaştii, menținuți în medii hipertonice pentru a evita şocul osmotic, precum şi celulele, inclusiv cele normal rezistente, ceea ce demonstrează că specificitatea şi citotropismul virusurilor sunt determinate de specificitatea de fixare de anumiți receptori celulari. Transfecția celulelor bacteriene demonstrează că genomul viral conține toată informația genetică necesară pentru replicare şi formarea de particule virale mature progene. Transfecția unor bacterii (*Bacillus subtilis*) s-a realizat şi cu ADN sau ARN provenit de la unele virusuri animale (*Poxvirus*, *Poliovirus*). Transfecția extinde spectrul de gazde sensibile față de un virus dat, permițând ca acizii nucleici virali să infecteze celule care nu au pe suprafață receptori de virus.

transfecția celulelor eucariote – se realizează cu ADN provenit din diferite surse şi cu celulele unor microorganisme (levuri), plante, animale, cu mitocondrii, cu cloroplaste şi chiar cu semințele unor plante. Deşi procedeul este foarte asemănător TRANSFORMĂRII GENETICE de la bacterii, se preferă menținerea termenului de TRANSFECȚIE, pentru a evita ambiguitatea ce ar decurge din utilizarea celui de transformare, care la eucariote se referă la procesele de dereglare a creşterii ce determină conversia celulelor normale în celule maligne, frecvent sub influența unor gene oncogene. Datorită particularităților structurale specifice diferitelor categorii de celule eucariote, sunt folosite, după caz, diferite procedee de permeabilizare a peretului celular şi/sau a membranei plasmatice: 1) tratarea prealabilă cu unele enzime care alterează parțial peretele celular, eventual cu producerea de protoplaşti; 2) utilizarea unor agenți chimici (Ca^{2+}, PEG sau lipide care perturbă temporar permeabilitatea membranei plasmatice); 3) ELECTROPORAREA: expunerea tranzitorie la un scurt şoc electric de câteva mii de volți; 4) „bombardarea" celulelor-țintă cu microproiectile metalice (de care s-a ataşat ADN sau ARN), propulsate cu mare forță pentru a perfora peretele celular şi membrana plasmatică a levurilor, algelor, celulelor vegetale, organitelor şi semințelor,

fără a le afecta viabilitatea; 5) MICROINJECȚIA cu pipete speciale, în cazul celulelor animale. Transfecția are o serie de aplicații în ingineria genetică (TRANSFECȚIA TRANZITORIE, TRANSFECȚIA STABILĂ) și în tehnici de diagnostic (TESTUL TRANSFECȚIEI ONCOGENE).

transfecție stabilă (E. *stable transfection*) – tehnică utilizată în ingineria genetică, vizând utilizarea genelor clonate în celule bacteriene (*ESCHERICHIA COLI*) pentru producerea de proteine funcționale. Se deosebește de TRANSFECȚIA TRANZITORIE prin două aspecte: 1) vectorul, construit pe aceleași criterii, are ca marker de selecție gena *ned*^{r}, care codifică neomicin-fosfotransferaza și conferă rezistență la compusul G-418 (înrudit cu neomicina); drept urmare, celulele transformate pot fi selecționate pe medii cu G-418; 2) vectorul ce conține genele de interes, după ce pătrunde în celulă, este integrat în genomul celulei-gazdă prin acțiunea enzimelor acesteia implicate în reparația ADN și în recombinare, determinând o modificare stabilă, permanentă. Celula bacteriană respectivă este **transformată**. Ea va continua să producă proteinele codificate de genele de interes pe toată durata menținerii culturilor de celule; v. TRANSFECȚIE; TRANSFECȚIE TRANZITORIE.

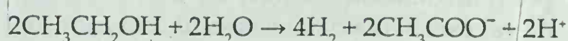
transfecție tranzitorie (E. *transient transfection*) – tehnică utilizată în ingineria genetică, vizând utilizarea genelor clonate în celulele bacteriene (*ESCHERICHIA COLI*) pentru producerea de proteine funcționale. Compensează incapacitatea bacteriilor de a efectua modificările consecutive traducerii informației genetice la proteine (glicozilări, hidroxilări etc.), determinată de lipsa enzimelor necesare. Utilizează ca vector o plasmidă construită pentru a conține o secvență *ORI* (originea replicării unui virus care infectează celulele de mamifere), o regiune promotor recunoscută de ARN polimeraza celulară și adiacent acesteia informația genetică de interes sub formă de ADNc, precum și un marker de selecție (uzual, gena de rezistență la ampicilină, *amp*^{r}). Plasmida este introdusă în celulele de mamifere prin TRANSFECȚIE, favorizată de permeabilizarea membranei plasmatice prin ELECTROPORARE sau adăugarea de lipide care modifică permeabilitatea acesteia. Plasmida este replicată în numeroase copii, de la care sunt produse numeroase molecule de proteine de interes ce pot fi recoltate. Tehnica are dezavantajul că diviziunile celulelor și, mai ales, segregarea plasmidelor nu urmează un model riguros, astfel că după o perioadă de timp acestea dispar, iar sinteza proteinelor de interes este anulată.

transfer adoptiv – (*imunol.*) transferul limfocitelor reactive de la un organism imunizat la altul normal. Utilizat în clinică în terapia experimentală a cancerului și în laborator pentru stabilirea rolului anumitor populații de limfocite T în răspunsul imun.

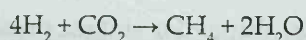
transferaze – clasă majoră de enzime care transferă grupări funcționale de la o moleculă „donator" la altă moleculă „receptor". Grupate în clasa 2 EC (de exemplu **glicero-kinaza** – EC 2.4.3.2 cu rol în fosforilare). Împărțite în subclase în funcție de natura grupării transferate: transmetilaze, transcetolaze, transaminaze, protein-kinaze, transglicozilaze etc.

transferină – glicoproteină de stocare și transport al fierului (SIDEROFILINĂ), β-globulină (80 kDa), prezentă în serul sangvin al mamiferelor, având rolul esențial de transport al Fe^{3+} în celule. Complexul fier feric/transferină se leagă de receptorii specifici de pe suprafața celulelor și este internalizat prin pinocitoză. Ulterior, fierul este eliberat în celulă și stocat. Component esențial al mediilor de cultură. Grupul transferinelor include o serie de proteine descrise anterior ca: lactoferine, lactotransferine, ovotransferine, melanotransferine și transferine serice.

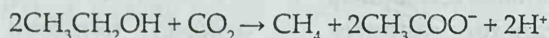
transferul interspecific de hidrogen – proces metabolic realizat printr-o serie de reacții interdependente prin care producerea de H_2 de către unele microorganisme este cuplată strâns cu consumul acestuia de altele: bacterii denitrificatoare, sulfat-reducătoare, homoacetogene sau metanogene. Cu excepția degradării biologice a celulozei (**celulozoliza**), toate tipurile de microorganisme sunt dependente de transferul interspecific de H_2, reacție tipică de sintrofie (SINTROFISM), mutual benefică, bazată pe transferul interspecific de hidrogen, prin care două microorganisme fac împreună ceea ce nu pot face separat. În fermentația alcoolului la metan și acetat are loc cuplarea unei reacții energetice nefavorabile producătoare de H_2 (de exemplu **fermentația etanolului**: +19,36 kJ/reacție) cu o reacție energetic favorabilă (de exemplu **metanogeneza**: –130,69 kJ/reacție), având ca rezultat, pe de o parte, o reacție globală (**reacție cuplată**: –111,33 kJ/reacție) cu producere superioară de energie și, pe de altă parte, un efectul benefic decurgând din faptul că, separat, metanogenii nu pot utiliza etanolul:



$$2CH_3CH_2OH + 2H_2O \rightarrow 4H_2 + 2CH_3COO^- + 2H^+$$



$$4H_2 + CO_2 \rightarrow CH_4 + 2H_2O$$



$$2CH_3CH_2OH + CO_2 \rightarrow CH_4 + 2CH_3COO^- + 2H^+$$

Procesul este întâlnit în rumen sub acțiunea *Methanobacterium omelianskii*, care în realitate este formată din două tulpini deosebite: „organismul S" care poate efectua prima reacție și *Methanobacterium* H care efectuează a doua reacție. A treia reacție, reacția globală atribuită inițial microorganismului *M. omelianskii* este, în realitate, rezultatul acestui transfer specific de H_2. Procese similare au loc în cazul bacteriilor *Syntrophomonas* și *Syntrophobacter*. Bacteriile care produc H_2 sau alcooli din oxidarea acizilor grași sunt asociate cu microorganisme metanogene sau care reduc sulfații și consumă H_2 imediat după ce a fost produs. În digestoarele anaerobe, metanogenii beneficiază de producerea de H_2 de către bacteriile heterotrofe asociate.

transferul orizontal (lateral) de gene (E. *Horizontal Gene Transfer*: HGT) – termenul se referă la schimbul de gene între microorganismele dintr-o comunitate, având drept consecință prezența în genomul unui organism a unor gene provenind de la alt organism și care pot codifica, uneori, proteine neobișnuite caracteristice unor specii filogenetic îndepărtate. Procesul, uneori frecvent în natură, nu este limitat de deosebirile dintre procariote și eucariote și nici de diferențele dintre domenii, fiind prezent la Bacteria, Archaea și Eukarya (inclusiv la fungi, plante, celule umane). La procariote se realizează pe trei căi: TRANSFORMARE GENETICĂ, CONJUGARE și TRANSDUCȚIE FAGICĂ. Prima demonstrație experimentală a transferului orizontal de gene a fost făcută de Griffith (1928), cu ocazia studiilor asupra variabilității polizaharidelor capsulare la *Streptococcus pneumoniae* care au avut unele consecințe neprevăzute: 1) descoperirea transformării genetice, realizată prin intermediul unui fragment din ADN total al bacteriei-donator, eliberat prin liza celulei sau prin extracție chimică; 2) confirmarea rolului ADN ca purtător universal de informație genetică (exceptând cazul virusurilor cu genom ARN); 3) fenomenul poate fi reprodus și cu alți determinanți genetici, cum sunt cei care conferă celulelor bacteriene rezistența la antibiotice sau capacitatea de sinteză a unor enzime implicate în anabolismul sau catabolismul celular. Genele provenite prin transfer orizontal pot fi identificate deoarece au un %GC diferit de cel caracteristic cromosomului în care sunt integrate. Ele codifică proteinele utilizând alt sortiment de codoni, diferite de cele utilizate de celula-gazdă pentru propriile sale proteine (fiind cunoscută utilizarea preferențială a codonilor sinonimi). De asemenea, pot codifica proprietăți ce caracterizează organisme îndepărtate filogenetic. În general, însă, codifică activități relativ simple funcțional (cum ar fi rezistența la antibiotice) și nu activități esențiale pentru celulă (de exemplu, genele ce participă în replicare, transcriere, traducere nu se răspândesc ușor sau frecvent). Dobândirea lor nu determină mărirea genomului bacterian, deoarece multe dintre ele, când nu mai sunt necesare, sunt pierdute prin deleție ceea ce permite menținerea genomului în limite normale. În plus, există în mod cert mecanisme subtile încă nedescoperite, ce controlează acest proces și care fac din mărimea genomului un caracter specific de specie: deși mărimea genomului la procariote variază între 0,5 și 10 Mbp. ESCHERICHIA COLI, cu toate că a fost expusă la numeroase transferuri orizontale de gene, are un genom stabil de 4,6 Mbp. Efectul transferului orizontal de gene poate fi neutru (mai rar), poate avea consecințe nedorite (rezistența multiplă la antibiotice) sau poate conferi avantaje microorganismelor-gazdă privind adaptarea la mediul lor natural. Transferul orizontal de gene, considerat inițial

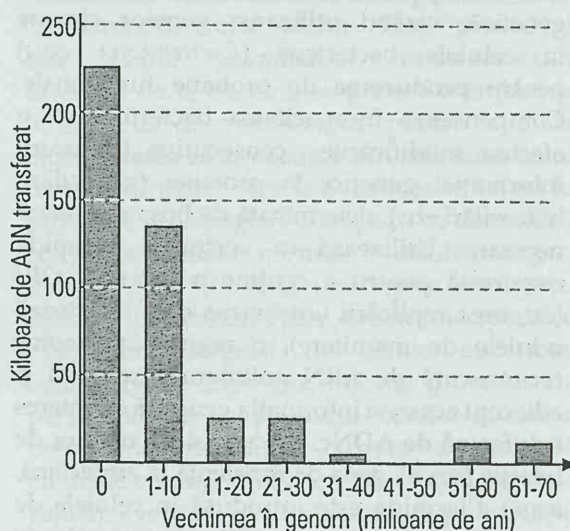


Fig. T18. Vechimea segmentelor de ADN transferate orizontal în cromosomul de la *Escherichia coli* MG1655. Coloanele reprezintă cantitatea de ADN (care codifică proteine) transferat orizontal, prezent în cele 571 de gene analizate; cel mai adesea, genele transferate provin de la profagi și elemente genetice transpozabile. Celelalte 184 de gene nu au fost analizate eficient din cauza compoziției nucleotidice anormale, determinată probabil de transferul orizontal de la mai multe genomuri (după Lawrence și Ochman, 1998).

ca un mecanism evolutiv secundar, a dominat evoluția primitivă, în special era PROGENOȚILOR (acum 3,8-4 miliarde de ani) ce includea la început un consorțiu, respectiv o comunitate biologică de „celule" sau de structuri subcelulare (moleculare) rudimentare, autonome și efemere, cu potențial foarte mare și variat de evoluție. Fiecare component al consorțiului putea fi donator sau receptor, toate genele fiind schimbate liber, fără nicio restricție, proces favorizat de structura lor liniară și de autonomia lor fizică, proprietăți datorită cărora erau ușor transferabile. „Rezervorul" global de gene al progenoților era imens, comparativ cu cel al oricărei celule individuale, fiind efectiv totipotent. El a conferit comunității progenoților un potențial evolutiv nelimitat datorită faptului că inovațiile s-au putut răspândi ușor în populație prin transfer orizontal. Au „supraviețuit" progenoții care au reușit să păstreze acele gene ale vecinilor lor, pe care puteau să le folosească (genele primitive aveau, probabil, coduri genetice diferite) și care le confereau unele avantaje pentru a se adapta la condițiile schimbătoare ale mediului. Prin acest proces îndelungat, progenoții au devenit **celule primitive**, dobândind inițial capacitatea de traducere a informației genetice (lipsită de acuratețe), de replicare a ADN, de producere a unor noi generații de proteine care au generat noi căi metabolice și le-au perfecționat pe cele existente. Pe măsura realizării acestui proces, inovațiile s-au răspândit în comunitățile precursorilor procariotelor prin **transfer orizontal**: structurile au crescut în complexitate, funcțiile celulare au devenit progresiv mai fiabile, mai integrate, rata mutațiilor a scăzut, constituenții celulari au devenit mai deosebiți între ei, au apărut mecanismele de reglare și cele de corectare a erorilor. Creșterea specificității biologice a făcut ca unii progenoți să fie refractari la transferul orizontal de gene. Sistemul a evoluat spre un genom modern, a apărut **transferul vertical de gene** și **ereditatea**, cea mai mare ultimă inovație într-un proces care a durat, probabil, o perioadă mai mică de un miliard de ani și a avut drept rezultat apariția ancestorilor individuali ai celor trei grupuri de organisme: Bacteria, Archaea și Eukarya (fig. T18). Există numeroase probe care demonstrează existența și importanța transferului orizontal la microorganismele actuale: *1)* bacteria *Thermotoga marina* are 400 de gene (20% din genom) de origine arheană provenite de la microorganismele termofile cu care trăiește în asociere; 81% dintre acestea sunt dispuse în grup (*cluster*); *2)* analiza genomului de la *ESCHERICHIA COLI* a demonstrat că o parte semnificativă din acesta (20%) este obținut prin transfer orizontal de la alte organisme. El include: 10 tipuri diferite de secvențe de inserție (SI), dintre care șapte SI2 și cinci SI3 (care sunt prezente și în plasmidele F), mai multe genomuri fagice parțiale, trei profagi similari bacteriofagului λ și unele „INSULE DE PATOGENITATE" (grupuri de gene de virulență) localizate în regiuni instabile ale cromosomului bacterian; *3) Chlamydia trachomatis* și *RICKETTSIA*, patogeni intracelulari, conțin mai multe gene „străine" provenite probabil din celulele umane; *4)* recent, Sharon și colab. (2009) au demonstrat că unii CIANOFAGI marini codifică proteine ce aparțin fotosistemului I, utilizate de cianobacterii în fotosinteză: genomul viral conține genele *psaA*, *psaB*, *psaC*, *psaD*, *psaE*, *psaK* și o genă fuzionată *psaJ-psaF*; *5)* au fost descrise cazuri în care genomul viral conține gene ce codifică proteine implicate în metabolismul energetic, în metabolismul compușilor carbonului și chiar în replicare, transcriere și traducere, provenite din celule prin transfer orizontal. Se estimează că transferul de la celule la virusuri este mult mai activ decât cel invers și, că în cursul evoluției virusurile au servit ca vehicul de gene între celule. Datorită transferului orizontal de gene genomul bacterian prezintă o dualitate caracteristică: pe de o parte, cromosomul formează **genomul individual** stabil (deși poate fi afectat de adiții sau deleții) care include genele esențiale, necesare continuu, repliconul cel mai persistent, definitoriu pentru specie și, pe de altă parte, elementele mobile, accesorii, ce formează un **genom colectiv** ai căror componenți sunt ușor transmisibili, adesea tranzitoriu, deoarece rata de integrare a genelor „străine" preluate prin transfer orizontal este frecvent foarte mică datorită unor factori fiziologici, genetici și de mediu încă necunoscuți. Genomul bacterian apare ca fiind într-o stare de flux continuu întrucât atât elementele genetice „mobile" cât și orice segment de ADN dintr-o mare populație poate fi transmis orizontal. Rațiunea dualității genomului bacterian rezidă probabil în necesitatea de a cumula stabilitatea cu capacitatea de adaptare: cromosomul ar asigura evoluția lentă, iar elementele genetice transferabile pe cea rapidă, adaptativă la condițiile unui mediu schimbător. Unele date recente, dacă vor fi confirmate, contrazic acest punct de vedere: Welch și colab. (2002) au secvențializat genomul a trei tulpini de *E. coli*

uropatogene, demonstrând că numai 40% dintre gene erau comune tuturor. Ei consideră că cele trei tulpini au avut istorii evolutive diferite şi ca atare au un conţinut redus de gene provenite din linia directă de evoluţie. Consecinţele transferului orizontal de gene sunt dominate de proprietăţile elementelor genetice „mobile" – plasmide, bacteriofagi, secvenţe de inserţie, transpozoni – studiate în prezent în cadrul unui domeniu specific – GENOMICA ORIZONTALĂ – cu scopul de a înţelege mai bine mecanismele proceselor de transfer şi posibilitatea de a le controla pentru aplicaţii în domeniile sănătăţii şi mediului. Pe primul plan sunt plasmidele datorită capacităţii de a transfera grupuri de câteva gene (cîteva Mb), cu mare frecvenţă şi cu un grad ridicat de promiscuitate care nu respectă barierele de specie, nici limitele genului sau chiar ale regnului. Aşa au fost transferate „insulele de patogenitate", grupuri de gene de virulenţă cu structură atipică. Transferul orizontal de gene a avut un rol crucial în evoluţia microorganismelor, în modelarea structurii şi funcţiei comunităţilor lor, în diversitatea genetică, în speciaţie, în adaptarea şi rezistenţa lor la condiţii normal adverse, în controlul şi reglarea unor probleme de mediu şi de sănătate publică. Tehnicile moderne de secvenţializare a genomurilor au confirmat impactul transferului orizontal de gene asupra istoriei evolutive a procariotelor, asupra interacţiunii dintre diferite specii de microorganisme şi dintre microorganisme şi mediu. Acest proces continuă şi astăzi, unele medii naturale furnizând condiţii optime pentru realizarea sa. Un mediu favorabil tipic este cel al BIOFILMELOR, habitate cu mare densitate de celule procariote cu activitate metabolică intensă, heterogenitate spaţială şi structură adecvată contactului fizic celulă-celulă, prezent în ape naturale, ape poluate, nămol, EPILITON, FILOPLAN, RIZOSFERĂ, intestin, căile urogenitale şi respiratorii. Cunoaşterea aprofundată a mecanismelor transferului orizontal de gene va permite stabilirea strategiilor de control, evitarea dispersării genelor nedorite şi unele aplicaţii de perspectivă pentru ameliorarea sănătăţii publice şi a mediului: revenirea la situaţia din perioada premergătoare descoperirii antibioticelor şi obţinerea de microorganisme care conţin gene esenţiale pentru biodegradarea unor contaminanţi-ţintă, urmată de diseminarea lor în natură pentru a-şi transfera genele respective în condiţii controlate la microbiota normală pentru a realiza decontaminarea rapidă a mediului sunt două din obiectivele majore pentru viitor; v. GENOMICĂ ORIZONTALĂ; INSULE DE PATOGENITATE; ELEMENTE GENETICE TRANSPOZABILE; PLASMIDE; PROGENOT; TRANSFORMARE GENETICĂ; CONJUGARE; TRANSDUCŢIE FAGICĂ.

transformare abortivă – proces de transformare instabilă, temporară a unei celule de către un virus, care nu reuşeşte să se integreze în genomul celulei-gazdă. După câteva generaţii de la transformare celulele revin la normal.

transformare blastică – ansamblul modificărilor structurale şi biochimice (metabolice) induse de activarea limfocitelor B şi T după expunerea la mitogeni sau la antigene. Celulele devin după aproximativ 24 de ore mai mari, prezintă o citoplasmă bazofilă (datorită conţinutului ridicat de ARN), bogată în poliribosomi, cu ergastoplasmă foarte dezvoltată, mitocondrii numeroase şi dilatate, nucleol mărit, nucleu colorat mai pal, conţinând cantităţi mari de proteine intercromatinice (celulă blast). Modificările par să fie determinate de trecerea de la stadiul G_0 la G_1 al ciclului celular, urmat de fazele S, G_2 şi M (mitoză), ca rezultat al interacţiunii antigenelor sau lectinelor cu receptorii celulari. În cazul limfocitelor B, transformarea blastică este urmată de proliferare şi diferenţiere la plasmocite (celule producătoare de anticorpi).

transformare genetică – transfer de informaţie genetică prin intermediul unui fragment din ADN bacterian, eliberat prin extracţie chimică sau prin liza celulei donatoare. Dacă după transfer fragmentul de ADN exogen este integrat în genomul receptorului îi poate conferi acestuia proprietăţi noi, caracteristice tulpinii donatoare. Descrisă iniţial la pneumococ (*Streptoccocus pneumoniae*), transformarea genetică a fost descrisă la mai multe specii din genurile: *Streptococcus, Haemophilus, Bacillus, Neisseria, Rhizobium,* SALMONELLA, *Pasteurella, Xanthomonas, Azotobacter, Acinetobacter* etc. Pe lângă transformarea homospecifică au fost descrise şi transformări heterospecifice ca de exemplu, *H. influenzae/H. parainfluenzae; Bacillus subtilis/B. niger, B. polymyxa, B. globigii, B. licheniformis; Pseudomonas fluorescens/ P. aeruginosa, P. solanacearum,* precum şi transformări genetice intergenerice (*Neisseria/ Moraxella; Micrococcus lysodeikticus/Sarcina* etc.). Transformarea genetică este posibilă numai dacă bacteriile receptoare prezintă o stare de competenţă. Transformarea genetică are loc şi în natură, în medii cu populaţii bacteriene heterogene şi numeroase, în care ADN este eliberat prin autoliză celulară, liză

fagică sau alți factori litici. Realizată prima dată de Oswald T. Avery, Colin M. MacLeod și Maclyn McCarty (1944), care au demonstrat rolul esențial al ADN ca purtător al informației genetice în sistemele biologice.

transformare genetică artificială – termenul descrie tehnicile de transformare indusă la microorganisme lipsite de competența naturală sau la cele rezistente la mecanismele naturale, datorită unei activități endonucleazice foarte puternice care degradează rapid ADN transformant. Ele includ tratarea cu Ca^{2+} 0,02 M, asociată sau nu cu expunerea la temperaturi scăzute (care măresc permeabilitatea membranelor celulare și facilitează legarea ADN de membrana externă la *ESCHERICHIA COLI* și alte bacterii Gram-negative) sau utilizarea protoplaștilor bacteriilor Gram-pozitive prin tratare cu polietilenglicol (PEG), urmată de regenerarea celulelor viabile. Transformarea genetică artificială se poate efectua și cu sferoplaști de *Saccharomyces cerevisiae* în prezența Ca^{2+} și PEG sau cu celule întregi tratate cu ioni de litiu și PEG.

transformare malignă – modificare indusă, ereditară, a proprietăților unei celule, însoțită de pierderea controlului reglator al creșterii sale. Când nu există un inductor aparent (virus, substanțe chimice, agenți fizici) transformarea este numită „spontană".

transformare sol-gel – mecanism incriminat în biomecanica amoebelor, prin tranziția de la starea mai fluidă a citoplasmei (endoplasmei) la cea de gel a ectoplasmei. Termenul de sol este echivoc, pentru că endoplasma nu poate fi considerată un lichid simplu; datorită constituenților săi are în mare măsură proprietăți visco-elastice ca de gel.

transformare virală – transformare malignă indusă de un virus oncogen, în culturi de celule sau după inoculare la un animal de laborator.

transformasom – extensie membranară prezentă pe suprafața celulelor competente pentru TRANSFORMARE GENETICĂ ale bacteriei *Haemophilus influenzae*, implicată în legarea și înglobarea în celulă a ADN transformant.

transfuzie (L. *transfundere* = transvazare) – (*imunol.*) transfer de sânge total, celule sangvine sau plasmă de la un organism la altul, pe cale intravenoasă cu scopul de a compensa pierderile de sânge după o hemoragie, deficitul de producere sau distrugerea excesivă, având la bază determinarea prealabilă a compatibilității celor două organisme cu ajutorul sistemului AB0. Aceste antigene sunt exprimate pe toate celulele, inclusiv pe eritrocite. Rezultatul transfuziei poate fi afectat de reacția imunologică generată față de sângele transferat, când anticorpii prezenți în sângele organismului receptor interacționează cu anumite antigene de pe suprafața celulelor din sângele transfuzat, producând reacții post-transfuzionale cu grade diferite de severitate; reacții hemolitice mediate de sistemul complement, fagocitoza eritrocitelor de către macrofagele splenice sau hepatice, eliberarea masivă de hemoglobină, toxică pentru celulele renale producând necroza acestora și insuficiență renală, febră, coagulare intravasculară diseminată etc. Reacțiile tardive determinate de antigene minore de grup sangvin evoluează cu anemie, icter și leziuni mai puțin accentuate. Aceste reacții sunt determinate de introducerea prin transfuzie a unor celule sangvine care exprimă pe suprafață antigene absente în organismul receptor, dar față de care acesta conține anticorpi (IgM) produși probabil ca răspuns la antigenele bacteriene prezente în intestin, capabile să producă reacții încrucișate cu diferite aloantigene. Reacțiile post-transfuzionale au loc dacă un organism primește o transfuzie de sânge cu celule care exprimă pe suprafață un aloantigen AB0, absent pe eritrocitele proprii receptorului. De aceea, persoanele aparținând grupului AB pot tolera transfuzii de la orice donator posibil și sunt receptori universali, iar cele din grupul 0 pot tolera sângele numai de la donatori din grupul 0, dar pot furniza sânge pentru orice organism receptor: sunt donatori universali; v. GRUPELE SANGVINE.

transfuzie genetică – transferul selectiv de organite între celulele eucariote, pe calea fuziunii de protoplaști. Mecanism important, deoarece în fuziunea protoplaștilor fungici interacționează patru sisteme genetice (două tipuri de nuclei și două de mitocondrii), iar în cazul algelor, datorită prezenței cloroplastelor, șase sisteme genetice. Se poate realiza transmiterea selectivă a mitocondriilor sau a cloroplastelor de la alge la levuri.

transgenă – genă sau fragment de ADN provenite de la un organism care au fost încorporate stabil în genomul altui organism, prin tehnici de inginerie genetică, în condiții în care le este asigurată replicarea, exprimarea și transmiterea ca orice altă genă normală.

transgeneză – ansamblul procedeelor care, depășind barierele de specie, permit transferul unor gene (care devin TRANSGENE) provenite de la un anumit organism în genomul altui organism-receptor (TRANSGENIC) prin tehnici

de inginerie genetică, urmat de încorporarea lor stabilă, funcționarea și transmiterea la generațiile succesive. Tehnologia permite obținerea de ORGANISME MODIFICATE GENETIC prin transferul unor gene de interes la bacterii, fungi, plante sau animale.

transgenic – organism care poartă în genomul său gene „străine" (TRANSGENE), introduse prin tehnici de inginerie genetică. Gena străină este prezentă în toate celulele sau în majoritatea lor și poate fi transmisă la descendenți.

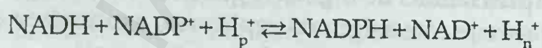
„transgenoză" – termen ieșit din uz, propus de Doy și colab. (1973) pentru a descrie fenomenul de transfer artificial de informație genetică între organisme foarte diferite, în care donatorul și receptorul sunt foarte îndepărtate din punct de vedere evolutiv, de exemplu, de la bacterii la organisme eucariote, urmat de menținerea genelor transferate, de exprimarea lor (transcriere și traducere; Doy și colab. 1973).

transglicozilare (E. *transglycosylation*) – reacție catalizată de enzime (glicozil-transferaze; EC 2.4-) prin care un radical glicozil este transferat de la un glicozid la o altă moleculă receptor, pentru a forma o nouă legătură glicozidică. Implică deci, ruperea unei legături glicozidice simple și formarea, ulterior, a alteia de același tip sau de tip diferit. Rol în biosinteza polizaharidelor.

transglicozilază litică – enzimă (proteina MltA la *ESCHERICHIA COLI*) cu rol în creșterea peretelui celular: clivează legăturile dintre două molecule aminoglucidice adiacente din structura catenelor de glican ale peptidoglicanului, permițând adăugarea de noi molecule-precursor.

transglicozilază – proteină enzimatică având rolul de a produce „perforații" în molecula de peptidoglican. Participă în asamblarea structurii supramoleculare a acestuia prin legarea unei molecule-precursor de o catenă existentă de glican, printr-o legătură glicozidică β1→4.

transhidrogenază – enzimă, nicotinamid-nucleotid-transhidrogenaza (EC 1.6.1.1), care catalizează transferul direct al unui atom de hidrogen de la NADH la NADP:



$$NADH + NADP^+ + H_p^+ \rightleftarrows NADPH + NAD^+ + H_n^+$$

în care H_p^+ și H_n^+ desemnează protoni cu potențial electrochimic înalt și, respectiv, scăzut. Prezentă sub două forme: **transhidrogenaza AB membranară**, întâlnită în mitocondriile mamiferelor (în special în ficat și cord) și la unele bacterii, și **transhidrogenaza BB solubilă**, prezentă numai la bacterii.

translocația polipeptidelor în mitocondrii și cloroplaste – cele mai multe polipeptide din cloroplaste și mitocondrii sunt codificate de gene nucleare: sinteza lor este realizată de ribosomi citoplasmatici, sunt eliberate în citosol și preluate în organite după câteva minute. Ele posedă o SECVENȚĂ DE TRANZIT la capătul N-terminal, care favorizează transferul în organitele respective, după care este îndepărtată de o **peptidază de tranzit**. Translocația polipeptidelor purtătoare de secvențe de tranzit este mediată de un complex de transport localizat în membranele interne și externe ale mitocondriilor și cloroplastelor. Complexul mitocondrial de transport are două componente, corespunzând translocazei din membrana mitocondrială externă **TOM** (*translocase of the outer mitocondrial membranes*) și translocazei din membrana mitocondrială internă **TIM** (*translocase of the inner mitocondrial membranes*). Complexe comparabile se întâlnesc și în cazul cloroplastelor: **TOC** pentru membrana externă a cloroplastelor și **TIC** pentru cea internă. Peptidele sunt inițial selectate pentru transport de componenți ai sistemelor menționate, numiți receptori ai secvenței de tranzit. După ce secvența de tranzit este legată de receptorul său, polipeptidul este translocat printr-un por al complexului TOM, respectiv TOC. Dacă este destinat să fie transportat în interiorul organitelor, procesul continuă prin TIM, respectiv TIC (translocaze din membranele interne), la un situs de contact în care cele două membrane internă și externă sunt strâns apropiate. În cursul transferului și, mai ales după, secvența de tranzit este degradată de peptidaza de tranzit. Importul polipeptidelor în mitocondrii și cloroplaste se realizează cu consum de energie furnizată de hidroliza ATP și de gradientul electrochimic din membrana internă.

translocația proteinelor bacteriene în spațiul extracelular - sistemul de tip III – sistem adaptat să transfere proteinele secretate din celulă în mediul exterior și de a le injecta în celulele eucariote-țintă de la mamifere; avantaj major pentru unele bacterii patogene (*Yersinia pestis*), ale căror toxine pătrunse în macrofage împiedică fagocitoza și distrugerea bacteriilor invadatoare. Utilizează un „aparat" complex (20 de proteine), funcțional asemănător unei seringi („injectisom") având o structură canaliculară („acul") similară ca dimensiuni și morfologie cu flagelul bacterian, care reunește trei

structuri circulare ce se pot insera în membrana internă, membrana externă a bacteriilor Gram-negative şi în membrana citoplasmică a celulei-ţintă de la mamifere. Se creează astfel un canal care străbate trei membrane, făcând legătura între citoplasma bacteriană şi cea a celulei-ţintă. Toxina sintetizată se combină cu o chaperonă citoplasmică având rolul de a o menţine în stare parţial depliată pentru a facilita trecerea ei prin canalul central al sistemului de tip IV. Energia necesară transferului este dată de hidroliza ATP, printr-un mecanism similar celui prin care moleculele de flagelină produse în celula bacteriană sunt transferate prin flagel spre vârful acestuia care creşte. După pătrunderea în celula-ţintă, molecula de toxină este pliată, devenind funcţională, cu ajutorul chaperonelor citosolice ale celulei-ţintă.

translocaţie (E. *translocation*) – **1.** (*genet.*) modificarea unui cromosom determinată de deplasarea unui segment de ADN într-o poziţie diferită în GENOM (fie în acelaşi CROMOSOM – **translocaţie intracromosomală** –, fie în altul – **translocaţie intercromosomală**). Cel mai adesea fenomenul este reciproc (**translocaţie reciprocă**), în sensul că un fragment este schimbat cu un alt fragment (schimb de segmente genetice între doi cromosomi neomologi). În **translocaţia nereciprocă** schimbul de material genetic nu este reciproc. Translocaţia nu trebuie confundată cu procesul de *CROSSING-OVER*, caz în care schimbul de material genetic are loc între cromosomii omologi. O translocaţie poate afecta un fenotip în mai multe moduri: 1) gena sau genele translocate pot intra sub controlul altor gene de reglare (diferite de cele iniţiale), ceea ce influenţează mai mult sau mai puţin semnificativ exprimarea lor (**efect de poziţie**), cum se întâmplă de exemplu în LIMFOMUL BURKITT; 2) gena sau genele translocate se pot insera într-o genă funcţională şi în felul acesta o inactivează. Aceste efecte au fost şi sunt încă folosite pentru cartografierea unor gene umane. Un alt exemplu de translocaţie cu efecte negative se întâlneşte în **neurofibromatoză**, maladie genetică care se caracterizează prin apariţia a numeroase tumori fibroase la nivelul pielii sau al ţesutului nervos. Cauza este o translocaţie în cromosomul 17 care afectează o anumită genă a cărei inactivare duce în final la neurofibromatoză; această mutaţie este dominantă. Foarte frecvent translocaţiile sunt acompaniate de deleţii. Un caz particular de translocaţie intercromosomală este **translocaţia robertsoniană**, în care braţele lungi a doi cromosomi acrocentrici se reunesc la nivelul unui centromer comun şi dau naştere la doi cromosomi metacentrici: unul cu două braţe lungi şi altul cu două braţe foarte scurte. Foarte frecvent, cromosomul cu braţele foarte scurte se pierde în cursul diviziunilor succesive, ceea ce va duce în final la reducerea numărului de cromosomi. Unele cazuri de sindrom Down se datorează unei astfel de translocaţii. Totuşi, translocaţia robertsoniană poate avea şi un rol pozitiv important în evoluţia cariotipurilor. De exemplu, celulele diploide de la cimpanzeu, gorilă şi urangutan au 48 de cromosomi (24 de perechi), în timp ce la om au 46 (23 de perechi). Studiile de citogenetică au demonstrat că, la om, cromosomul 2 este un cromosom metacentric mare al cărui profil de benzi G este similar cu profilurile a doi cromosomi acrocentrici de la primatele amintite mai sus. În mod evident, la un strămoş al omului a avut loc o translocaţie robertsoniană, în urma căreia s-a format cromosomul metacentric 2 cu braţe lungi şi un alt cromosom cu braţe foarte scurte care s-a pierdut. Astfel se explică numărul actual de cromosomi în celulele diploide umane de la 46; **2.** una din etape în sinteza proteinelor (a ciclului de creştere a catenei polipeptidice) în care complexul peptidil-ARNt, care poartă catena polipeptidică în curs de sinteză încă ataşată de ARNm prin interacţiunea codon-anticodon, este „translocat" de la situsul ribosomal A (*amino acid attachement*) la situsul P (peptidil). Translocaţia este însoţită de o deplasare coordonată a ribosomului cu trei nucleotide (un codon) de-a lungul ARNm. În felul acesta, un alt codon este plasat în situsul A, care devine disponibil să lege un alt complex aa-ARNt, în timp ce molecula de ARNt, care a transportat aminoacidul (aa) legat anterior, părăseşte situsul P prin situsul E (*exit site*) al ribosomului. Adăugarea aminoacizilor, unul câte unul, continuă până când polipeptidul este complet sintetizat; **3.** transportul moleculelor solubile prin membrane; **4.** circulaţia mineralelor solubile şi a altor compuşi chimici preluaţi de rădăcinile plantelor din sol la diferite organe ale acestora şi, respectiv transferul compuşilor organici sintetizaţi în frunze la diferite organe, în principal la nivelul punctelor de creştere.

translocaţie de grup (sin. transport vectorial; E. *vectorial group translocation*) – proces de transport şi de acumulare a unor substanţe în celula bacteriană, nu ca atare, ci ca derivaţi fosforilaţi: substratul este modificat în cursul transportului transmembranar prin conversie enzimatică într-un derivat fosforilat al său, care ulterior este metabolizat pe căile normale.

Procesul este important în cazul substanțelor care nu pot difuza liber „în" și „din" celula bacteriană. Spre exemplu, glucoza este transportată în celula bacteriană (*Escherichia coli*, *Salmonella* spp. etc.) ca glucozo-6-fosfat, utilizând FOSFOENOLPIRUVATUL ca donator de fosfat și un complex enzimatic (sistemul fosfoenolpiruvat-glucozo-transferază sau sistemul fosfotransferazei). Mecanismul funcționează și pentru alte glucide (fructoza, sorboza, manoza etc.) pentru unii alcooli (sorbitol, manitol etc.), la numeroase categorii de microorganisme, cu excepția celor strict aerobe.

translocază (sin. factorul G; E. *Elongation Factor G*: EF-G) – **1.** enzimă care catalizează deplasarea peptidil-ARNt de la situsul A la situsul P, pe ribosom, asociată și cu deplasarea ARNm în așa fel încât următorul codon avansează într-o poziție adecvată traducerii; **2.** complex enzimatic membranar care catalizează trecerea unei molecule prin membrane. La procariote, proteine asociate cu membrana celulară (de exemplu, Sec YEG), care exportă anumite proteine în mediu, în timp ce pe altele le inseră în membrană într-o orientare corespunzătoare funcției lor. Unele sunt foarte specifice, altele pot transloca o gamă largă de proteine diferite. Importanță deosebită pentru exportul enzimelor extracelulare, toxinelor etc.

translocon – **1.** complex multifuncțional de proteine implicate în translocația polipeptidelor în curs de sinteză, în spațiul cistenal al RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS (RER) situate la situsul de translocație al acestora prin membrana RER. Include proteinele asociate cu translocația (proteine heterotetramere, formate din subunitățile α, β, γ și δ), semnalaze și PARTICULA DE RECUNOAȘTERE A SECVENȚELOR-SEMNAL. Transloconul asigură reținerea anumitor proteine în RE, are rol în reglarea interacțiunii ribosomilor cu RER, precum și în reglarea integrării unor proteine în orientare corectă în membrane și a translocației; **2.** la bacteriile Gram-negative, transportul în periplasmă al pre-proteinelor (*unfolded proteins*) care conțin un peptid-semnal la capătul N-terminal este efectuat prin intermediul unui translocon multisubunitar, transloconul Sec, constând din două complexe heterotrimerice: SecYEG și SecDFYajC (inserate în membrana internă), la care se adaugă SecA.

transmetilază – enzimă care catalizează adiția de grupări metil la ADN sau ARN, prezentă în virionii de *Reoviridae* sau *Rhabdoviridae*. Implicată în formarea structurii 5'-*cap* pe molecula de ARNm. Transmetilarea, transferul de grupări metil sau metilen, este frecventă în metabolismul compușilor C_1, fiind realizată de enzime din sub-subclasa EC 2.1.2.

transmitere ciclopropagativă – mod de transmitere a unui agent patogen care își desfășoară în gazda sa intermediară – un vector viu (de exemplu, artropode) – una sau mai multe faze din ciclul său de viață, asociate cu mărirea numărului paraziților (*Plasmodium malariae* în organismul țânțarului *Anopheles* spp.).

transmitere mecanică – mecanism de transmitere a agenților patogeni prin transfer pasiv de la o gazdă la alta, în care legătura dintre rezervorul de infecție și organismul normal este realizată de o insectă contaminată pe suprafața corpului cu agenți patogeni (vector mecanic) sau prin obiecte și instrumente contaminate (vehicule).

transmitere orizontală – modalitate de transmitere a unui agent patogen de la un animal la altul după naștere. Convențional exclude transmiterea prin lapte matern.

transmitere transovariană – transmiterea unui agent patogen parazit de la o gazdă sau vector (transmițător viu) la descendenții săi prin ou. **1.** mecanism foarte important în natură în cazul căpușelor (*Rhipicephalus*, *Ornithodorus* spp.) care devin și rezervoare de infecție întrucât toți descendenții unui artropod infectat sunt la rândul lor infectanți; **2.** infecția păsărilor de curte cu *Salmonella pullorum* este urmată de starea de „purtător cronic" în care bacteria patogenă este localizată în ovar și infectează o proporție variabilă de ouă. Puii care rezultă din aceste ouă fac boala și pot declanșa îmbolnăvirea altor păsări fie prin ingestia de alimente contaminate cu fecale, fie prin inhalarea pufului contaminat.

transmitere transstadială – (*epidemiol.*) fenomen întâlnit la căpușele (*Ornithodorus*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus* spp.) vectoare de agenți patogeni (virusuri sau bacterii), la care infecția este transmisă succesiv în diferitele stadii de dezvoltare (ou → larvă → nimfă → adult) în așa fel încât toți descendenții unui artropod infectat sunt la rândul lor infectați. Mecanismul reprezintă un factor epidemiologic agravant deoarece căpușele nu sunt numai vectori (transmițători vii) ci și un adevărat rezervor de infecție.

transmitere verticală – transferul agenților patogeni de la organismele parentale la descendenți prin ou, spermatozoizi, *in utero* (transplacentar) sau pe calea laptelui matern. Importantă în cazul unor artropode (căpușe)

care transmit o serie de agenți patogeni transovarian și transstadial, reprezentând adevăratul rezervor de infecție în natură.

transpeptidare – etapă finală în sinteza peptidoglicanului din peretele celular bacterian, catalizată de TRANSPEPTIDAZE, constând din formarea de legături peptidice încrucișate între catene de glicani adiacente. Procesul implică intervenția unor legături peptidice neconvenționale care leagă molecule diferite, în funcție de specie. Procesul este inhibat de penicilină care favorizează apariția unui perete celular slab, expus lizei osmotice.

transpeptidaze – enzime (proteinaze; EC 2.3.2.12) care catalizează reacții de TRANSPEPTIDARE; **1.** în sinteza peretelui la bacterii, catalizează formarea unei legături peptidice între diferiți aminoacizi situați în catene adiacente de glican (la *ESCHERICHIA COLI* între o moleculă de ACID DIAMINOPIMELIC de pe un peptid și D-alanină din cel adiacent; la *Staphylococcus aureus*, reacțiile de transpeptidare au loc pe calea unor punți pentaglicinice). Activitatea lor este inhibată de PENICILINĂ, sub acțiunea căreia peretele celular este slăbit, devine osmotic sensibil și explică liza bacteriilor sub acțiunea antibioticului; **2.** în sinteza proteinelor, peptidil-transferaza participă în creșterea (alungirea) catenei polipeptidice, catalizând formarea unei legături peptidice între gruparea carboxil a aminoacidului (aa) din complexul aa-ARNt$_1$ din situsul ribosomal P și gruparea α-amino liberă a unui aa din complexul aa-ARNt$_2$ situat în situsul A ribosomal după reacția globală: peptidil-ARNt$_1$ + aminoacil-ARNt$_2$ $\rightarrow$ ARNt$_1$ + peptidil-ARNt$_2$. Prin această reacție, peptidul în creștere „trece" în situsul A, în timp ce ARNt din situsul P este „descărcat" (de aminoacidul purtat anterior) și îndepărtat din ribosom prin situsul E (*exit sit*); V. PEPTIDIL-TRANSFERAZĂ.

transplant – termen folosit de Paracelsus, pentru transferul unui fragment (altoi) de la un organism la altul. La animale și la om reușita este condiționată de gradul de histocompatibilitate dintre cele două organisme (optim = identitate genetică și antigenică). În sens larg, conceptul include fecundarea ovulului de spermatozoid. Fătul este o ALOGREFĂ care poartă și informație de origine paternă, dar este protejat de procesele de respingere prin mecanisme complexe asociate cu funcția placentei. Pe baza particularităților genetice și imunologice, la solicitarea OMS (*Organizația Mondială a Sănătății*), s-a stabilit convențional pentru transplante o terminologie unitară: 1) **grefă autologă** (autogrefă): transplant de la un individ la același individ (identitate absolută); 2) **grefă singenică** (singrefă): între doi indivizi identici (singenici) din aceeași specie (la om, gemenii univitelini); 3) GREFĂ ALOGENICĂ (alogrefă): transplant între doi indivizi genetic diferiți, aparținând aceleiași specii; 4) **grefă xenogenică** (xenogrefă) recunoscută ca străină, la indivizi aparținând unor specii diferite. Raportat la localizarea țesutului grefat înainte și după transplant, grefele pot fi **ortotopice** (implantat la receptor în aceeași poziție în care a funcționat la donator) sau **heterotopice** (implantat în alt situs anatomic); V. ALOGREFĂ; AUTOGREFĂ; COMPLEXUL MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE; GREFĂ.

transplantare – **1.** transfer de celule, țesuturi sau organe (grefe) de la un individ (donator) la altul (receptor) sau dintr-o localizare la alta în același organism, cu scopul corectării unor deficiențe sau stări patologice. Condiția majoră pentru asigurarea succesului este reprezentată de fenomenul de compatibilitate și de împiedicare a respingerii; **2.** în horticultură, transplantul altoiului pe port-altoi.

transport – proces biologic esențial reprezentând capacitatea de a deplasa ioni și molecule organice mici (aminoacizi, glucide, nucleotide) prin membrane permeabile selective. De fiecare dată trece un singur ion (Na^+, K^+, Ca^{2+}, Cl^-, H^+ etc.) sau o singură moleculă. Este de trei tipuri: DIFUZIUNE PASIVĂ, DIFUZIUNE FACILITATĂ (care poate fi mediată de **proteine-purtător** sau de **„proteine-canal"**) și TRANSPORT ACTIV. Importanța acestui proces este demonstrată și de faptul că 20% din genele de la *ESCHERICHIA COLI* codifică produși implicați în transport. ENDOCITOZA și EXOCITOZA sunt mecanisme de transport realizate în vacuole închise delimitate de membrane.

transport activ – procesul prin care diferite substanțe solubile (β-galactozide și alte glucide, aminoacizi, peptide, nucleotide și ioni) sunt „pompate" în celule prin membrana plasmatică, contra unui gradient electrochimic, pentru a se acumula, nemodificate chimic, în concentrații de sute sau de mii de ori mai mari decât în exterior. Transportul activ are **direcționalitate** – este un proces unidirecțional sau vectorial: transportă o anumită substanță într-o direcție, nu și în direcția opusă. Procesul implică **două particularități esențiale**: existența unor proteine specifice cu rol de purtător sau transportor (ce poartă un situs de legare complementar pentru substratul respectiv) și molecula-purtător, care este

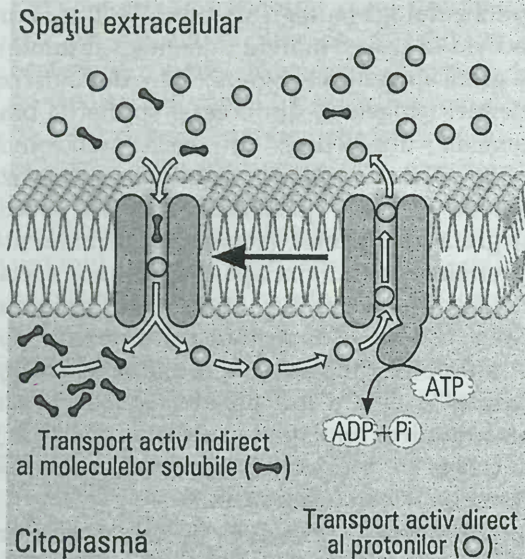


Fig. T19. Reprezentare schematică a transportului activ. În funcţie de natura sursei de energie, au fost descrise două mecanisme majore: **transportul activ direct** (acumularea unor molecule solubile sau ioni de o parte a membranei plasmatice este cuplată cu o reacţie exergonică, de exemplu, hidroliza ATP) şi **transportul activ indirect** (corespunde transportului cuplat – cotransport – a două substanţe solubile, cel mai adesea ionii de Na^+ şi H^+, în care una din reacţii este exergonică şi dirijează transportul celeilalte contra gradientului electrochimic).

„energizată" pentru a face transportul unidirecţional împotriva gradientului de concentraţie printr-un proces în care energia derivată din căile metabolice majore este cuplată cu transportul, punând în funcţie efectul de „pompă". Transportul activ are **trei funcţii majore**: *1)* să preia nutrienţii esenţiali din mediu chiar când concentraţia lor este foarte mică, în comparaţie cu cea intracelulară; *2)* să permită îndepărtarea din celule a diferitelor substanţe (produşi de secreţie şi de uzură) din celule sau organite chiar când concentraţia lor externă este mai mare decât cea internă; *3)* să asigure celulei menţinerea constantă a unei stări de non-echilibru în concentraţia intracelulară a ionilor anorganici specifici (K^+, Na^+, H^+) şi în menţinerea relaţiilor osmotice între celulă şi mediu. Existenţa unui mediu celular în care concentraţia substanţelor solubile este departe de echilibru este un factor esenţial pentru viaţă. În funcţie de natura sursei de energie, au fost descrise două mecanisme majore: **transportul activ direct** (fig. T19) în care acumularea unor molecule solubile sau ioni de o parte a membranei plasmatice este cuplată direct cu o reacţie exergonică, cel mai adesea hidroliza ATP (implică ATPaza de transport); **transportul activ indirect** (fig. T19

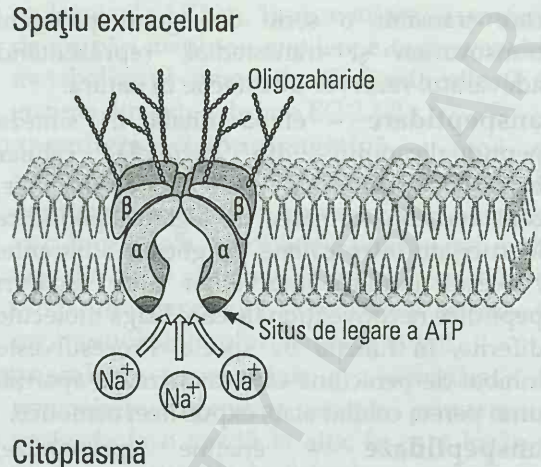


Fig. T20. Reprezentare schematică a pompei de Na^+/K^+ (Na^+/K^+ ATPaza), în conformaţie deschisă spre interiorul celulei (E_1); după legarea ionilor de sodiu, pompa trece în conformaţie deschisă spre exterior (E_2). Transportor prezent universal în celulele animale, sub forma unor proteine tetramere transmembranare, alcătuite din două tipuri de subunităţi α şi β (α_2 şi β_2). Funcţionează cu o direcţionalitate intrinsecă cuplând transportul K^+ (spre interiorul celulei) cu cel al Na^+ (spre exteriorul celulei), procesul fiind dependent de hidroliza exergonică a ATP.

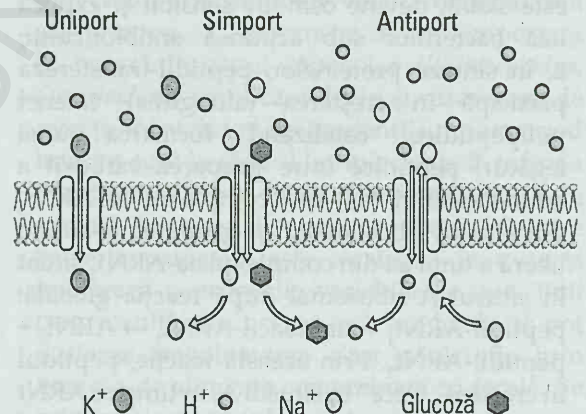


Fig. T21. Tipuri de transportori implicaţi în transportul activ care utilizează gradientul de protoni transmembranar ca sursă de energie: **uniport** – transport intracelular al K^+; **simport** – transport unidirecţional a două substanţe diferite, Na^+ şi glucoză; **antiport** – transportul a două substanţe diferite H^+ şi Na^+, în direcţii diferite.

şi T21) corespunzând transportului cuplat (cotransport) a două substanţe solubile, cel mai adesea ionii de Na^+ şi H^+, în care una din reacţii este exergonică şi dirijează transportul celeilalte contra gradientului electrochimic. În cazul bacteriilor, fungilor şi plantelor, sursa de energie este gradientul protonic electrochimic. Mecanismul de transport activ cel mai cunoscut şi unul din cele mai importante, este pompa de Na^+/K^+ (Na^+/K^+-ATPAZA), prezentă

universal în celulele animale, sub forma unor proteine tetramere transmembranare, alcătuite din două tipuri de subunități α și β (α_2 și β_2). Funcționează cu o direcționalitate intrinsecă cuplând transportul K^+ (spre interiorul celulei) cu cel al Na^+ (spre exteriorul celulei), procesul fiind dependent de hidroliza exergonică a ATP (fig. T20). Subunitatea α prezintă situsuri de legare pentru Na^+ și ATP (pe latura citosolică a membranei plasmatice) și pentru K^+ (pe latura extracelulară a acesteia). Subunitatea β, mai mică, glicozilată și localizată pe latura extracelulară a membranei, ar avea rolul de a asigura plierea corespunzătoare a proteinei β nou-sintetizate. Fiind proteine alosterice au două conformații: E_1 – deschisă spre interiorul celulei, cu mare afinitate de legare pentru Na^+, și E_2 – deschisă spre exterior, cu afinitate pentru K^+. Transportul efectiv deplasează trei ioni de sodiu spre exterior și doi ioni de potasiu în celulă per moleculă de ATP hidrolizată și decurge astfel: legarea Na^+ de cele trei situsuri specifice ale Na^+/K^+ ATPazei declanșează fosforilarea acesteia de către ATP și modificarea conformației de la E_1 la E_2; ca urmare, trei ioni de sodiu sunt transportați prin membrană și eliberați în afara celulei. Conformația E_2 favorizează legarea specifică a ionilor K^+ (din afara celulei) de subunitatea α, ceea ce duce la defosforilarea Na^+/K^+ ATPazei și revenirea la conformația E_1: prin aceasta doi ioni de potasiu sunt introduși în celulă, pe suprafața internă a membranei, eliberați în celulă, în timp ce transportorul redevine disponibil pentru a lega din nou ionii Na^+. În acest fel, acest mecanism are un rol esențial în menținerea unui raport normal, fiziologic între concentrația celor doi ioni în celulă și la exteriorul acesteia. De exemplu, în celulele de mamifere raportul concentrațiilor este: 35/1 pentru K^+ (139 mM intracelular și 4 mM extracelular) și 0,08/1 pentru Na^+ (12 mM intracelular și 145 mM extracelular). În mod particular, transportul activ este un mecanism esențial în mediile oligotrofe, cu concentrații foarte mici de substanțe nutritive sau cu dezechilibre cantitative ale diferiților constituenți.

transport asociat cu traducerea (E. *cotranslational transport*) – (*genet.*) proces prin care o proteină este transferată prin membrane pe măsură ce este sintetizată, la nivelul ribosomilor asociați cu membranele în RETICULUL ENDOPLASMIC RUGOS. Este caracteristic proteinelor destinate secreției la eucariote.

transport pasiv – v. DIFUZIUNE PASIVĂ.

transport polar – mișcare orientată în organismul plantelor a diferiți compuși esențiali (substanțe necesare pentru creștere sau molecule endogene de reglare a creșterii), în special într-o anumită direcție. Transportul polar care necesită consum de energie metabolică contrabalansează tendința de difuziune în toate direcțiile.

transport intraflagelar – **1.** flagelii bacterieni nu cresc la bază (ca firul de păr) ci la extremitatea lor liberă. Moleculele de FLAGELINĂ sintetizate în citoplasmă circulă prin „canalul" intraflagelar (diametru 3 nm) până la vârful acestuia unde sunt asamblate cu ajutorul unei proteine *cap*. Creșterea poate repara flagelii lezați prin înlocuirea regiunilor deteriorate cu noi molecule; **2.** pe baza studiilor efectuate cu alga verde *Chlamydomonas*, creșterea cililor și flagelilor de tip eucariot are loc de la bază spre vârf, datorită transportului intraflagelar al subunităților de tubulină cu ajutorul unei proteine-motor, KINEZINĂ. Transportul invers, spre baza cililor ar fi facilitat de DINEINĂ.

transportor (E. *transporter*; *carrier*) – proteină de membrană care asigură transferul transmembranar al unei game largi de ioni și molecule solubile, cu o eficiență deosebită (10^2-10^4 molecule/s), pe trei căi diferite: 1) **uniport** – transport specific unidirecțional al unui singur tip de molecule sau al unor molecule strâns înrudite, „în aval" față de gradientul de concentrație prin DIFUZIUNE FACILITATĂ (activ în cazul glucozei și aminoacizilor); 2) **simport** – transport cuplat (cotransport) **în aceeași direcție** al unei substanțe, „în aval" față de gradientul de concentrație, și al alteia „împotriva" gradientului de concentrație (activ în cazul glucozei și acizilor aminați); 3) **antiport** – transport cuplat, activ în cazul mai multor ioni și al zaharozei în **direcții opuse**, una „în aval" față de gradientul de concentrație și alta „împotriva" acestuia. Cotransportul realizează două reacții cuplate, una energetic favorabilă și alta nefavorabilă. Sursa de energie folosită este energia stocată în gradientul electrochimic.

transportor de glucoză – proteină integrată transmembranară din familia transportorilor de glucide prezentă la bacterii (*ESCHERICHIA COLI*), unde realizează **simportul glucoză/H^+**, iar la mamifere DIFUZIUNE FACILITATĂ, cu o viteză de 50 de mii de ori mai mare decât în DIFUZIUNEA PASIVĂ. GLUT1 participă în transportul glucozei în eritrocite printr-un mecanism de modificare alternativă a conformației moleculare, în care prezintă un situs de legare a glucozei în afara celulei, și un al

doilea consecutiv modificării conformaționale pe suprafața internă a membranei, de la care glucoza este eliberată în celulă.

transportori ABC (sin. ATPaze tip ABC) – superfamilie care cuprinde mai multe sute de proteine diferite implicate în transportul activ specific al unor substanțe sau grupuri de substanțe înrudite: ioni, glucide, aminoacizi, colesterol, fosfolipide, peptide, proteine, toxine şi xenobiotice. Energia necesară transportului transmembranar este furnizată prin hidroliza ATP. Posedă un domeniu molecular ABC (*ATP-Binding Cassette*). Toate proteinele de transport ABC au în comun o organizare structurală constând din **patru domenii esențiale** (fig. T22): două domenii transmembranare (T), care formează calea pentru transportul prin membrană al ionilor sau moleculelor, şi două domenii citosolice (A) „specializate" în legarea ATP. Unii transportori ABC, în special PERMEAZELE bacteriene, au cele patru domenii esențiale localizate în patru polipeptide diferite, în timp ce alți transportori ABC au cele patru domenii localizate în aceeaşi catenă sau în două catene polipeptidice. Fiecare domeniu T (alcătuit din şase helice α care traversează membrana) este răspunzător de specificitatea de substrat a transportorului ABC respectiv. Domeniile A au o omologie structurală de 30-40% la toți transportorii ABC, ceea ce sugerează origine şi evoluție comune. La anumiți transportori ABC s-a identificat o subunitate exoplasmică suplimentară pentru legarea substratului sau o subunitate de control. Permeazele bacteriene transportă aminoacizi, glucide, vitamine şi chiar peptide din spațiul extracelular în citosol. Transportul se face împotriva unor gradiente de concentrație substanțiale. În general, aceste permeaze din membrana bacteriană sunt inductibile, cantitatea lor fiind reglată de abundența substratului, pe de o parte, şi de necesitățile metabolice ale bacteriei, pe de altă parte. Cea mai cunoscută este permeaza histidinei din ESCHERICHIA COLI, care este formată din patru catene polipeptidice cu cele patru domenii esențiale. La bacteriile Gram-negative, membrana externă este foarte permeabilă pentru moleculele mici, datorită PORINELOR. La *E. coli*, în spațiul periplasmic (între membrana externă şi membrana plasmatică) se află o proteină liberă care leagă specific histidina (*histidine-binding protein*) şi apoi o dirijează spre domeniile T ale permeazei din membrana plasmatică. Mutațiile induse în genele care codifică proteina liberă sau

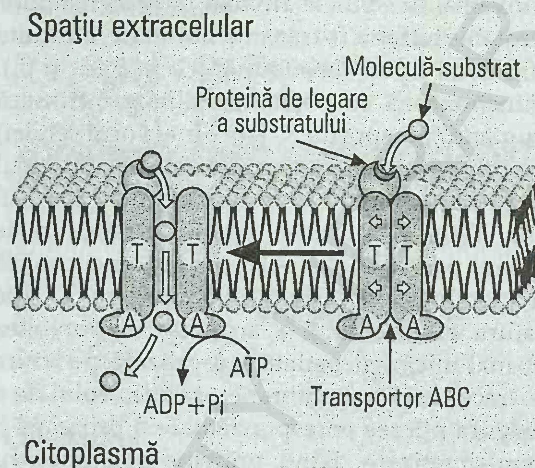


Fig. T22. Reprezentare schematică a unui transportor ABC. Energia necesară transportului transmembranar este furnizată prin hidroliza ATP. Toți transportorii posedă un domeniu molecular ABC (*ATP-Binding Cassette*) şi au în comun o organizare structurală constând din patru domenii esențiale: două domenii transmembranare (T), care formează calea pentru transportul prin membrană al ionilor sau moleculelor, şi două domenii citosolice (A) „specializate" în legarea ATP. Anumiți transportori ABC au o subunitate exoplasmică suplimentară pentru legarea substratului sau o subunitate de control.

cele patru subunități ale permeazei afectează transportul histidinei. La mamifere s-au identificat peste 50 de transportori ABC. Primul şi printre cei mai studiați transportori ABC a fost MDR-1 (*MultiDrug-Resistence 1*) sau ABCB-1, proteina răspunzătoare de rezistența multiplă la medicamente. Proteina MDR-1 a fost izolată din membrana unor celule tumorale care prezentau rezistență la tratamentul cu medicamente diferite din punct de vedere chimic şi structural. MDR-1 transportă, cu consum de ATP, diferite medicamente din citosol în spațiul extracelular. Majoritatea moleculelor transportate de MDR-1 pătrund pasiv în citoplasmă prin stratul dublu-lipidic (fără consum de energie), unde blochează diferite funcții celulare, de exemplu, COLCHICINA şi VINBLASTINA care împiedică asamblarea MICROTUBULILOR. Activarea transportorului MDR-1 duce la scăderea concentrației medicamentului administrat în celula-țintă (de exemplu, o celulă tumorală), ceea ce are drept rezultat creşterea cantității de medicament necesar pentru „distrugerea" acesteia. Efectele secundare ale substanței medicamentoase şi toxicitatea acesteia pentru celulele normale vor deveni preponderente. Gena *Mdr1* este foarte activă şi supraexprimată în celulele cu rezistență

multiplă la medicamente. În mod normal, cea mai mare parte din cei 50 de transportori ABC de la mamifere este prezentă la nivelul a trei organe: ficat, intestin și rinichi. Aceste organe sunt implicate și în eliminarea din organism prin bilă, fecale și, respectiv, urină a substanțelor toxice endogene sau exogene. Foarte probabil, în cursul evoluției, transportorul MDR-1 s-a adaptat și pentru transportul substanțelor toxice exogene asemănătoare celor endogene. Numai în acest fel se explică rezistența extraordinară la chimioterapie a hepatoamelor (tumori hepatice) derivate din celule hepatice care exprimă MDR-1 și/sau MDR-2 (cunoscut și sub numele de transportor ABCB-4), înrudit cu MDR-1. Spre deosebire de transportorii ABC bacterieni, transportorul MDR-1 are toate cele patru domenii într-o singură moleculă, o catenă polipeptidică de 170 kDa. Multe boli genetice umane sunt asociate cu transportori ABC anormali. De exemplu, **adrenoleucodistrofia X-linkată** se caracterizează printr-un defect la nivelul transportorului ABCD-1 din membrana PEROXIZOMILOR; acest transportor este răspunzător de importul acizilor grași cu catenă lungă în peroxizomi unde sunt oxidați prin procesul cunoscut sub numele de β-oxidare. O funcționare anormală a ABCD-1 duce la acumularea acestor acizi grași în citoplasmă. **Maladia Tangiers**, de asemenea, are la bază o funcționare anormală a transportorului ABCA-1, implicat în transportul fosfolipidelor și, probabil, al colesterolului. În sfârșit, **mucoviscidoza** sau **fibroza chistică** se caracterizează prin funcționarea anormală a transportorului pentru ionul Cl^- (CFTR). Acest transportor se aseamănă foarte mult cu un transportor ABC. Prin comparație cu MDR-1, CFTR are în plus domeniul R (de control) pe fața citoplasmatică. La fel ca și în cazul transportorilor ABC, legarea ATP de CFTR stimulează activitatea de transport al Cl^-. Un transportor ABC interesant este transportorul asociat cu prezentarea antigenului (TAP), localizat în membrana RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS (RER). TAP este constituit din două catene polipeptidice: TAP-1 și TAP-2. Atât TAP-1 cât și TAP-2 au capătul C-terminal în citoplasmă, dar capătul N-terminal este în citoplasmă pentru TAP-1 și în lumenul RER pentru TAP-2. TAP-1 are șapte, iar TAP-2 opt domenii transmembranare. Capătul C-terminal al fiecărei catene polipeptidice conține situsul de legare pentru ATP. Situsul care leagă peptidul ia naștere prin punerea în comun a două bucle citoplasmatice, una din partea TAP-1 și alta din partea TAP-2; numai situsul la care participă atât TAP-1, cât și TAP-2 este capabil să lege peptide.

transportori de protoni – v. ATP SINTAZE.

transport vectorial – v. TRANSLOCAȚIE DE GRUP.

transpozază – enzimă (~120000 Da) implicată în procesul de transpoziție, codificată de cistroni din structura TRANSPOZONULUI (Tn). Este specifică pentru elementul genetic transpozabil care i-a codificat sinteza; nu este activă decât pentru transpoziția lui și a altor Tn foarte înrudiți. Ea catalizează recunoașterea, clivarea și eventual legarea segmentului de ADN la noul situs de integrare, în secvența-țintă. Transpozaza codificată de Tn3 la *ESCHERICHIA COLI* și *Klebsiella pneumoniae* are 1015 aminoacizi (114,4 kDa).

transpoziție – schimbarea poziției unei secvențe de ADN, TRANSPOZON (Tn) sau alt ELEMENT GENETIC TRANSPOZABIL dintr-o localizare în alta fie în același cromosom, fie în altul nou. Poate fi de două tipuri (fig. T23 și T24). În TRANSPOZIȚIA REPLICATIVĂ (Tn3) se transferă o copie a Tn, în timp ce Tn originar își păstrează localizarea inițială. Procesul este realizat de una sau mai multe TRANSPOZAZE. TRANSPOZIȚIA CONSERVATIVĂ implică excizia Tn dintr-o localizare și integrarea sa în alt situs. Este caracteristică pentru Tn10. Transpoziția este în esență un eveniment de recombinare, care nu necesită secvențe omoloage. Utilizează sistemul de recombinare generală al celulei cu implicarea transpozazei în locul proteinei RecA. Deoarece se realizează la o secvență de baze specifice poate fi considerată o recombinare la situs specific. Unele transpoziții se realizează pe calea unui RETROTRANSPOZON și implică necesitatea producerii unui intermediar ARN.

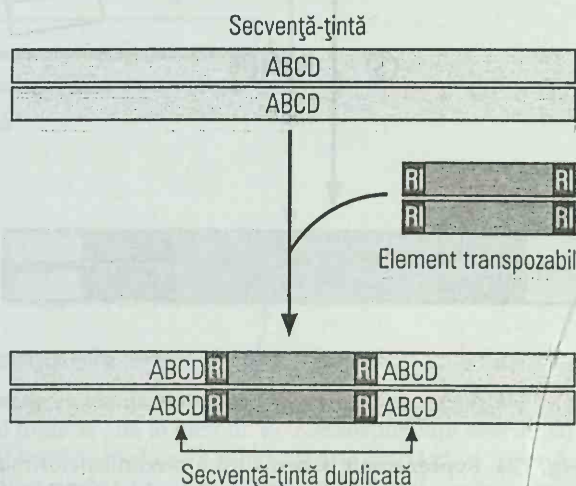


Fig. T23. Transpoziția se caracterizează și prin duplicarea secvenței-țintă (după Madigan și Martinko, 2006).

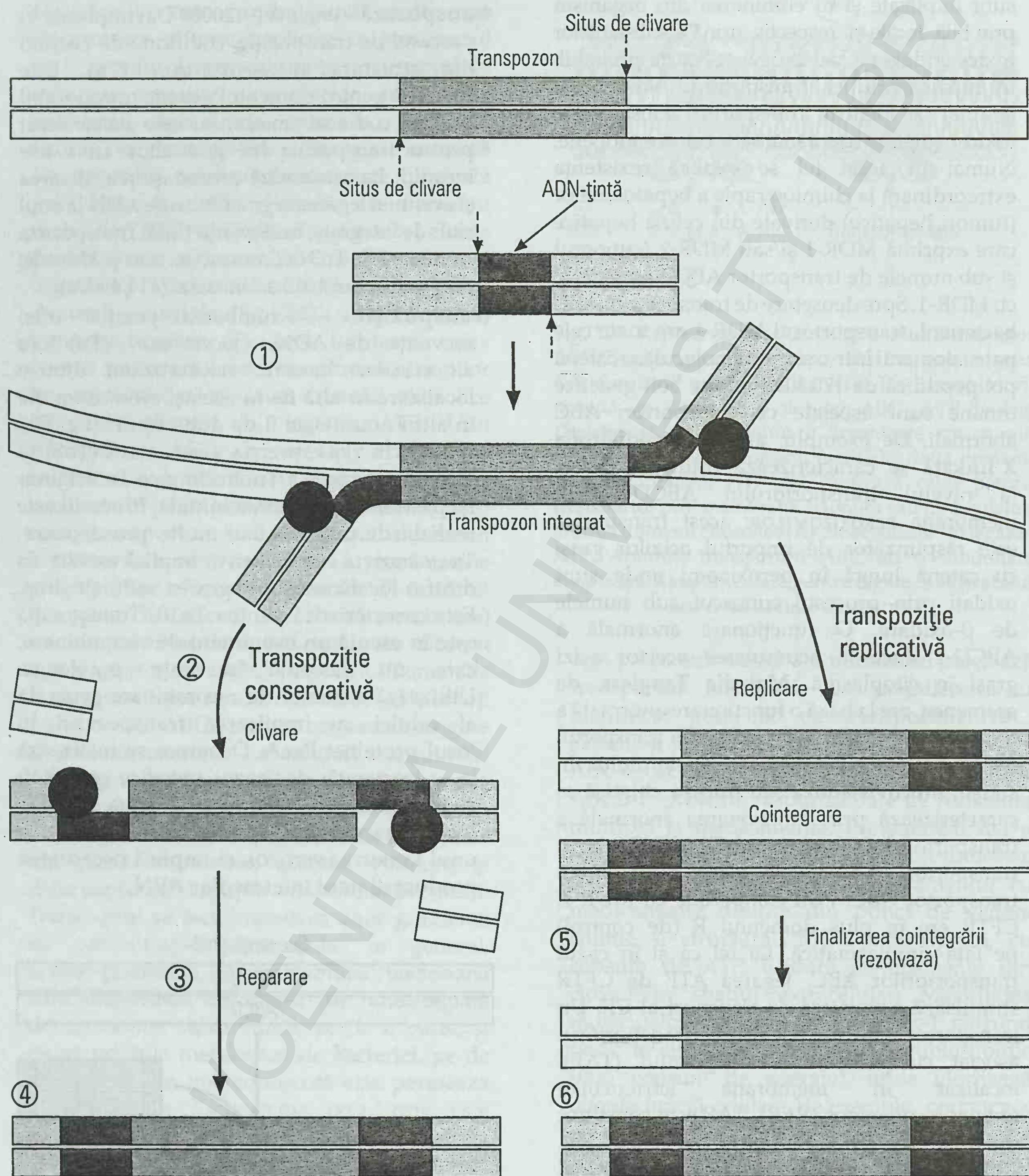


Fig. T24. Reprezentare schematică a mecanismelor moleculare în cazul transpoziţiei conservative şi, respectiv, al transpoziţiei replicative. În transpoziţia replicativă se transferă o copie a transpozonului, în timp ce transpozonul originar îşi păstrează localizarea iniţială. Procesul este realizat de una sau mai multe transpozaze. Transpoziţia conservativă implică excizia transpozonului dintr-o localizare şi integrarea sa în alt situs (modificat după Madigan şi Martinko, 2006).

transpoziție conservativă – (*genet. microorg.*) proces care corespunde situației în care elementul genetic transpozabil este excizat din ADN cromosomal și transpus într-o nouă localizare. Nu se modifică numărul copiilor Tn (fig. T24). Nu necesită omologie pentru inserție. Acest tip de transpoziție a fost descris în cazul secvențelor de inserție SI10 de la *Escherichia coli*, constând în excizia SI dintr-un anumit situs al ADN cromosomal, urmată de integrarea într-o altă localizare; v. TRANSPOZIȚIE REPLICATIVĂ.

transpoziție replicativă – (*genet. microorg.*) modalitate de transpoziție prezentă în cazul bacteriofagului Mu (μ) asociată cu replicarea: după duplicarea elementului transpozabil, o copie (transpozonul-sursă) rămâne în situsul originar și alta (rezultată după replicare) este inserată într-un situs nou (fig. T24). Prezentă și în cazul SI1, SI102, SI903. Este asociată cu creșterea numărului SI în cromosom; v. TRANSPOZIȚIE CONSERVATIVĂ.

transpozon (Tn) – element genetic transpozabil cu secvență specifică de ADN și cu potențial de TRANSPOZIȚIE specializată (transfer ca o entitate de la un replicon la altul), care poate exprima noi trăsături fenotipice. Notat cu simbolul Tn, urmat de un număr (Tn3, Tn5, Tn10 etc.). Nu se găsește în stare autonomă ci numai ca parte a unui replicon funcțional, care se inseră ca segment linear de ADN cu extremități definite. În forma cea mai simplă, Tn sunt alcătuiți dintr-o secvență internă corespunzând unor gene structurale proprii, flancate la extremități de secvențe nucleotidice terminale de regulă

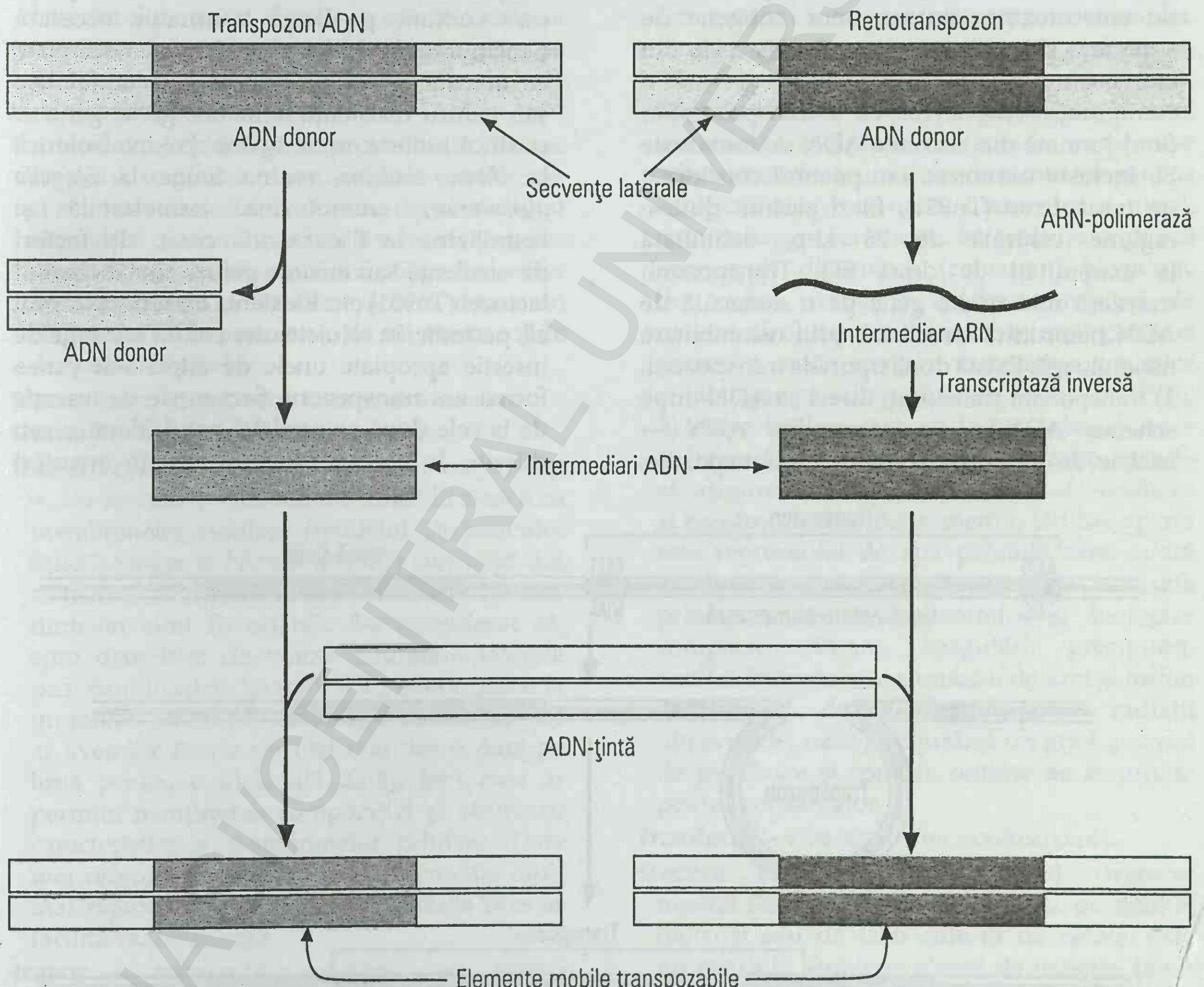


Fig. T25. Reprezentare schematică a celor două clase majore de elemente transpozabile. Transpozonul ADN este mai întâi excizat, sub formă de intermediar ADN, din situsul unde se află în genom. Retrotranspozonul este inițial transcris într-un intermediar ARN (reacție catalizată de ARN polimerază) care, ulterior, prin transcriere inversă, devine ADN d.c. (reacție catalizată de transcriptaza inversă). În ambele situații, intermediarul ADN d.c. este în final integrat în alt situs, în genomul ADN. Astfel, transpozonii ADN se deplasează prin mecanismul „taie-și-lipește" (*cut-and-paste*), iar retrotranspozonii prin mecanismul „copiază-și-lipește" (*copy-and-paste*) (modificat după Lodish și colab., 2004).

repetate invers, unele fiind părţi din SECVENŢE DE INSERŢIE (SI). Unii Tn au o structură complexă (Tn clasa I) şi conţin mai multe gene structurale flancate de fiecare parte de o SI (Tn10). Cele două SI formează repetiţii directe sau inversate, identice sau neidentice, cu rol esenţial în transpoziţie (fig. T25). Tn simpli sau de clasa a II-a (Tn3) constau din una sau mai multe gene, flancate de fiecare parte de câte o scurtă repetiţie inversă (fig. T26). Tn conţin, pe lângă gene ce codifică transpozaza, integraza şi rezolvaza, gene care conferă bacteriilor funcţii noi, detectabile, necorelate cu procesul de inserţie: rezistenţa la unul sau mai multe grupuri de antibiotice, rezistenţa la metale grele (Hg^{2+}), capacitatea de sinteză a enzimelor implicate în metabolismul lactozei, rafinozei, toluenului, xilenului, salicilatului, producerea de enterotoxine, sinteza unor antigene de suprafaţă celulară etc. Aproximativ 14% din cromosomul de la *ESCHERICHIA COLI* are o configuraţie echivalentă cu a transpozonilor, fiind formată din secvenţe ADN delimitate de SI. Inclusiv OPERONUL *LAC* poate fi considerat un transpozon (Tn951), fiind alcătuit dintr-o regiune centrală de 75 kbp, delimitată la extremităţi de două SI3. Transpozonii transferă mai multe gene pe o moleculă de ADN neînrudită structural, prin recombinare neomoloagă. Există două tipuri de transpozoni: 1) transpozoni translocaţi direct ca ADN după schema: ADNTn → intermediar ADN → excizie de la situsul donator → transpoziţie; 2) retrotranspozon translocat cu intermediar ARN: ADNTn de la donator → transcriere (ARN polimerază) la intermediar ARN → transcriere inversă (revers-transcriptază) la ADN d.c. → transpoziţie. Retrovirusurile ar putea fi considerate retrotranspozoni, care în cursul evoluţiei au dobândit gene ce codifică proteinele CAPSIDEI. Transpoziţia nu este aleatorie ci este supusă unui control genetic ce îi limitează frecvenţa. Cu toate acestea, experimental, s-a urmărit transpoziţia Tn10 (rezistenţă la tetraciclină) succesiv de la situsul originar (PLASMIDA R) la bacteriofagul P22 de la *SALMONELLA* → cromosom *Salmonella* → bacteriofag λ *E. coli* → cromosom *E. coli* → bacteriofag λ *E. coli*.

transpozon complex (E. *composite transposon*) – tip de TRANSPOZON cu structură complexă care conţine, pe lângă informaţia necesară pentru transpoziţie, o serie de gene necorelate cu aceasta: gene de rezistenţă la antibiotice sau pentru rezistenţa la metale grele, gene ce codifică sinteza unor toxine (toxina holerică la *Vibrio cholerae*, toxina Shiga la *Shigella dysenteriae*, enterotoxina termostabilă şi hemolizina la *ESCHERICHIA COLI*), alţi factori de virulenţă sau enzime pentru metabolismul lactozei (Tn951) etc. Existenţa lor reflectă faptul că, periodic, în celulele care conţin secvenţe de inserţie apropiate unele de altele s-ar putea forma noi transpozoni. Secvenţele de inserţie de la cele două extremităţi pot fi identice sau diferite, în aceeaşi orientare sau în orientări

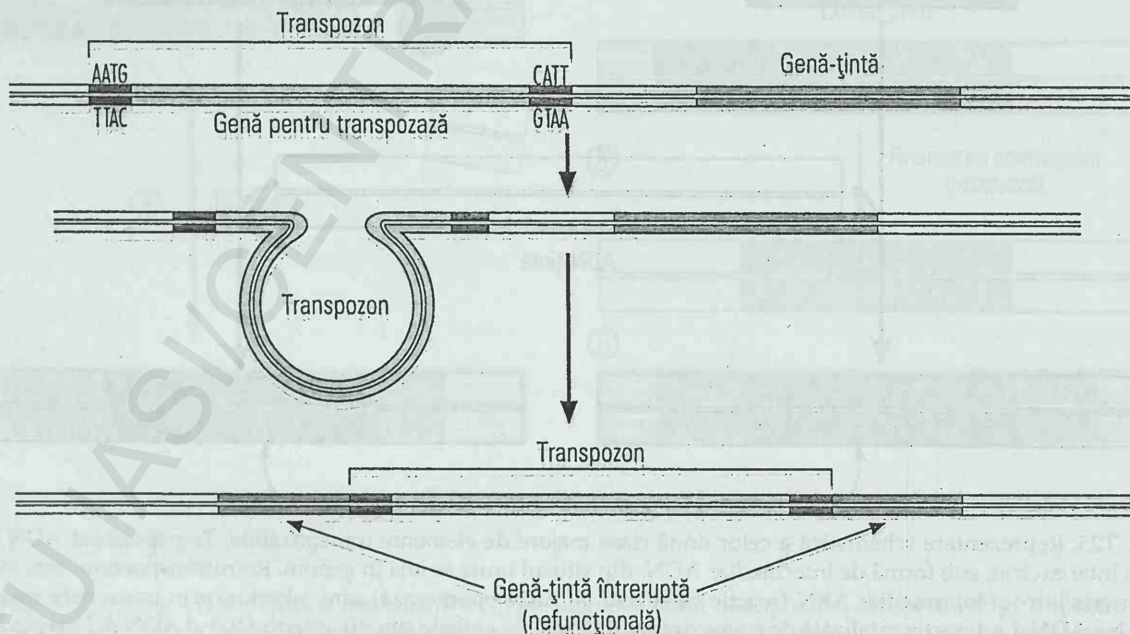


Fig. T26. Reprezentare schematică a unui transpozon simplu (clasa a II-a). Fiecare element transpozabil este flancat de secvenţe repetate invers (AATG/CATT), care au un rol esenţial în procesul de transpoziţie. Inserţia transpozonului într-o genă funcţională poate influenţa negativ exprimarea acesteia.

diferite, identice cu SI cunoscute sau diferite în urma unor modificări de secvență (*IS-like*) şi pot asigura, virtual, transpoziția oricăror regiuni inserate între ele.

transpozon conjugativ (abrev. CTn) – tip de transpozon complex care poartă informația pentru procesul de TRANSPOZIȚIE şi genele operonului *tra*, necesar pentru transferul prin conjugare de la o bacterie la alta, respectiv informația pentru formarea perechilor de conjugare şi pentru ansamblul reacțiilor metabolice asociate cu acest proces, prin mecanisme înrudite cu cele active în cursul conjugării mediate de PLASMIDE CONJUGATIVE.

transpozon *reporter* – transpozon specializat care conține pe lângă o genă marker de rezistență la antibiotic, o GENĂ *REPORTER* fără promotor, care codifică un produs uşor de detectat şi de testat. Construit special pentru a furniza informații privind localizarea, direcția şi reglarea semnalelor de transcriere ale celulei-gazdă.

transudat – lichid organic provenit din plasma sangvină, translocat prin membrane neinflamate şi acumulat în țesuturi sau cavități, ca rezultat al creşterii presiunii capilare şi venoase (produs deci pe baza legilor mecanicii). Spre deosebire de EXUDAT are o fluiditate foarte mare, un conținut mic de proteine şi de substanțe solide derivate din celule.

transversie – v. MUTAȚIE PRIN TRANSVERSIE.

tranziție – v. MUTAȚIE PRIN TRANZIȚIE.

tranziție *flip-flop* (E. *flip-flop transition*; *flip-flop* = „du-te-vino") – fenomen realizat în structura membranelor celulare (modelul „mozaicului fluid"; Singer şi Nicolson, 1972) constând din transferul coordonat al unor molecule lipidice dintr-un strat în celălalt. S-a considerat că, spre deosebire de viteza difuziunii laterale prin care lipidele îşi schimbă poziția (până la un milion de ori pe secundă), tranziția *flip-flop* ar avea loc foarte rar (cel mai des o dată pe lună pentru o moleculă dată), fapt care ar permite menținerea compoziției şi structurii caracteristice a membranelor celulare. Date mai recente pledează pentru o tranziție mult mai rapidă sub acțiunea unei FLIPAZE care ar facilita TRANSLOCAȚIA.

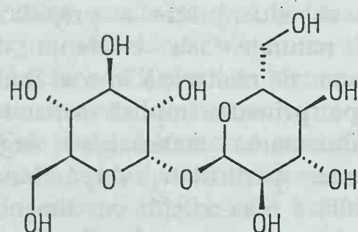
trasor – substanță (colorant sau izotop radioactiv) adăugată sau injectată, care poate fi urmărită într-o reacție sau într-un organism.

tratarea apelor uzate – (*epidemiol.*) proces complex fizic, chimic şi biologic având drept scop îndepărtarea substanțelor organice, anorganice şi microorganismelor în vederea reutilizării sau înainte de eliberarea lor în mediu ca efluent fără a prejudicia starea apelor naturale sau existența diferitelor organisme. Se realizează în mai multe etape: 1) **etapa primară** implică separarea fizică şi sedimentarea materialelor organice şi anorganice particulate, după îndepărtarea prealabilă a materialelor cu dimensiuni mai mari (nisip, pietre), a celor flotante (grăsimi, hidrocarburi), utilizând diferite dispozitive. În această fază, este îndepărtată şi o mare cantitate de substanțe organice (în cazul apelor menajere 30-40%); 2) **etapa secundară biologică** se poate realiza în condiții aerobe (pentru apele reziduale non-industriale) prin activitatea microorganismelor, cu utilizarea filtrelor biologice, a nămolului activat şi a iazurilor biologice de oxidare, sau în condiții anaerobe când activitatea degradativă şi reacțiile fermentative induse de microorganisme au loc în anaerobioză (mai potrivită apelor cu o mare încărcătură de substanțe organice insolubile). Etapa aerobă implică participarea unei microbiote complexe ce include numeroase specii bacteriene, unele producătoare de mucus (*Zoogloea ramigera*), multe filamentoase, fungi, protozoare, nevertebrate. Încărcătura organică este mult diminuată (consumul biochimic de oxigen, respectiv cantitatea relativă de oxigen dizolvat consumat de microorganisme pentru a oxida complet materialele organice şi anorganice din apă este redus la 95%); 3) **etapa terțiară** recurge la procedee chimice şi fizice: floculare, dezinfecție, filtrare, menite să asigure eliberarea fără riscuri a lichidelor şi reziduurilor solide în mediu. Un caz aparte este reprezentat de apa potabilă care suferă obligatoriu un proces de **epurare avansată** prin procedee fizice, chimice şi biologice complexe: filtrare, coagulări, precipitări, oxidări, îndepărtarea excesului de azot şi fosfor, denitrificări, dezinfecție (clorinare, radiații ultraviolete, ozon) asigurând un grad avansat de purificare şi condiții optime de securitate pentru consumator.

treadmill – v. PROCESUL DE TREADMILLING.

trecere „oarbă" (E. *blind passage*) – transfer repetat de material infecțios de la un animal inoculat sau de la o cultură de celule, care nu prezintă semne evidente de infecție, la un animal nou sau la o nouă cultură de celule. Prezența infecției poate deveni evidentă după mai multe treceri „oarbe".

trehaloză – dizaharid nereducător, $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 2H_2O$ (α-D-glucopiranozil-α-D-glucopiranozid) format prin dimerizarea glucozei. Prezent la bacterii, fungi micelieni



şi levuri, alge roşii, plante superioare şi la nevertebrate. Reprezintă rezerva majoră de carbon şi energie la fungi (în special la levuri), alge şi licheni. Este hidrolizată de enzima trehalază (α-glucozidază), prezentă la organismele respective, la două molecule de glucoză. Denumirea derivă de la prezenţa sa în hemolimfă la *Trehala manna*.

treonină (simbol Thr sau T) – L-treonina este un hidroxiaminoacid esenţial: CH_3-CH(OH)-CH(NH_2)-COOH, acid α-amino-β-hidroxibutiric, codificat în sinteza proteinelor de codonii ACA, ACC, ACG şi ACU. Sintetizat de la acid aspartic. La microorganisme este precursor al izoleucinei. Prezent în cantitate mare în CAZEINA din lapte.

Treponema – gen de bacterii helicale (familia Spirochaetaceae), greu colorabile, Gram-negative, vizibile numai în contrast de fază sau la microscop fotonic cu câmp întunecat (0,15-0,4 × 10-20 µm). După impregnare argentică apar ca spire fine, regulate sau neregulate. Prezintă mişcări rotaţionale şi de translocaţie în mediile lichide datorită unuia sau mai multor flageli periplasmici inseraţi la fiecare extremitate. Aerobe sau microaerofile; unele specii anaerobe; chemoorganotrofe. Prezente în gură, intestin, organe genitale la om şi animale. Unele specii sunt patogene. Specia tip: TREPONEMA PALLIDUM cu subspeciile: *pallidum*, *pertenue* şi *endemicum*. *T. pallidum* ssp. *pallidum* produce sifilis la om cu transmitere sexuală şi răspândire universală. *T. vincentii* (fostă *Borrelia vincentii*) produce la om angina Vincent. *T. pertenue* produce boala Pian sau framboesia (*Yaws*), *T. carateum* produce boala Pinta. *T. denticola* se dezvoltă în regiunea gingivală la om şi primate. Unele specii sunt cultivate *in vitro*: *T. denticola*, *T. minutum*, *T. vincentii*, *T. phagedensis*.

Treponema pallidum – bacterie (familia Spirochaetaceae) cu structură helicală (lungime 10-15 µm; diametru 0,15 µm), având 7-13 spire. Mobilă datorită prezenţei a câte trei flageli periplasmici la fiecare extremitate. Diviziune transversală când ajunge la o lungime dublă, urmată de separare, după o perioadă în care celulele fiice au rămas unite prin învelişul extern. Necultivabilă. Microaerofilă sau, după date mai recente, având metabolism anaerob; %GC: 52-54. Are trei subspecii: *T. pallidum* ssp. *pallidum*, agentul patogen al sifilisului; *T. pallidum* ssp. *pertenue* care produce boală numită *Yaws* (Pian sau framboesia) şi *T. pallidum* ssp. *carateum*, care produce boala Pinta (*mal del pinto*) prezentă în America Centrală şi de Sud, cu leziuni cutanate pigmentate anormal sau depigmentate. *T. pallidum* ssp. *pallidum* este transmisă predominant pe cale sexuală. Transmitere congenitală de la mamă la făt. Aproximativ 10% localizări extragenitale (orale). Foarte rar, transmitere prin alăptare, transfuzie, infecţii accidentale de laborator sau de spital. Evoluţie în trei etape: 1) **sifilis primar** cu leziuni la poarta de intrare („şancru dur" genital sau perigenital), în care pot exista până la 10^7 treponeme, ce sunt diseminate pe cale limfatică şi sangvină (adenopatie regională); 2) **sifilisul secundar** evoluând după aproximativ 2-3 luni de la contaminare cu erupţie cutanată, maculopapulară şi contagiozitate maximă, urmată de reducerea infecţiozităţii şi vindecare spontană, după care survine o latenţă de mai mulţi ani. Fenomenele patologice sunt considerate ca determinate de generalizarea infecţiei şi de unele reacţii de hipersensibilitate; 3) **sifilisul terţiar** – aproximativ 50% dintre bolnavii netrataţi sau trataţi necorespunzător fac diferite leziuni cutanate şi osoase, modificări degenerative ale sistemului nervos central (paralizie generală progresivă, tabes) ca o consecinţă a unor fenomene inflamatorii determinate de HIPERSENSIBILITATEA ÎNTÂRZIATĂ sau modificări cu grade diferite de severitate ale sistemului cardiovascular. *T. pallidum* este sensibilă la tratamentul cu penicilină.

triacil-gliceroli – V. TRIGLICERIDE.

Triasic – prima perioadă a erei MEZOZOIC cuprinsă între 251 şi 199,6 milioane de ani înainte de prezent. Delimitarea sa iniţială s-a făcut pe baza particularităţilor faunistice, iar denumirea provine de la paleontologii germani care au divizat perioada în trei unităţi litostratigrafice distincte (*Keuper*, *Muschelkalk* şi *Buntsandstein*). În prezent, debutul Triasicului este marcat de reînnoirea şi diversificarea faunei după marea extincţie de la sfârşitul PERMIANULUI, iar limita cu JURASICUL (fără a avea un statut oficial) este trasată la prima apariţie a amonitului *Psiloceras planorbis*. Flora include pteridofite (ferigi) şi gimnospermele (cel mai bine reprezentate). La nivel global, în Triasic, se constată o uniformizare a

florei datorită climatului blând. În privința faunei, majoritatea therapsidelor (reptile) a dispărut la sfârşitul PERMIANULUI, dar unele specii ierbivore şi carnivore au supraviețuit şi au reuşit să se diversifice în Triasic. Au apărut grupuri noi de reptile: crocodilieni, pterosauri, broaşte țestoase şi dinosauri. Erau bine reprezentate insectele, crustaceele, peştii, amfibienii stegocefali (au dispărut la sfârşitul Triasicului), primele forme de anure şi urodele şi, de asemenea, vertebratele marine. Prima parte a Triasicului se caracterizează prin diversificarea maximă a conodontelor, care vor dispărea complet la sfârşitul perioadei. Clima în Triasic a fost uniformă datorită inexistenței calotelor glaciare. Speciile din Triasic au fost fundamental afectate de trei extincții în masă: prima la sfârşitul Triasicului inferior când au dispărut unele specii de bivalve, amoniți, conodonte şi tetrapode terestre; a doua în prima parte a Triasicului superior, ducând la dispariția unor specii de spongieri, corali, briozoare, amoniți, crinoide (crini de mare), tetrapode marine şi continentale; a treia la granița dintre Triasic şi Jurasic, afectând specii de spongieri calcaroşi, scleractinii (corali pietroşi), moluşte (bivalve şi gastropode), amoniți, ostracode, conodonte, tetrapode (mai puțin dinosaurii), precum şi fitoplanctonul şi flora terestră. În privința amplorii, extincția de la limita Triasic-Jurasic a fost a patra, după cele de la sfârşitul Permianului, ORDOVICIANULUI şi CRETACICULUI, şi ar putea fi asociată cu fenomenul astronomic care a produs marele crater Manicouagan din Canada (acum aproximativ 212 milioane de ani) (fig. S2).

trib – (*biosistem.*) – rang în ierarhia taxonomică intermediar între gen şi familie. La bacterii, fungi şi alge nomenclatura utilizează terminația -eae, iar la protozoare -ini.

Trichoderma – (*micol.*) gen de fungi (clasa Hyphomycetes) prezent ubicvitar în soluri din regiuni temperate şi tropicale cu miceliu septat şi conidii incolore sau pigmentate, formate pe conidiofori foarte ramificați. Cele mai multe se reproduc asexuat (teleomorfi la genul *Hypocrea*). Cresc uşor pe orice substrat producând colonii albe, gălbui sau verzi. Saprotrofe. Unele specii micoparazite se leagă de moleculele de lectină de pe suprafața fungilor-pradă. Secretă exochitinaze care atacă polimerul parietal, apoi endochitinaze, formează apresori, se răsucesc în jurul fungilor atacați şi pătrund în interiorul acestora omorându-i. Prezintă competență pentru rizosfera plantelor pe care o colonizează, intensificând creşterea şi dezvoltarea rădăcinilor respective, productivitatea plantelor, preluarea şi utilizarea nutrienților, mărind rezistența la stresul abiotic şi protejând față de un număr mare de agenți fitopatogeni. Produc peste 100 de metaboliți între care antibiotice şi diferite enzime: celulaze, chitinaze, xilanaze etc.; Specia tip: *Trichoderma viridae*, utilizată pentru producerea comercială de celulaze. Alte specii: *T. asperellum*, *T. harzianum*, *T. koningii*, *T. virens*, *T. atroviridae*, *T. stromatium*, *T. longibrachiatum* (*T. reesii*).

Trichodesmium – gen de cianobacterii planctonice filamentoase (subgrupa 3; ordinul Oscillatoriales), greu de deosebit de *OSCILLATORIA* pe criterii morfologice. Filamentele formează asocieri de fascicule paralele sau radiare (în formă de stea) în mările tropicale şi subtropicale. TRIHOAMELE (diametru 6-22 μm) conțin tilacoide larg dispersate şi VACUOLE CU GAZE numeroase şi rezistente la colaps chiar la presiuni hidrostatice mari (12-37 bari). Conțin FICOERITRINĂ, ficourobilină şi sunt colorate în roz, purpuriu sau brun. Mobile prin alunecare, au activitate nitrogenazică în ANAEROBIOZĂ. Prezente în apele oceanice unde pot produce „ÎNFLORIRI" extinse pe suprafețe mari, dense, plutitoare în larg, în regiunile subtropicale şi tropicale. Principalele specii: *T. contortum*, *T. erythraeum*, *T. hildebrandtii*, *T. thiebautii*.

Trichomonadida – (*protozool.*) ordin de protozoare amitocondriate (clasa ZOOMASTIGOPHOREA) cu celule având caracteristic 4-6 flageli (excepție unele genuri cu un flagel sau fără). Un flagel recurent este liber sau legat fie proximal, fie pe întreaga lungime de suprafață a corpului. Membrana ondulantă, când este prezentă, este asociată cu segmentul aderent al flagelului recurent. Conțin PELTA şi AXOSTIL necontractil în fiecare mastigont. HIDROGENOSOMI prezenți. CHIŞTI rar. Multiplicare prin diviziune binară. Majoritatea parazite la vertebrate şi nevertebrate cu localizări intestinale, respiratorii, urogenitale. Genuri: *Dientamoeba*, *Histomonas*, *Monocercomonas*, *TRICHOMONAS*.

Trichomonas – gen de protozoare flagelate (clasa ZOOMASTIGOPHOREA, ordinul TRICHOMONADIDA) parazite la om şi la animale. Studiile de filogenie moleculară au demonstrat că sunt dintre cele mai timpurii eucariote apărute în cursul evoluției. Sunt grupate în superordinul Parabasilidea deoarece conțin un corp parabazal ce reprezintă, printre alte funcții, suportul structural pentru COMPLEXUL GOLGI. Specia cea mai studiată: *Trichomonas vaginalis* care prezintă numai stadiul de trofozoiți (absența chiştilor) sub forma unor celule piriforme sau

ovoide-globuloase (10-30 × 15 μm) având o structură rigidă – AXOSTIL –, CITOSTOM, structuri endoscheletale, HIDROGENOSOMI, patru flageli inserați anterior și un altul recurent care împreună cu citoplasma formează o membrană ondulantă extinsă pe 2/3 din lungimea corpului celular. La baza membranei ondulante se găsește o structură rigidă – COSTA. Celula prezintă un blefaroplast rezultat din asocierea kinetoplaștilor. Multiplicare prin diviziune binară. *T. vaginalis* este agentul patogen al **trichomoniazei urogenitale**, maladie venerică la femei (25-50% din femeile sexual active ar fi infectate și numai 5% dintre bărbați, datorită efectului bactericid al lichidului prostatic). La bărbați, evoluează asimptomatic sau sub forme nespecifice (prostatite, uretrite non-gonococice, epididimite etc.), după aderența parazitului pe suprafața unor receptori specifici celulari. **Alte specii**: *T. foetus*, cu celule mai mari (20 × 10 μm) și 3–4 flageli, produce **trichomoniaza bovină**, transmisă sexual; maladie autolimitantă, produce avort care elimină toți paraziții, lăsând animalele imune la reinfecție; *T. gallinae* (patogen pentru păsări); *T. intestinalis* (*Pentatrichomonas hominis*) cu 3-5 flageli anteriori și un altul recurent care formează marginea membranei ondulante extinzându-se dincolo de limita celulei; prezintă mobilitate cu caracter spasmodic (*jerky*); localizată în colonul uman, nepatogenă; *T. tenax* (*T. elongata*, *T. gingivalis*) nepatogenă, localizare bucală la om, în tartrul dentar, carii, cripte amigdaliene. Mai multe specii infectează intestinul terminal al termitelor și al altor insecte; V. EUCARIOTE AMITOCONDRIATE.

Trichomycetes – (*micol.*) clasă de fungi (filum ZYGOMYCOTA) asociate obligat cu organismul artropodelor terestre și acvatice, larve sau adulți, în special la nivelul căilor digestive. Prezente sub forma unui tal simplu septat, la distanțe regulate, sau neseptat, excepție posibilă la baza celulelor reproducătoare, ramificat sau neramificat, lipsit de chitină, având un crampon bazal (*holdfast*) cu care se leagă de intestinul gazdelor. Reproducere asexuată prin ARTROSPORI, SPORANGIOSPORI, celule amiboide sau TRICHOSPORI. Reproducerea sexuată nu a fost demonstrată exceptând un singur gen – *Enteropogon* (Eccrinales) – la care a fost descrisă prezența unor structuri de tipul zigosporilor. Fungii se înmulțesc în intestinul terminal al artropodelor formând uneori agregate dense cu aspect pufos (*hair fungi*). Natura relației este necunoscută. Fungii preiau nutrienți din lichidul intestinal. În unele cazuri, furnizează factori de creștere organismelor-gazdă. Larvele unor țânțari lipsite de steroli și vitamina B nu supraviețuiesc decât dacă sunt infectate cu *Trichomyces* spp. În alte cazuri, fungii omoară larvele de țânțari prin lezarea cuticulei care delimitează peretele intestinal. În unele cazuri, relația simbiotică implică un grad semnificativ de selectivitate (germinarea sporilor are loc numai în anumite gazde). Fungii se transmit orizontal (larvă → larvă), dar și vertical de la larve la adulții din generația următoare. Clasificarea bazată pe morfologia talului, a structurilor reproductive asexuate și pe habitatul unic este controversată. **Clasa Trichomycetes** include patru ordine: Asellariales (miceliu septat, artrospor, zigospor absent, infectează izopode și colembole); Harpellales (miceliu septat, trichospor, zigospor prezent, larve de insecte acvatice); Eccrinales (miceliu cenocitic, sporangiospor, zigospor absent, prezent la izopode, miriapode, crustacee și gândaci) și Amoebidiales (miceliu cenocitic, spori asexuați, celule amiboide, sporangiospori, zigospor absent, prezent la insecte acvatice, extern la multe crustacee, inclusiv *Daphnia*).

Trichonympha – (*ecol. microorg.*) gen de protozoare celulozolitice (ordinul Hypermastigida) prezente în intestinul termitelor, unicelulare ovoidale (axul lung 100-300 μm) cu un singur nucleu central și numeroși flageli la extremitatea anterioară. La nivelul extremității posterioare ingeră prin fagocitoză resturile de material celulozic din organismul termitelor, fermentând celuloza la acetat, CO_2 și H_2. Acetatul este preluat prin absorbție de termite care îl utilizează ca sursă majoră de energie; CO_2 și H_2 sunt preluați de microorganismele metanogene (Archaea) și de unele bacterii acetogene.

Trichosida – (*protozool.*) ordin de protozoare marine (subclasa TESTACEALOBOSIA, clasa LOBOSEA) cu celule având o TESTĂ compusă dintr-o teacă fibroasă, prezentând cel puțin o lungă perioadă din ciclul de viață spicule calcaroase și numeroase perforații prin care ies PSEUDOPODE scurte conice. Mobilitatea determinată de **lobopode** largi. Genul tip: *Trichosphaerium*.

Trichosporon – (*micol.*) gen de levuri (familia Cryptococcaceae) cu celule polimorfe care înmuguresc. Produc pseudomicelii cu grade diferite de dezvoltare (de la slab la abundent) și micelii adevărate abundente cu hife septate care se fragmentează la artrospori. Unele specii produc blastospori, altele spori elipsoidali, asexuați. Nu prezintă procese de sexualitate („levuri imperfecte"). Cele mai multe sunt

nefermentative; nu asimilează NO_3^-excepţie *T. pullulans* şi *T. terrestre*. Speciile cunoscute: *T. aquatile, T. capitatum, T. beigelii, T. sericeum* ş.a. au fost izolate din ape, plante, sol, pielea umană, fecale etc.

Trichostomatida – (*protozool.*) ordin de protozoare ciliate (subclasa Vestibuliferia), cu ciliatură vestibulară puţin diferită de cea somatică, exceptând un şir de kinetosomi sau segmente de kinetii supranumerare. La unele specii ciliatura acoperă complet corpul, în timp ce la altele este foarte redusă. Cele mai multe specii sunt endocomensale la gazde vertebrate. Include genurile: *Balantidium, Blepharacystis, Isotricha, Raabena* ş.a.

trifoliină A – lectină prezentă pe suprafaţa rădăcinii la trifoiul alb (*Trifolium repens*) cu specificitate de legare pentru grupările 2-dezoxi-D-glucozil. După modelul lui Dazzo (1975), legarea bacteriei *Rhizobium leguminosarum* biovar *trifolii* de celulele perilor radiculari ale plantelor de trifoi s-ar face prin intermediul unei punţi de trifoliină A, care leagă antigenele de pe celulele bacteriene cu cele de pe perii radiculari.

trigliceride (sin. triacil-gliceroli) – denumire iniţială, comună pentru lipidele simple, care conţin trei molecule de ACIZI GRAŞI saturaţi sau nesaturaţi legaţi prin esterificarea celor trei grupări hidroxil ale GLICEROLULUI (acidul gras este denumit grupare ACIL). Cei trei acizi graşi pot fi diferiţi în ceea ce priveşte lungimea catenei şi gradul de nesaturare. Componente importante ale uleiurilor vegetale, grăsimilor animale şi LIPOPROTEINELOR plasmatice. Trigliceridele care conţin preponderent acizi graşi saturaţi sunt solide sau semisolide la temperatura camerei (de exemplu, grăsimile animale). Cele de la plante conţin în special acizi graşi nesaturaţi şi sunt lichide (uleiurile vegetale). Pot fi convertite la forme solidificate (**margarine**) prin hidrogenare parţială (saturarea legăturilor duble). Molecule puternic hidrofobe, insolubile în apă (în care formează prin dispersie picături) şi în soluţii saline. Component minor al membranei citoplasmice. La animale, celulele grase le stochează ca sursă de energie pentru organism.

trigger mechanism – V. MECANISM DECLANŞATOR.

Trigonopsis – (*micol.*) gen de levuri (clasa Hyphomycetes) cu celule polimorfe ovalare sau diferite forme geometrice (triunghiulare, tetraedrice, romboidale), izolate sau grupate în perechi, probabil în funcţie şi de condiţiile de creştere (sursa de azot şi carbon, temperatură etc.). Celulele elipsoidale înmuguresc multilateral, cele cu structuri angulare la nivelul unghiurilor respective. Nu prezintă procese de sexualitate („levuri imperfecte"). Metabolism strict respirator. Specia tip: *T. variabilis* izolată din mustul de strugure şi din bere.

trihogin (Gr. *thrix* = păr; *gyne* = femelă; E. *trichogyne*) – hifă specializată prezentă pe ASCOGON, asemănătoare unui fir de păr, formată de la organul reproducător femel. Are rolul de a recepta nucleii ♂ sau celulele reproducătoare ♂.

trihom (E. *trichome*) – grupare de celule sub forma unui filament multicelular uniseriat, rezultat din diviziune, în care celulele adiacente au o suprafaţă relativ mare de contact strâns şi sunt menţinute, uneori, într-un înveliş parietal comun (teacă). Celulele din trihom sunt separate de septuri transversale dezvoltate de pe suprafaţa internă a stratului peptidoglicanic, centripet, ale căror poziţii pot fi marcate de constricţii ale filamentului. În unele cazuri celulele adiacente pot comunica prin pori foarte mici (*microplasmodesme*). Trihoamele sunt prezente la cianobacterii, *Leucothrix, Caryophanum latum, Beggiatoa, Sphaerotilus natans* etc.

trihomicină – antibiotic polienic produs de *Streptoverticillium hachijoense* activ în tratarea candidozelor şi a infecţiilor cu *Trichomonas vaginalis*.

trihospor (Gr. *trichos* = păr + spor) – (*micol.*) sporange alungit, prezent la unii fungi din clasa TRICHOMYCETES, localizat în tubul digestiv al unor artropode acvatice sau terestre. Conţine un singur spor uninucleat şi are la bază unul sau mai multe apendice filamentoase în continuitatea peretelui sporangial cu rol în transmiterea pasivă a sporilor, care se fixează în materialele din intestinul gazdei. După germinare se leagă cu cramponul de peretele intestinal formând un nou tal.

trimer – complex molecular format din trei subunităţi identice (**homotrimer**) sau diferite (**heterotrimer**).

trimitic (Gr. *tris* = trei; *mitis* = filament, hifă) – (*micol.*) basidiocarp în structura căruia se găsesc fibre generative şi ambele tipuri de hife vegetative, de legare şi structurale; V. MONOMITIC; DIMITIC.

trinominal – nomenclatură conformă *Codului Internaţional de Nomenclatură Bacteriană*, cuprinzând trei denumiri; aplicabilă subspeciilor sau varietăţilor bacteriene. Include denumirea de gen, epitetul specific şi epitetul subspecific, de exemplu, *Mycobacterium tuberculosis* var. *hominis*.

trihochist (E. *trichocyst*) – (*protozool.*) termen ambiguu definind structuri filamentoase fine alungite (15-25 μm), ovalare sau claviforme, contractile, prezente în număr variabil, ancorate subpelicular (sub suprafața stratului extern al celulelor), dispuse perpendicular pe membrana celulară pe toată întinderea ei sau numai în anumite regiuni. Prezente la protozoarele ciliate la care sunt extrudate după stimularea mecanică sau chimică, rămânând legate printr-o prelungire filiformă. Permit acestora să se lege de unele suprafețe. Rol ajutător în apărare, indicând celulei că este atacată de un prădător. La prădătorul ciliat *Didinium*, trihochiștii sunt folosiți pentru legare de organismele-victimă, pe care le paralizează înainte de a le ingera.

tripod – (*ecol. microorg.*) vehicul mobil, neancorat, capabil să se deplaseze pe fundul mării (*bottom landers*), să efectueze diferite funcții automate și să revină la suprafață după eliberarea unei ancore de greutate. Cele moderne posedă sisteme de adaptare la orice adâncime, dispozitive acustice de urmărire și rechemare la suprafață. Utilizate în cercetările de microbiologie marină.

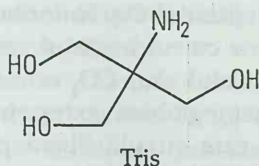
tripomastigot – (*protozool.*) stadiu în ciclul de viață al tripanosomelor africane (*Trypanosoma rhodensiense*, *T. brucei*), prezent în organismul vertebratelor, caracterizat prin prezența unor celule fine, alungite (10-100 μm), cu nucleu rotund central, kinetoplast situat apropiat de corpul bazal și flagel inserat într-o adâncitură (*flagelar pocket*), orientat de-a lungul corpului celular, delimitând o membrană ondulantă, pentru a deveni în final liber. Prezintă o MITOCONDRIE alungită, extinsă de-a lungul celei mai mari părți din lungimea celulei, care este în realitate o **protomitocondrie** deoarece nu conține un lanț respirator. Tripanosomele au un înveliș extern, gros de 12-15 nm, care acoperă membrana celulară, alcătuit din aproximativ 15 milioane de molecule de **glicoproteine variabile de suprafață** (GVS) ce reprezintă 5-10% din proteina totală celulară și au o importanță esențială în biologia tripanosomelor și în relația lor cu organismele-gazdă, deoarece sunt supuse procesului de VARIAȚIE ANTIGENICĂ. În genomul tripanosomelor (de 10 ori mai mare decât cel de la *ESCHERICHIA COLI* și de 2-3 ori mai mare decât cel de la levuri), există de la câteva sute până la 1000 de gene care codifică molecule GVS diferite chimic și antigenic. La intervale de 7-14 zile, una din aceste gene intră aleatoriu în acțiune și codifică sinteza unor molecule de GVS care le înlocuiesc pe cele rezidente pe suprafața tripanosomelor. Comutarea tipului antigenic și biochimic ar putea avea loc printr-un mecanism descris pentru interconversia tipului de conjugare la *Saccharomyces cerevisiae* (MODELUL „CASETEI"). Acest proces explică, pe de o parte, ineficiența RĂSPUNSULUI IMUN în cursul infecțiilor cu *Trypanosoma* și, pe de alta, modul de evoluție al acestora sub forma de valuri de parazitemie ce se succed la intervale de 7-14 zile, însoțite de fenomene clinice și de exprimarea, de fiecare dată, a unui alt tip antigenic și chimic de GVS, diferit de cel anterior. Explicația rezidă în faptul că datorită schimbării tipului de GVS, anticorpii și răspunsul imun în ansamblu omoară 99% dintre paraziți, dar cei care supraviețuiesc, purtători ai unui nou tip de GVS, se replică rapid, stimulează producerea tipului corespunzător de anticorpi care omoară cele mai multe tripanosome pentru ca procesul să continue prin modificarea din nou a tipului de GVS ș.a.m.d. Infecția evoluează cu recăderi succesive și parazitemii masive care alternează cu remisiuni temporare datorită intervenției SISTEMULUI IMUNITAR până când, în absența unui tratament eficient, paraziții invadează sistemul nervos central, produc reacții inflamatorii meningeale, letargie, comă și moartea organismelor infectate; v. MODELUL „CASETEI"; TIP DE CONJUGARE.

tripsină – endopeptidază serinică (EC 3.4.21.4) din pancreasul vertebratelor, cu rol major în digestia proteinelor în intestinul subțire. Clivează legăturile peptidice dintre arginină și lizină. Activitate optimă la *p*H 8,0. Utilizări importante în laborator (TRIPSINIZARE).

tripsinizare – procedeu de separare a celulelor animale individuale dintr-un țesut și eliberarea lor în suspensie, prin „digestia" substanței cimentante și degradarea preferențială a proteinelor intercelulare cu ajutorul TRIPSINEI în condiții suboptimale de *p*H, temperatură și în concentrații foarte mici. Aplicație pentru culturi în strat monocelular (monostrat).

tripticază (sin. triptonă) – peptonă bogată în TRIPTOFAN produsă frecvent prin digestia pancreatică a CAZEINEI. Utilizată în componența mediilor de cultură bacteriene în asociere cu soia, sânge și agar.

triptofan (simbol Trp sau W) – aminoacid heterociclic, acid α-amino-β-3-indol-propionic, $(C_8H_6N)-CH_2-CH(NH_2)-COOH$ (204 Da), esențial pentru creșterea animalelor, utilizat ca aditiv nutrițional. Codificat de un singur codon (UGG). Importanță biologică deosebită,



fiind precursor al ACIDULUI NICOTINIC, ACIDULUI INDOLACETIC, SEROTONINEI.

tripton (sin. abioseston) – materie particulată neanimată, minerală sau organică, prezentă în suspensie în mediile acvatice. Component al sestonului; V. ABIOSESTON.

triptonă – V. TRIPTICAZĂ.

TRIS (sin. Tris) – compus organic, tris(hidroximetil)aminometan, folosit frecvent pentru prepararea soluțiilor tampon în biologie, pentru valori de *p*H cuprinse între 7,0 şi 9,0.

tris+ – prefix cu semnificația de trei ori.

triskelion (din Gr. = trei picioare; figură cu semnificație simbolică, având trei „brațe" sau trei „picioare" îndoite, dispuse radiar de la un punct central) – formă solubilă a CLATRINEI, vizibilă la microscopul electronic, reprezentând unitatea structurală de bază a rețelei acesteia (fig. T27). Proteină multimeră compusă din trei polipeptide grele (H; 192 kDa) îndoite, dispuse radiar de la un punct central („vertex"), având la extremitatea liberă un domeniu globular. Pe fața internă a catenelor H, în apropiere de vertex, sunt legate trei catene uşoare (L; 30-36 kDa). Triskelionii se pot asambla şi *in vitro* prin polimerizare în structuri pentagonale sau hexagonale, ca o rețea asemănătoare celor de pe suprafața veziculelor de clatrină. Datorită formei catenelor H, rețeaua astfel formată are o încurbare intrinsecă; V. CLATRINĂ.

tritiat – marcat cu tritiu (^3H), prin înlocuirea unuia sau mai multor atomi de hidrogen cu ^3H. Tritiul poate fi introdus în anumite situsuri specifice prin sinteză chimică, iar în cazul steroizilor marcați cu ^3H prin reducerea precursorilor nesaturați cu $^3H_2$.

tritiu (simbol ^3H) – izotop radioactiv al hidrogenului, cu timp de înjumătățire de 12,26 ani, emițător de particule β extrem de slabe şi cu putere de penetrație foarte mică, relativ uşor de încorporat în moleculele complexe. Utilizat pentru marcarea timidinei (T) şi a uracilului (U) pentru a evidenția ADN şi, respectiv, ARN nou-sintetizat. Radioizotop de elecție în radioautografie.

Triton X-100 (abrev. TX-100) – DETERGENT NEIONIC, polietilenglicol-*p*-(1,1,3,3-tetrametilbutil-fenil-eter, cu formula moleculară: $C_{14}H_{22}O(C_2H_4O)_n$ (n = 9-10), utilizat în laborator pentru permeabilizarea membranelor celulare şi solubilizarea proteinelor membranare. Intră în compoziția unor soluții tampon, de exemplu, tamponul alcalin de liză folosit la izolarea ADN (5%), sau al unor soluții utilizate în diferite tehnici imunochimice (0,1-0,5% în TBS sau PBS). De asemenea, este un ingredient final al mai multor vaccinuri antigripale.

+trof (Gr. *trophe* = hrană) – sufix ce se referă la o modalitate caracteristică de hrănire (de exemplu AUTOTROF, FOTOTROF, CHEMOTROF etc.).

trofalaxie (E. *trophallaxis*) – modalitate de transmitere a hranei de la un organism (adult sau larvă) la altul. Prezentă la insecte sociale ca termite, albine şi viespi. Are rol în transmiterea

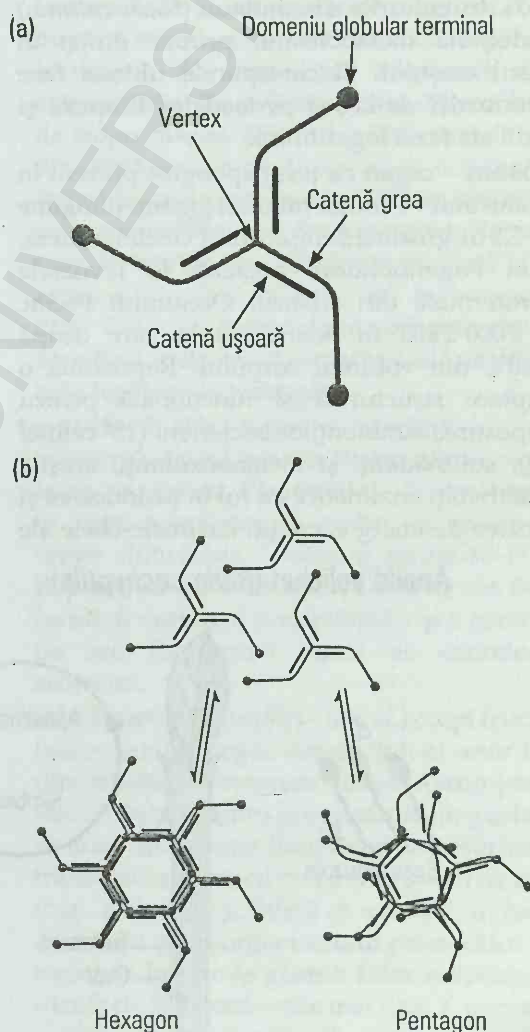


Fig. T27. Reprezentare schematică a unui triskelion şi a unui model de asamblare. (a) Fiecare triskelion, forma solubilă a clatrinei, este o proteină multimeră formată din trei catene grele şi trei catene uşoare. (b) În condiții corespunzătoare, moleculele de clatrină se pot asambla în structuri pentagonale şi hexagonale caracteristice, formând rețeaua de clatrină, care acoperă (tapetează) veziculele în cazul endocitozei mediate de receptori.

orizontală a bacteriilor de la un organism contaminat la altul sănătos.

trofoblast – strat extraembrionar de epitelii care se formează în jurul blastocistului la mamifere şi leagă embrionul de peretele uterului. Formează stratul cel mai extern al corionului şi împreună cu ţesutul matern va forma placenta. Celulele sale secretă hidrolaze extracelulare care facilitează mobilitatea blastocistului în structura endometrială organizată anterior.

trofofază (Gr. *trofos* = nutrient) – perioada de creştere şi multiplicare rapidă a unei culturi microbiene, asociată cu acumularea de biomasă celulară, în medii bogate în substanţe nutritive şi în condiţii fizice corespunzătoare (Bu'Lock, 1967). În culturile discontinue (*batch cultures*) predomină metabolismul primar dirijat în sensul creşterii. El corespunde ultimei faze a perioadei de lag şi perioadelor timpurii şi medii ale fazei logaritmice.

trofosom – organ cu ţesut spongios prezent în organismul viermilor tubulari giganţi (lungime de ~2,5 m, grosime 5 cm; ordinul Vestimentifera, filum Pogonophora), prezenţi în izvoarele hidrotermale din adâncul Oceanului Pacific (la 2000-2500 m adâncime) la care ocupă 50-60% din volumul corpului. Reprezintă o adaptare structurală şi funcţională pentru adăpostirea simbionţilor bacterieni (10^9 celule/cm^3), sulfoxidanţi şi metanooxidanţi; aceştia au activităţi enzimatice cu rol în producerea şi stocarea de energie, conţin enzimele-cheie ale ciclului Calvin (RuBisCO şi fosforibulo-kinaza) şi unele enzime cu rol în ciclul carbonului şi sulfului. La nivelul său, CO_2 este transportat liber, iar o hemoglobină extracelulară mare (~2000 kDa), care circulă liberă prin sânge, transportă O_2 şi H_2S, substanţe preluate de bacteriile chemolitoautotrofe. Cele situate la periferia trofosomului eliberează în sânge carbon organic, sulfat şi tiosulfat, realizând transferul direct de materie şi energie de la producătorul primar bacterian la consumatorul primar: viermele vestimentifer, *Riftia pachyptila*. Nussbaum şi colab. (2006) au descris ciclul de viaţă al acestuia şi relaţia cu endosimbiontul bacterian *Candidatus Endoriftia persephone* în trofosom: spermatozoizii eliberaţi de masculi migrează spre organismele femele, la care procesul de fertilizare are loc intern (fig. T28). ZIGOŢII sunt eliberaţi în coloana de apă, sunt răspândiţi în mediu şi evoluează spre stadiul larvar, după care larvele ataşate de un substrat iniţiază metamorfoza. Simbionţii bacterieni prezenţi străbat epiderma acestora şi migrează prin mezoderm, înconjoară intestinul unde se stabilesc şi contribuie la formarea şi dezvoltarea trofosomului. În larvele mici, în curs de dezvoltare, simbionţii sunt prezenţi intra- şi extracelular; în trofosom sunt incluşi în vacuole.

trofozoit (E. *trophozoïte*) – **1.** stadiu vegetativ intracelular specializat pentru hrănire al unui protozoar, distinct faţă de stadiul de

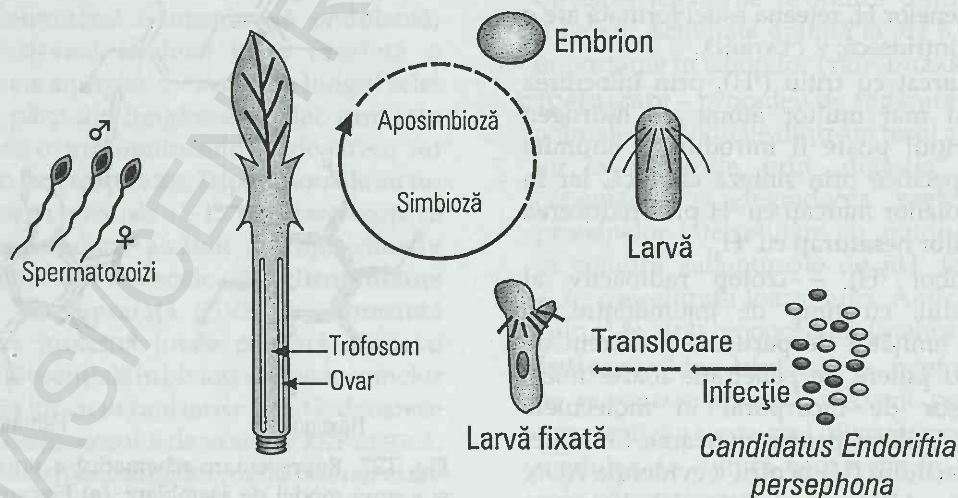


Fig. T28. Reprezentare schematică a asocierii dintre viermele tubular *Riftia pachyptila* şi bacteria endosimbiotică *Candidatus Endoriftia persephone*. Spermatozoizii eliberaţi de masculi migrează spre organismele femele, la care procesul de fertilizare are loc intern. Zigoţii, eliberaţi în coloana de apă, sunt răspândiţi în mediu şi evoluează spre stadiul larvar, după care larvele ataşate de un substrat iniţiază metamorfoza. Simbionţii bacterieni prezenţi străbat epiderma acestora şi migrează prin mezoderm, înconjoară intestinul şi duc la formarea şi dezvoltarea trofosomului. Trofosomul reprezintă o adaptare structurală şi funcţională pentru adăpostirea simbionţilor bacterieni, aproximativ 10^9 celule/ml (după Bright şi Bulgheresi, 2010).

reproducere şi de cel de chist; **2.** stadiu iniţial în schizogonie la Sporozoa.

trombocite – V. PLACHETE SANGVINE.

tromboxan A2 (abrev. TxA2; E. *thromboxane*) – clasă de substanţe prostanoide (înrudite cu PROSTAGLANDINELE) sintetizate de tromboxan-A-sintaza (EC 5.3.99.1) în PLACHETELE SANGVINE (trombocite). Plachetele poartă mai multe tipuri de receptori care primesc semnalele extracelulare produse de un ţesut lezat. Ele sunt activate de membri ai familiei prostaglandinelor ca tromboxanul A2 şi adenozin-difosfatul (ADP) extracelular. Aceste substanţe sunt eliberate din plachetele activate şi acţionează ca hormoni paracrini pentru a activa alte plachete, care sunt recrutate la locul leziunii tisulare locale. Stimulează formarea unui coagul local şi vasoconstricţia arteriolelor.

trombus – masă solidă alcătuită din agregate de plachete şi fibrină, formată în interiorul unui vas sangvin, în general, ca rezultat al unei leziuni prealabile a peretelui acestuia. Formarea trombusurilor poate apărea ca un răspuns normal în cursul coagulării fiziologice a sângelui sau patologic pentru a produce ischemie într-un atac de cord (infarct), declanşat de un aterom sau după o intervenţie chirurgicală. Poate fi mai bogată în fibrină (în cazul celor formate în vene) sau în plachete (în cazul celor formate în sistemul arterial). Rezultat al activării localizate a plachetelor de către unele bacterii, fie prin interacţiune directă, fie indirect prin intermediul unor molecule „punte" de legătură sau a unor produşi bacterieni secretaţi. În această interacţiune, bacteriile pot avea fie un fenotip predominant **adeziv**, care favorizează colonizarea valvulelor cardiace, fie unul **activator**, fie ambele, având ca efect agregarea plachetelor. După activare, celulele bacteriene se leagă de plachete la nivelul unor receptori, fie direct, fie prin intermediul unor molecule-ligand, declanşând o cascadă de evenimente ce determină activarea unor INTEGRINE, al căror număr pe suprafaţa celulară creşte foarte mult. Acestea se leagă de fibrinogenul solubil din plasmă producând agregarea plachetelor.

tropism – **1.** tendinţa unor agenţi patogeni, foarte evidentă în cazul unor virusuri de a infecta anumite specii, organe, ţesuturi sau celule. CITOTROPISMUL este cel mai adesea determinat de o interacţiune specifică a virusului cu receptori de pe suprafaţa celulei-ţintă; **2.** Răspunsul orientat al unui organism sau al uneia din părţile sale sub influenţa unui stimul din mediu: geo-, **chemo**, **foto-**, **termo-**, **tigmotropism** etc. Răspunsul poate fi pozitiv (atracţie) sau negativ (îndepărtare).

tropismul virusurilor – proprietate importantă a virusurilor reflectată prin afinitatea lor pentru anumite specii de plante sau animale (GENOTROPISM), pentru anumite ţesuturi (HISTOTROPISM) sau pentru anumite celule (CITOTROPISM). Reprezintă o proprietate biologică importantă, deoarece determină particularităţile de patogenitate ale virusurilor (ale celor animale, în special).

tropocolagen – subunitate microfibrilară de la care se autoasamblează moleculele de COLAGEN pentru a forma fibrilele şi fibrele de colagen. Se formează de la un precursor – PROCOLAGEN – după ce PROCOLAGEN-PEPTIDAZELE îndepărtează secvenţele de aminoacizi adiţionale de la extremităţile N- şi C-terminale. Microfibrilele de tropocolagen (300 × 1,5 nm) sunt formate din două catene peptidice $\alpha1$ şi o catenă $\alpha2$, având fiecare aproximativ 1000 de aminoacizi cu secvenţa $(Gly\text{-}x\text{-}y)_n$, în care x poate fi prolina, iar y, hidroxiprolina. Glicina reprezintă 1/3 din aminoacizi, iar prolina şi hidroxiprolina 21%. Cele trei catene formează prin asociere spontană o structură superhelicală, stabilizată prin legături de hidrogen.

troposferă (Gr. *tropos* = răspântie) – (*ecol. microorg.*) stratul inferior al atmosferei, cuprins între suprafaţa Pământului şi STRATOSFERĂ, în care temperatura scade pe măsură ce creşte altitudinea. Grosimea medie 10-11 km. Reprezintă ~80% din masa totală de aer. Sediul formării norilor, a precipitaţiilor şi a curenţilor de aer. Reprezintă limita de extindere a ecosferei.

trufe (F. *trouffe*; E. *truffle*) – (*micol.*) corpi fructiferi (ASCOCARPI) hipogei, comestibili ai unor fungi din familia Tuberaceae (clasa Ascomycetes), foarte căutaţi pentru proprietăţile lor gustative, de mare rafinament. Sunt fungi de micorize care trăiesc în asociere cu mai multe specii de arbori (fagi, stejari etc.). Diferă ca savoare, în funcţie de natura microorganismului producător şi de regiunea în care se găsesc: *Tuber melanosporum* – trufe de Perigord – cele mai fine; *T. uncinatum* – trufe de Burgundia; *T. aestivum* (trufe de vară). Ascocarpul eliberează ascosporii când este degradat sau rupt de animale micofage.

Trypan Blue – V. ALBASTRU DE TRIPAN.

Trypanosoma (Gr. *trypanon* = burghiu + *soma*) – (*protozool.*) gen de protozoare (familia Trypanosomatidae, ordinul Kinetoplastida) care include microorganisme ce trăiesc alternativ la vertebrate şi nevertebrate cu

celule în formă semilunară alungită, subțire, cu dimensiuni variabile în cazul formelor intracelulare (3-6 μm) sau mult mai mari (până la 100 μm), cu un flagel mic şi membrană ondulantă cu rol în mobilitate, inclusiv în sânge. În cursul ciclului de viață pot apărea diferite tipuri celulare (TRIPOMASTIGOT, AMASTIGOT, EPIMASTIGOT, PROMASTIGOT, CHOANOMASTIGOT, OPISTOMASTIGOT), numite astfel în funcție de formă, prezență şi poziția legării flagelului, poziția nucleului, a kinetoplastului şi corpului bazal. În gazdele vertebrate, celula tipică – tripomastigot – este delimitată de o membrană dispusă pe un citoschelet şi adesea de un înveliş extern electrono-dens ce conține glicoproteine bogate în glicofosfatidil-inozitol cu mare **variabilitate antigenică** ce favorizează evitarea activității sistemului imunitar. Citoscheletul care determină forma celulelor este alcătuit dintr-un şir subpelicular de microtubuli interconectați între ei şi cu membrana plasmatică. Nucleul rotund, unic, cu nucleol. *Trypanosoma* conține şi diferite organite şi structuri intracelulare: mitocondrii alungite pe toată lungimea corpului celular, un KINETOPLAST, situat aproape de corpul bazal al flagelului, PEROXISOMI, LIZOSOMI, GLICOSOMI, ACIDOCALCISOMI, REZERVOSOMI, VACUOLE CONTRACTILE, RETICUL ENDOPLASMIC, COMPLEX GOLGI etc. Flagelul unic, liber sau ataşat printr-o membrană ondulantă, inserat posterior față de nucleu, are, pe lângă axonema obişnuită, o structură ca un bastonaş paraflagelar format dintr-un şir complex de filamente, implicată în mobilitate. În prezența nevertebratelor flagelul este folosit pentru aderență şi fixare. El iese din celulă printr-o invaginare ca un buzunar (*flagelar pocket*). Chemoorganotrofe, la care absorbția nutrienților solubili se realizează prin întreaga suprafață celulară şi/sau pinocitoză. Funcțiile endocitare şi exocitare sunt localizate în regiunea invaginată („buzunarul") a flagelului sau, în unele cazuri, în citostom. Conțin căi metabolice care par să fie absente la procariote şi la alte eucariote. Enzimele glicolitice sunt incluse în glicosomi (peroxisomi specializați). Reproducere asexuată prin diviziunea longitudinală a tripomastigoților la vertebrate (cu duplicarea nucleului, kinetoplastului, corpului bazal şi separarea printr-un sept transversal şi diviziune multiplă în celelalte stadii). Reproducere sexuată posibilă. *Trypanosoma* include opt subgenuri: *Trypanozoon, Nannomonas, Schyzotrypanum, Herpetosoma, Megatrypanum, Leishmania, Pycnomonas* şi *Duttonella*, cu peste 25 de specii. În funcție de locul multiplicării în organismul artropodelor-vectoare formează două grupuri: Salivaria şi Stercoraria. Produc îmbolnăviri grave la om, animale şi plante, maladia Chagas, tripanosomiaza americană (*T. cruzi*), boala somnului african (*T. brucei gambiense* şi *T. brucei rhodensiense*), infecții ale animalelor în Africa subsahariană, boli ale plantelor produse de *Phytomonas* spp. cu necroză la arborii de cafea, cocotieri şi unele specii de palmieri. Model experimental în biologia celulară datorită particularităților structurale, biochimice şi metabolice.

Trypanosoma brucei – (*protozool.*) protozoar flagelat (familia Trypanosomatidae, ordinul Kinetoplastida) agentul patogen al tripanosomiazei africane (BOALA SOMNULUI). Parazit cu formă alungită, răsucit ca un sfredel, rotunjit posterior. Flagel unic şi membrană ondulantă. Transmisă de vectori hematofagi (*Glossina palpalis* – **musca țețe**), după infectarea cu paraziți multiplicați prin diviziune binară în intestinul insectei şi migrați în glandele salivare unde devin EPIMASTIGOȚI şi apoi TRIPOMASTIGOȚI metaciclici infectanți (celule mici scurte, foarte mobile). După inocularea transcutanată, care poate fi asociată cu prezența unui şancru de inoculare, parazitul rămâne în țesutul subcutanat 1-2 săptămâni (perioadă de incubație), după care este diseminat pe cale sangvină şi limfatică, asociată cu transformarea ca tripomastigoți lungi (20-40 × 0,1 μm) care se înmulțesc activ, evoluează la forme mai scurte (15-25 × 3,5 μm) care nu se divid, dar care sunt infectante pentru vector. Diseminarea hemolimfatică este urmată de cea meningoencefalitică cu alterare profundă psihomotorie, cefalee, spasme musculare, apatie, complicații cerebrale, cardiace, inversare a ritmului nictemeral, moarte prin suprainfecții. *Trypanosoma brucei gambiense* prezentă în Africa de Sud este transmisă de *Glossina palpalis* şi *G. tachinoides*, în timp ce *T. brucei rhodensiense* (Africa de Est, Etiopia, Sudan, Kenia, Tanzania) este transmisă de *G. morsitans* şi *G. swynnertonii*.

Trypanosoma cruzi – (*protozool.*) protozoar flagelat (familia Trypanosomatidae, ordinul Kinetoplastida), agentul patogen al tripanosomiazei americane (boala lui Chagas, America Centrală şi de Sud). Transmisă de reduviide ca: *Triatoma megista, T. infestans, T. brasiliensis, Panstrongylus megistus* (*Rhodnius prolixus*) nu prin înțepătură ci prin depunerea dejecțiilor contaminate urmată de introducerea parazitului (**tripomastigoți metaciclici**). Vectorul se infectează sugând sângele omului

sau animalelor (şobolan, maimuţă, câine, oposum etc.). În intestinul său, parazitul suferă transformări succesive (AMASTIGOT → EPIMASTIGOT → TRIPOMASTIGOT metaciclic infectant, pe care îl poate transmite toată viaţa). Forme clinice cutanate (leziuni indurate ca un furuncul cu adenopatie, hepatosplenomegalie, limfadenopatie, miocardite, meningoencefalite) sau cronice (cardiopatie, aritmie, nefropatie, tulburări nervoase centrale şi periferice, paraplegii, psihoze etc.). Adesea letală.

Trypanozoon – (*protozool.*) subgen de protozoare (genul *Trypanosoma*, grupul Salivaria) parazite şi patogene pentru animale şi pentru om, având celule cu dimensiuni de 12-42 µm, lipsite de flagel. Unele specii sunt transmise ciclic: *Trypanosom* (*Trypanozoon*) *brucei brucei* care produce maladia Nagana la bovine, *T.* (*T.*) *brucei gambiense* şi *T.* (*T.*) *brucei rhodensiense* transmise de *Glossina* spp. produc boala somnului la om. Altele sunt transmise mecanic: *T.* (*T.*) *evansi* care produce boala Surra transmisă de *Stomoxys* şi *Tabanus* la cai şi cămile şi *T.* (*T.*) *equiperdum* care produce **durina** la ecvine; cele două specii nu sunt distincte morfologic.

TSIEN, Roger Y. (1952) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2008) împreună cu Osamu SHIMOMURA şi Martin CHALFIE, pentru descoperirea proteinei verzi fluorescente (*Green Fluorescent Protein*: GFP) şi aplicaţiile sale.

TSST – V. TOXINA SINDROMULUI DE ŞOC TOXIC.

tst – genă prezentă la unele tulpini de *Staphylococcus aureus*, ca parte a unui element genetic extracromosomal (bacteriofag temperat) având 15,2 kb. Codifică **toxina 1** sau toxina sindromului de şoc termic 1 (*Toxic Shock Syndrome Toxin 1*: TSST-1), răspunzătoare de secreţia masivă de citokine inflamatoare şi de fenomenele de şoc, exfoliere cutanată, conjunctivită, tulburări gastrointestinale ce pot evolua spre insuficienţă renală şi pulmonară şi moarte.

tsx – genă ce codifică PROTEINA Tsx.

TTA – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-leucină (Leu sau L).

TTC – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-fenilalanină (Phe sau F).

TTG – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-leucină (Leu sau L).

TTT – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-fenilalanină (Phe sau F).

TTX – V. TETRODOTOXINĂ.

tuberculină – tuberculoproteină obţinută din cultura de *Mycobacterium tuberculosis*, pe bulion glicerinat (6 săptămâni), autoclavată, filtrată şi concentrată la 1/10 din volumul iniţial. Descrisă sub denumirea de „old tuberculin". În doze mici este inofensivă pentru organismele normale. Toxică pentru organismele bolnave de tuberculoză la care poate produce induraţie, edem şi necroză la locul de inoculare, fenomene focale şi generale (HIPERSENSIBILITATE ÎNTÂRZIATĂ). Filtratul autoclavat al unei culturi pe medii sintetice, la concentraţii standard, este purificat prin tratare cu acid tricloracetic, spălat şi diluat, descris ca PPD (*Purified Protein Derivative*). Utilizat în reacţii cutanate (TESTUL MANTOUX, TESTUL VOLLMER) pentru depistarea stării de hipersensibilitate întârziată, generată de limfocitele T_H1, specifice pentru patogen. Nu identifică boala activă ci faptul că în antecedente persoana respectivă a avut contact cu *M. tuberculosis* şi a dezvoltat acest tip de hipersensibilitate. Pot exista reacţii fals-pozitive, dar şi fals-negative.

tubercul – V. TUBERCULOM.

tuberculom – leziune inflamatorie cronică granulomatoasă formată în cursul infecţiei cu *Mycobacterium tuberculosis*, ca rezultat al activităţii anticorpilor şi a răspunsului imun mediat celular. Conţine leucocite, celule epitelioide, bacterii viabile (*M. tuberculosis*) şi celule gigante. Evoluţie lentă şi tăcută, eventual necrotică şi ulterior cazeificare. Se poate calcifica, devenind total latentă (incluzând bacterii viabile) sau se poate deschide, eliminând conţinutul în ţesuturile adiacente sau într-un vas de sânge, diseminând infecţia în focare multiple la distanţă. Termenul este preferat de clinicieni celui tradiţional de **tubercul**.

tub de fecundare – (*micol.*) tub provenit din anteridie (gametange mascul), care pătrunde în celula femelă pentru a transfera nucleii (gameţii) ♂, în procesele de sexualitate de la Oomycetes. Anteridiile, atrase de oogoniu prin acţiuni hormonale, formează tubi de fecundare numai când sunt în contact direct cu suprafaţa oogoniilor, introducând un nucleu haploid (rezultat din meioză în anteridie), pentru a fuziona cu nucleul oosferei. Rezultă un oospor care se maturează în oogonii.

tub Durham – tub mic, circa 3-4 cm (diametru 0,5 mm), închis la una din extremităţi, utilizat pentru detectarea producerii de gaze în cursul metabolismului microbian. Amplasat cu gura în jos într-o eprubetă cu mediu; după autoclavare aerul din el este expulzat, iar tubul cade la fund. După însămânţare, gazele eliberate sunt ejectate în tubul Durham, care este ridicat la suprafaţa mediului de cultură.

tub germinativ (E. *germ tube*) – (*micol.*) structură hifală scurtă care se formează inițial de la anumiți spori în curs de germinare sau de la celule de levuri și care evoluează, în mod obișnuit, spre stadiul de hifă. La fungii patogeni, tubul germinativ este acoperit de o matrice extracelulară cu proprietăți de aderență, specializată pentru a favoriza infecția.

Tubulina – (*protozool.*) subordin de amoebe (ordinul Amoebida) cu corp cilindric, ramificat sau neramificat, cu pseudopode rotunjite, ectoplasmă hialină și endoplasmă granulară în care fluxul bidirecțional al citoplasmei este absent. Diviziune nucleară mezomitotică (dispariția nucleolului la sfârșitul profazei și persistența membranei nucleare). Include genurile: *Amoeba, Entamoeba, Saccamoeba.*

tubulină – proteină globulară (diametru 4,0-5,0 nm), acidă, heterodimeră, alcătuită din o catenă α și una β, având fiecare 58 kDa și o secvență a aminoacizilor identică în proporție de 40%; prezentă în cantitate mare în citoplasma celulelor eucariote. Reprezintă unitatea de structură (protomer; profilament) a microtubulilor. Prezintă situsuri de legare pentru două molecule de GTP și pentru Ca^{2+}. Se poate asambla *in vivo* și *in vitro*, în diferite structuri (microtubuli, inele, „panglici" etc.). În prezența GTP și a Mg^{2+} dimerii de tubulină formează oligomeri care servesc ca „nuclee" pentru polimerizarea de noi microtubuli. După ce s-a produs „nucleerea", microtubulii cresc prin adiția de noi dimeri, mai rapid la extremitatea «+». Celulele eucariote conțin și exprimă mai multe copii ale genelor care codifică tubulina; sunt conservate strict în cursul evoluției și prezente de la levuri inclusiv la mamifere. Tubulina gama (γ-tubulina) formează structuri inelare la nivelul centrosomului: are rol în „nucleere" și în declanșarea asamblării de noi microtubuli de la centrosomi.

β-tubulină (beta-tubulină) – proteină care se asociază cu α-tubulina pentru a forma un heterodimer $\alpha\beta$, ce reprezintă structura de bază a microtubulilor din componența cililor și flagelilor de tip eucariot.

tuftsină – tetrapeptid (Thr-Lys-Pro-Arg) reprezentând fracțiunea activă a leucokininei, secvență prezentă în fragmentul Fc al IgG, obținută prin degradarea imunoglobulinelor. Sintetizată, în mod normal în splină, exercită efect opsonizant. Stimulează activitatea bactericidă, fagocitară și antitumorală a macrofagelor și fagocitoza granulocitelor.

tulpină (virală sau bacteriană; E. *strain*; F. *souche*; G. *Stamm*) – unitate practică de lucru, corespunzând unei culturi pure a unei specii provenind din descendenții unei singure izolări din mediul natural; include indivizi cu proprietăți caracteristice comune (genetice, fiziologice, serologice). Uzual, este denumită adăugând la numele de specie, numele persoanei care a făcut izolarea, al localității, un număr sau alt semn convențional de laborator. Spre exemplu, *E. coli* K12, *Corynebacterium diphteriae* Park-Williams, virusul gripal PR8 (Porto Rico).

tulpină celulară – populație de celule de origine vegetală sau animală derivată fie dintr-o cultură primară, fie prin selecția sau clonarea celulelor care au proprietăți sau markeri specifici ce trebuie să persiste în cursul cultivărilor ulterioare.

tulpină de referință – (*microbiol.*) tulpină microbiană standard diferită de tulpinile tip sau neotip, dar foarte asemănătoare prin particularități definitorii ale acestora. Este atent și complex caracterizată, având caractere biologice stabile, cel mai adesea păstrată în condiții care minimalizează riscul de variabilitate, în laboratoare sau colecții și acceptată de publicații și instituții de specialitate pentru cercetare și producție. Pe lângă denumirea de specie, poartă anumite însemne care îi definesc natura particulară și care sunt menționate în protocoalele experimentale și pentru caracterizarea produselor (antigene, produse biotehnologice etc.).

tulpină mutator – (*genet. microorg.*) tulpină bacteriană care prezintă o rată înaltă de apariție a mutațiilor comparativ cu rata medie observată la specia respectivă. Fenotipul mutator are la bază defecte la nivelul genelor ce codifică enzimele de reparație a ADN sau alte proteine implicate în asigurarea fidelității replicării ADN.

tulpină tip (sin. specimen tip) – membru al unei specii care poate fi comparat cu alții pentru diagnostic, identificare și clasificare. Cuvântul „tip" nu are semnificația de „tipic" ci simplu de „specimen de referință", utilizat pentru comparație cu un microorganism cu o anumită denumire. Tulpinile tip sunt păstrate în condiții care minimalizează modificarea proprietăților lor, în colecții de culturi pentru a asigura comparația cu o tulpină autentică.

tulpini sălbatice (E. *wild strains*) – termen convențional pentru tulpinile izolate de la gazde infectate natural sau direct din mediul

natural. Pot prezenta deosebiri față de tulpinile din laborator.

tumoră benignă – rezultatul proliferării excesive a unor celule care și-au pierdut controlul multiplicării, nu însă și controlul pozițional: nu au acțiune invadantă locală și nu produc metastaze. De regulă, delimitate de o capsulă fibroasă sau de reacția țesutului înconjurător.

„tumoră" de ascită – „tumoră" ce se dezvoltă în cavitatea peritoneală ca o acumulare de lichid având în suspensie celule, care și-au pierdut dependența de ancorare și care pot fi ușor izolate și transferate în subculturi. HIBRIDOAMELE sunt adesea cultivate ca TUMORI DE ASCITĂ, pentru producerea de ANTICORPI MONOCLONALI.

tumorigen – agent fizic, chimic sau biologic capabil să producă tumori.

tumorigeneză – proces de formare a tumorilor, inițiat de transformarea malignă a unei/unor celule, de proliferare prin expansiune clonală, de geneza unei mase anormale de celule neoplazice, de producerea de metastaze etc.

tunicamicină – antibiotic nucleozidic produs de *Streptomyces lysosuperificus* activ pe celulele eucariote prin inhibarea proceselor de *N*-glicozilare. Activ în prima fază de sinteză a oligozaharidelor legate dolicol, prin împiedicarea adăugării de *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ la dolicol-fosfat.

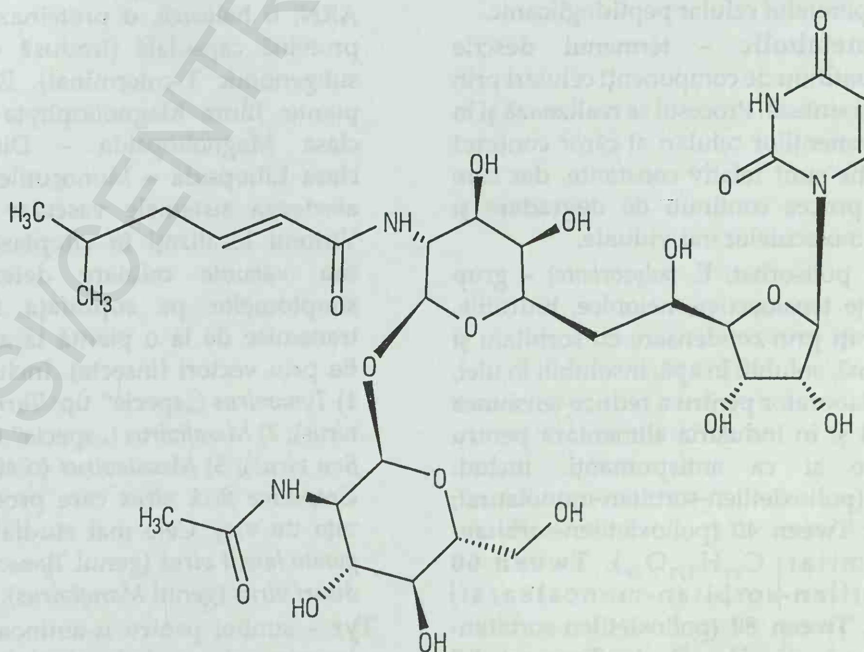
tungsten – V. WOLFRAM.

turbare – V. RABIE.

turbă (E. *peat*) – aglomerări masive de resturi organice, de natură vegetală saturate de apă, incomplet transformate prin procese de descompunere și humificare lentă, în condiții de anaerobioză permanentă. În funcție de natura vegetației, a conținutului în apă și a substanțelor componente poate fi EUTROFICĂ, **mezotrofică** sau **oligotrofică** (Chiriță, 1974).

turbidimetrie – tehnică de estimare cantitativă a concentrației unor celule sau particule în suspensie, prin măsurarea efectului de diminuare a transmiterii luminii monocromatice incidente cu o anumită lungime de undă, datorită fenomenelor de dispersie produse de celule, particule sau, eventual, de pigmenții din structura lor. Gradul de diminuare a intensității luminii este exprimat de relația: $\log_{10} (I_0/I)$, în care I_0 reprezintă intensitatea luminii incidente, iar I intensitatea luminii transmise. Turbiditatea poate fi măsurată cu un fotometru sau cu un spectrofotometru, aparate care permit trecerea luminii printr-o suspensie celulară, măsurând cantitatea de lumină nedispersată. Lungimea de undă utilizată în măsurătorile de turbiditate determinată de bacterii este de 540 nm (verde) și 660 nm (roșu). Rezultatele sunt exprimate în **unități** Klett pentru fotometrie sau în **unități de densitate optică** (DO) pentru spectrofotometrie.

turbidostat (Northrop, 1954) – dispozitiv de cultivare continuă a microorganismelor în



Tunicamicină

care densitatea celulelor poate fi monitorizată şi reglată la o valoare stabilită de operator, în funcţie de opacitatea culturii şi ajustarea fluxului de mediu nou. Cultura creşte aproape de rata de creştere maximă, toţi nutrienţii fiind în exces. Starea de echilibru (*steady state*) se realizează prin ajustarea ratei diluţiilor în aşa fel încât creşterea celulelor să fie în concordanţă cu rata recoltării lor. Densitatea culturii (numărul de celule/ml) poate fi controlată cu ajutorul unui dispozitiv fotosensibil care înregistrează opacitatea culturii sau prin monitorizarea altor parametri corelaţi cu rata specifică de creştere: *p*H, consumul de O_2, evoluţia CO_2 etc.

turgor – stare particulară a celulelor, derivată din diferenţele de presiune osmotică dintre interiorul şi exteriorul celulei, mai evidentă şi mai mult studiată la celula vegetală la care pătrunderea apei în vacuola din citosol, urmată de mărirea acesteia, creează presiunea intracelulară de turgor de ~5-20 atm (concentraţia materialelor dizolvate este mai mare în vacuolă decât în citosol sau în lichidele extracelulare). Vacuola poate ocupa până la 80% din celulă (acumulând apă, ioni, substanţe de uzură, glucoză, aminoacizi etc.), determinând o creştere a dimensiunii celulelor cu o viteză de 20-75 μm/oră, asociată cu creşterea plantelor, permisă de rezistenţa mecanică a peretelui celular celulozic. Pierderea turgescenţei duce la ofilire. La bacterii, presiunea intracelulară poate atinge 5-6 atmosfere la *Escherichia coli* şi 20-30 atmosfere la *Staphylococcus aureus*, fără a afecta structura şi funcţia celulară, datorită rezistenţei peretelui celular peptidoglicanic.

***turnover* metabolic** – termenul descrie schimbul continuu de componenţi celulari prin degradare şi sinteză. Procesul se realizează şi în cazul componenţilor celulari al căror conţinut şi compoziţie sunt relativ constante, dar care suferă un proces continuu de degradare şi resinteză a moleculelor individuale.

Tween (sin. polisorbat; E. *polysorbate*) – grup de substanţe tensioactive, neionice, hidrofile, esteri derivaţi prin condensare cu sorbitani şi polioxietilenă, solubili în apă, insolubili în ulei, utilizaţi în laborator pentru a reduce tensiunea superficială şi în industria alimentară pentru emulsionare şi ca antispumanţi. Includ: **Tween 20** (polioxietilen-sorbitan-monolaurat; $C_{58}H_{114}O_{26}$); **Tween 40** (polioxietilen-sorbitan-monopalmitat; $C_{62}H_{122}O_{26}$), **Tween 60** (polioxietilen-sorbitan-monostearat; $C_{64}H_{126}O_{26}$); **Tween 80** (polioxietilen-sorbitan-monooleat; $C_{64}H_{124}O_{26}$); **Tween 85** (polioxietilen-sorbitan-trioleat; $C_{100}H_{188}O_{28}$).

Ty (*Transposable yeast*) – categorie majoră de elemente genetice transpozabile (retrotranspozoni) de la *Saccharomyces cerevisiae*, cu mare heterogenitate de secvenţă, prezentând toate o regiune internă lungă de 5,6 kbp, flancată la fiecare extremitate de secvenţe repetate direct de 334 pb (**secvenţe delta** sau δ). Prezente în stare integrată sub forma a 25–35 copii per genom haploid; flancate la ambele extremităţi de o repetiţie de 5 pb ale secvenţei ADN-gazdă adiacente şi, în plus, prin >100 de secvenţe δ izolate. Transpoziţia la situsuri ţintă neomoloage implică intervenţia unei transcriptaze inverse, codificată de gena *tyb* a Ty, printr-un mecanism analog celui de la retrovirusuri. Elementele Ty sunt transcrise eficient de ARN polimeraza II, cu producerea unei molecule de ARNm de 5,6 kb, care codifică două proteine majore: TyA, care formează o structură similară particulelor virale, şi TyD (ulterior, clivată în alte trei proteine), ce au o mare omologie cu proteinele de la retrovirusuri.

Tymoviridae (acron. de la *Turnip yellow mosaic virus*) – familie de virusuri, ordinul *Tymovirales*, cu virioni sferici; aspect hexagonal, simetrie icosaedrică (diametru 30 nm şi 32 capsomere/virion: 12 pentoni şi 20 de hexoni). Au genom **ARN m.c. linear tip «+»**, bogat în citozină, conţinând 6,0-7,5 kb. ARN viral este infecţios şi serveşte atât ca genom cât şi ca ARNm viral. Codifică (ORF-1) o singură poliproteină, care, prin clivare proteolitică, formează o ARN polimerază dependentă de ARN, o helicază, o proteinază, precum şi o proteină capsidală (tradusă de la un ARN subgenomic 3'-coterminal), Patogene pentru plante: filum Magnoliophyta (Angiosperme, clasa Magnoliopsida – Dicotiledonate şi clasa Liliopsida – Monocotiledonate) la care afectează sistemele vascular şi fotosintetic. Virionii localizaţi în citoplasmă, cloroplaste sau vacuole celulare determină apariţia simptomelor pe suprafaţa frunzelor; sunt transmise de la o plantă la alta fie mecanic, fie prin vectori (insecte). Include **trei genuri**: 1) *Tymovirus* („specia" tip: *Turnip yellow mosaic virus*); 2) *Marafivirus* („specia" tip: *Maize rayado fino virus*); 3) *Maculavirus* (o singură „specie": *Grapevine fleck virus* care produce pătarea la viţa de vie). Cele mai studiate sunt: *Andean potato latent virus* (genul *Tymovirus*) şi *Oat blue dwarf virus* (genul *Marafivirus*).

Tyr – simbol pentru α-aminoacidul L-tirozină (corespunde simbolului Y în notaţia cu o singură literă).

Ț

„Cuvintele sunt moneda gândirii."
Jules RENARD (1864-1910)

țesut limfoid – țesuturi sau organe în care sunt concentrate limfocitele și celulele care prezintă antigenele (APC), în care se formează, se diferențiază și ajung la maturitate funcțională diferitele categorii de limfocite și în care au loc interacțiunile celulare și moleculare ce stau la baza răspunsului imun specific. Unele, ca măduva oaselor, timusul, bursa lui Fabricius (la păsări) și structurile echivalente de la mamifere sunt organe limfoide primare (generative) în care limfocitele exprimă receptorii de antigene, dobândesc maturitatea fenotipică și funcțională, respectiv competența imunologică. Altele, ca ganglionii limfatici, splina, sistemul imunitar cutanat, sistemul imunitar al mucoaselor și agregatele de limfocite dispersate practic în toate organele și țesuturile, cu excepția sistemului nervos central, formează organele limfoide secundare, în care limfocitele reacționează la prezența antigenelor străine și declanșează răspunsul imun molecular și celular. Diferitele țesuturi nu sunt structuri închise deoarece permanent unele limfocite sunt recirculate și trec alternativ de la prezența în țesuturi la cea din circulație și înapoi.

U

„Limbajul este modalitatea prin care procese existențiale unice sunt analizate, ordonate și înțelese."
Ernest NAGEL (1901-1985)

u – simbol pentru unitatea atomică de masă unificată.

U – simbol pentru: **1.** moleculă de ribonucleozid de URIDINĂ (ca alternativă la Urd); **2.** molecula sau baza pirimidinică URACIL; **3.** elementul chimic uraniu.

UAA – codon în structura ARNm cu semnificația codon stop (*ochre*).

UAC – codon în structura ARNm ce codifică aminoacidul L-tirozină (Tyr sau Y).

UAG – codon în structura ARNm cu semnificația codon stop (*amber*).

UAU – codon în structura ARNm ce codifică aminoacidul L-tirozină (Tyr sau Y).

ubichinonă (E. *ubiquinone*) – v. COENZIMA Q;

ubicvitină (E. *ubiquitin*) – polipeptid (76 de aminoacizi; 8,5 kDa) prezent în toate celulele organismelor eucariote evoluate și la *Saccharomyces cerevisiae*, în stare liberă sau legat covalent de alte proteine celulare. Legarea ubicvitinei de proteine le marchează pentru degradarea rapidă în PROTEASOMI.

ubicvitinilare (E. *ubiquitination*) – degradarea proteinelor uzate sau anormale nu este un proces aleatoriu. Ele devin ținte ale procesului de degradare în urma recunoașterii, selecției și marcării lor cu ubicvitină (proces enzimatic, cu consum de energie), sub forma unor catene lungi („cozi de poliubicvitină"). Ubicvitinilarea implică participarea secvențială a trei enzime (E1–E3): E1 leagă proteina-țintă de o moleculă de ubicvitină activată, pe care o transmite la E2, care o leagă de E3. Enzima E3 există sub forma a câtorva proteine distincte, fiecare capabilă să lege alt tip de proteine modificate anormal (prin uzură, fosforilări anormale, modificări secvențiale după mutații, incapacitate de repliere corectă etc.). Ele poartă o PROTEINĂ *F-BOX* asociată, capabilă să lege numai o anumită structură complementară, datorită unei regiuni din structura lor care funcționează ca o „mufă" și o transportă de la E3 la PROTEASOM. Acest proces continuă până când proteina-țintă este marcată de o catenă lungă de ubicvitine. În final, proteina marcată este legată de proteasom, iar enzimele din vecinătatea deschiderii acestuia o depliază și o „împing" în camera de degradare, în care proteazele o descompun la aminoacizi ce sunt ulterior refolosiți pentru sinteza altor proteine. Proteinele marcate cu ubicvitină sunt degradate rapid. Ubicvitinilarea conferă celulei eucariote un mecanism major de degradare a proteinelor pe lângă proteoliza în lizosomi.

UCA – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

UCC – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

UCG – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

UCU – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

ufp (E. *plaque forming unit*: pfu) – unități formatoare de plaje: exprimă numărul particulelor virale infecțioase (bacteriofagi sau virusuri citopatogene) per unitatea de volum de suspensie, în funcție de numărul plajelor de liză produse.

UGA – codon în structura ARNm, cu semnificația codon stop (*opal*).

UGC – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-cisteină.

UGG – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-triptofan.

UGU – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-cisteină.

UHT (acron. de la *Ultra High Temperature*) – tehnică de sterilizare („superpasteurizare") utilizată în industrie, constând în expunerea laptelui la un curent de vapori de apă (140°C) timp de două secunde, la adăpost de aer, pentru a evita degradarea vitaminelor. Permite conservarea timp de trei luni în ambalaje sterilizate. Spre deosebire de pasteurizarea simplă (75-85°C timp de 15 secunde) și sterilizarea în ambalaje ermetic închise (15-20 de secunde la 115°C), UHT permite păstrarea produselor 150 de zile.

ulei de fusel (G. *Fuseln* = spirt de calitate inferioară) – lichid uleios toxic cu compoziție variabilă rezultat după distilarea lichidului supus fermentației alcoolice. Conține un amestec de alcooli superiori: amilic, butilic, propilic și izobutilic, acetaldehidă, glicerină etc. Utilizat la fabricarea substanțelor aromatizante, a parfumurilor și ca dizolvant pentru lacuri, grăsimi, uleiuri etc.

ulei de imersie (E. *immersion oil*) – ulei de cedru sau sintetic având același indice relativ de refracție (n = 1,51) ca și sticla. Depus între lentila obiectivului de imersie și preparat, face ca razele de lumină să nu se mai refracte și să pătrundă în totalitate în obiectiv. Îndepărtarea lui la sfârșitul examinării se face prin ștergerea lentilei obiectivului cu benzen sau xilen, evitând contactul prelungit care afectează negativ stabilitatea lentilei.

ultra+ – prefix cu semnificația „dincolo, în spațiu", „mai departe", „pe cealaltă parte", „dincolo de anumite limite".

Ultrabionta – termen ieșit din uz, propus de Alexander și Bridges (1928) pentru a desemna virusurile, prin contrast cu Cytobionta (organismele celulare).

ultracentrifugă – aparat cu mare viteză rotațională și condiții speciale de activitate, pentru a nu afecta proprietățile structurale și activitatea biologică a macromoleculelor studiate. Având rotorul inclus într-un compartiment răcit, asigură rotația la viteze constante și dispune de sisteme speciale de urmărire și/sau înregistrare periodică a modului de desfășurare a procesului. Cele mai perfecționate pot ajunge la 100000 rotații/min și la forțe de centrifugare care depășesc de peste 800000 de ori accelerația gravitațională (g), la care pot sedimenta particule <10 kDa. Utilizată pentru determinarea masei moleculare relative, purificarea unor macromolecule (proteine, acizi nucleici), a virusurilor, separarea ADN d.c. circular închis covalent de ADN linear, pentru sedimentarea particulelor coloidale etc. Poate fi: 1) **preparativă**, utilizată pentru a separa diferitele tipuri de materiale, unele de altele, sau 2) **analitică**, pentru a măsura unele proprietăți fizice (masa moleculară relativă, densitatea, forma, constanta de sedimentare etc.).

ultra-darwinism – teorie care menține principiile teoriei darwiniste a evoluției, dar care consideră că aceasta s-ar exercita nu numai asupra organismelor individuale ci și asupra oricărui tip de entități replicative atât la nivel suborganismic cât și la nivel supraorganismic. În acest sens, include un număr mare de entități, de la molecule, scurte secvențe genetice, GENE, OPERONI, PLASMIDE, clone la specie, deme, clade și comunități.

ultrafiltrare – procedeu de separare și concentrare a unor substanțe dizolvate cu masă moleculară mai mare decât a moleculelor solventului, prin care, sub acțiunea presiunii hidrostatice, apa, ionii și moleculele mai mici traversează membrane cu porozitate adecvată (teoretic având pori cu diametrul de 0,001-0,1 μm). *In vitro*, utilizat pentru fracționarea și concentrarea unor substanțe dizolvate cu ajutorul unor membrane artificiale, având pori cilindrici sau sinuoși, cu dimensiuni adecvate, alcătuite din celuloze modificate, policarbonați, politetrafluoretilenă, derivați ai polivinilului etc. *In vivo*, procesul esențial pentru formarea lichidelor tisulare și a filtratului glomerular, provenit din plasmă, sub acțiunea presiunii sângelui.

ultramicrobacterie (Torella și Morita, 1981) – formă particulară cu dimensiuni foarte mici (diametru <0,3 μm), creștere lentă și incapacitate de mărire a dimensiunilor, după inoculare în medii bogate în nutrienți. Prezentă la unele celule bacteriene (*Spirillum, Vibrio, Cytophaga, Mucothrix, Flavobacterium*) din sol și din apa de mare. Crește pe medii sărace și cu incubare prelungită. Ar reprezenta o strategie primordială în evoluția mecanismelor de supraviețuire a bacteriilor în natură.

ultrananoplancton – (*ecol. microorg.*) microorganisme acvatice planctonice cu dimensiuni mai mici de 2 μm (includ PICOPLANCTONUL: 0,2-2,0 μm și FEMTOPLANCTONUL sau VIRIOPLANCTONUL: 0,02-0,2 μm).

ultraplancton – (*ecol. microorg.*) organisme planctonice având dimensiuni (lungimea sau diametrul) mai mici de 5 μm.

ultrasonicare – expunerea materialelor biologice la acțiunea vibrațiilor ultrasonice, (cu scopul dezintegrării structurilor celulare) și eliberarea conținutului lor. Expunerile îndelungate pot leza componenții celulari eliberați (denaturare a proteinelor). Procedee speciale, bazate pe același principiu, sunt folosite pentru curățirea unor echipamente de laborator într-un lichid cu detergenți, efectul fiind util, în special, pentru aparatele cu orificii mici. În medicină, în fizioterapie, pentru atenuarea durerilor musculare, în aplicații pentru dezintegrarea unor tumori și a calculilor renali; V. ULTRASUNETE.

ultrastructură – termen utilizat, convențional, pentru a descrie nivelul de organizare situat

sub cel de rezoluție al microscopului fotonic. Corespunde structurilor observabile la microscopul electronic cu transmisie.

ultrasunete – unde (vibrații) de aceeaşi natură ca şi sunetul, dar neaudibile, cu frecvențe mai mari de 20-25 kHz produse în dispozitive speciale (SONICATOR), utilizate în laborator pentru dezintegrarea celulelor şi a componentelor subcelulare, pentru dispersarea particulelor fine din sedimente, pentru îndepărtarea diferitelor depozite de pe o gamă largă de obiecte, pentru curățire şi sterilizare. Ultrasonicarea este utilizată în medicină pentru atenuarea durerilor musculare şi pentru distrugerea calculilor renali. Sensibilitatea microorganismelor la ultrasunete variază cu specia şi este mult mai mare pentru formele vegetative decât pentru spori. Moartea şi liza bacteriilor este determinată de fenomenul de CAVITAȚIE: bombardarea pereților celulari de bulele foarte mici de gaze care se formează în lichidul de suspensie, ca rezultat al agitației produse de vibrațiile cu frecvență înaltă (ultrasonice şi hipersonice).

umbrire (E. *shadowing*) – procedeu utilizat în virologie şi microbiologie, constând din depunerea orientată a unui strat fin (5-6 nm) de material electronoopac (aur, crom, platină, platină/paladiu), proiectate oblic pe obiect (sub un unghi de ~10°), după vaporizare în vid. Porțiunile mai ridicate ale obiectului sunt acoperite în zona expusă la sursa de vapori cu un strat uniform de metal în stare atomică, protejând zona aflată în spatele lor. Efectul este comparat cu faptul că un observator din avion percepe mai multe detalii de peisaj la răsăritul şi la apusul soarelui decât la prânz, când lumina cade perpendicular (William şi Wyckoff, 1944). **Avantaje:** 1) evidențiază particule foarte mici sub limita de rezoluție a microscopului electronic, deci altfel invizibile; 2) măreşte contrastul şi diferențele de relief; 3) permite estimarea dimensiunilor parțiale cunoscând unghiul de proiecție a vaporilor. **Dezavantaje:** 1) maschează structurile interne ale particulelor; 2) apariția unor granulații de fond, creează uneori dificultăți de interpretare.

umflarea capsulei (G. *Quellung*) – tehnică de evidențiere a capsulei la pneumococ (*Streptococcus pneumoniae*) prin tratarea celulelor cu un antiser specific pentru polizaharidele capsulare. Capsula devine mai refringentă şi mai uşor vizibilă datorită combinării anticorpilor cu stratul cel mai periferic al acesteia. În realitate, gradul de „umflare" este minim.

undulipode – denumire comună pentru CILII şi flagelii celulelor eucariote, propusă pentru a-i deosebi de flagelii procariotelor.

unicariot – (*micol.*) situație în care în fiecare compartiment hifal există un singur nucleu.

uniporter – proteină de transport transmembranar care poartă un singur ion sau o singură specie moleculară într-o singură direcție (de pe o parte a membranei pe cealaltă).

uniseriat – aranjat într-un singur rând sau şir de celule, de exemplu, în cazul trihoamelor ramificate sau neramificate de la cianobacterii; filament sau lanț format dintr-un singur şir de celule sau spori.

unitate biochimică – V. UNITATE STRUCTURALĂ.

unitate de activitate enzimatică (E. *Enzyme Unit*: EU sau U) – unitate de activitate enzimatică definită ca reprezentând cantitatea de enzimă care catalizează transformarea unui micromol de substrat pe minut, în condiții standard. În prezent, depăşită şi înlocuită de KATAL.

unitate de masă atomică – V. UNITATE DE MASĂ ATOMICĂ UNIFICATĂ.

unitate de masă atomică unificată (simbol u; E. *unified Atomic Mass Unit*: AMU) – unitate de măsură tolerată (care nu face parte din Sistemul Internațional) pentru MASĂ, egală cu a douăsprezecea parte din masa atomului de ^{12}C; 1 u = 1 Da = $1{,}66054 \times 10^{-27}$ kg; V. DALTON.

unitate de transcriere – secvență de ADN care este transcrisă cu formarea unei molecule unice de ARN (transcript primar); la eucariote corespunde la ARN pre-mesager. Poate fi pusă în evidență prin studii de cinetica sintezei ARN sau, uneori, direct prin microscopie electronică.

unitate fotosintetică – grup de pigmenți fotosintetici (molecule de CLOROFILE şi de CAROTENOIZI) care furnizează fotoni-lumină unui centru de reacție în fotosistemul I sau în fotosistemul II.

unitate internațională (abrev. UI) – unitate de cuantificare a activității unor produse biologice specifice (antibiotice, enzime, hormoni, vitamine etc.), stabilită conform unor standarde biologice internaționale, având rolul de a asigura eficiența, reproductivitatea şi posibilitatea de a compara rezultatele.

unitate internațională de activitate enzimatică (UI) – V. KATAL; UNITATE DE ACTIVITATE ENZIMATICĂ.

unitate morfologică (sin. capsomeră) – (*virol.*) grupări simetrice de unități structurale sau

biochimice, vizibile la microscopul electronic. La virusurile helicale, unităţile morfologice (CAPSOMERELE) sunt formate dintr-o singură moleculă de proteină (monomeră) reprezentând unităţi morfologice şi structurale, pe când la virusurile izometrice sunt alcătuite din cinci sau şase molecule (unităţi structurale) fiind oligomere: pentamere sau hexamere (Lwoff, 1967; 1974).

unitate structurală (sin. unitate biochimică) – (*virol.*) reprezintă materialul de bază pentru construcţia virionilor, fiind cea mai mică unitate funcţională din structura CAPSIDEI. La virusul mozaicului tutunului (VMT) cu simetrie helicală este vizibilă ca atare la microscopul electronic, fiind în acelaşi timp şi CAPSOMERĂ (UNITATE MORFOLOGICĂ). La virusurile cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ sunt grupate în pentoni şi hexoni. Numărul şi dimensiunile unităţilor structurale sunt controlate genetic. Astfel, la *Herpesvirus* există 960 de unităţi structurale grupate în 162 de capsomere; la VMT 2130, la adenovirus 1500 de unităţi de structură grupate în 252 capsomere (Caspar şi Klug, 1962).

unităţi cgs – sistem de unităţi de măsură bazat pe centimetru, gram şi secundă. Datorită caracterului limitativ şi dificultăţii de extindere la alte domenii (temperatură, electricitate etc.) a fost înlocuit cu SISTEMUL INTERNAŢIONAL (SI) de unităţi de măsură.

unităţi formatoare de colonii (E. *Colony Forming Units*: CFU) – **1.** test utilizat pentru estimarea numărului de celule viabile prezente într-o probă, raportat la o unitate de volum sau de suprafaţă. Aplicabil şi celulelor care cresc în grămezi (microcolonie) sau în filament, având la bază ideea că o celulă sau un filament formează o singură colonie; **2.** (*imunol.*) testarea modului de refacere a SISTEMULUI IMUNITAR al unui şoarece iradiat după inocularea de CELULE STEM din măduva oaselor provenite de la un animal neiradiat. Descendenţii celulelor stem inoculate formează colonii în splină, iar numărul acestora reflectă numărul celulelor stem regenerate.

unităţi infecţioase – termenul se referă la numărul particulelor virale individuale (foarte rar) sau, în cele mai multe cazuri, la grupurile de particule agregate, stabilite prin tehnicile de titrare *in vitro* care, teoretic, ar putea determina producerea de infecţii. Cel mai adesea, în realitate, numărul real este mult mai mare (până la 10^6 ori) faţă de cel al unităţilor infecţioase.

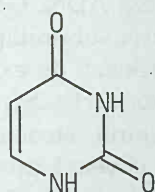
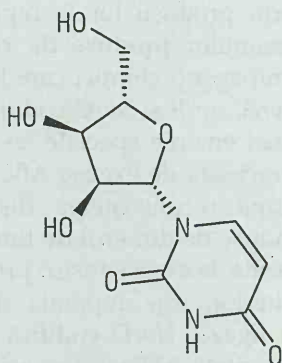
unit membrane – tip de organizare unitară a membranelor biologice propus de Danielli şi Dawson (1930), Robertson (1952). În prezent, este acceptat modelul „mozaicului fluid" (Singer şi Nicolson, 1972): membrană cu aspect trilamelar, colorabilă cu osmiu şi cu alte metale grele, având o grosime de 7,5-10 nm. Apare pe secţiuni la microscopul electronic sub forma a două straturi dense (având fiecare 2 nm), separate de un strat intermediar mai clar (3,5 nm). Termenul de unitate de membrană este asociat cu orice tip de structuri membranare alcătuite dintr-un dublu-strat lipidic (corespunde MEMBRANEI PLASMATICE, membranelor nucleare, mitocondriale şi RETICULULUI ENDOPLASMIC). Formată dintr-un dublu-strat fosfolipidic stabilizat prin LEGĂTURI DE HIDROGEN ŞI INTERACŢIUNI HIDROFOBE, precum şi prin prezenţa Mg^{2+} şi Ca^{2+} care interacţionează ionic cu sarcinile negative ale fosfolipidelor. Conţine proteine hidrofile în zonele de contact cu mediul şi cu citoplasma şi hidrofobe în cazul celor care străbat membrana. Denumirea derivă de la faptul că fiecare strat fosfolipidic formează o jumătate dintr-o unitate.

universalitatea codului genetic – codul genetic este universal sau cel puţin în mare măsură universal, în sensul că aceiaşi codoni specifică aceiaşi aminoacizi la toate organismele, ceea ce sugerează o origine comună a vieţii şi imposibilitatea schimbării lui odată ce viaţa a dobândit un anumit grad de complexitate. Există totuşi câteva excepţii. Spre deosebire de organitele plantelor care utilizează codul standard, mitocondriile levurilor, protozoarelor şi mamiferelor prezintă câteva abateri: UGA (codon stop universal) codifică la acestea triptofanul, iar AUA (izoleucina în codul standard) codifică la acestea metionina. Aceste codificări alternative, foarte înrudite cu codul universal, ar putea fi derivate din acesta prin evoluţie sau ar fi expresia unui cod distinct mult mai primitiv; V. ABATERI DE LA CODUL GENETIC UNIVERSAL.

UP element – secvenţă de ~20 pb din molecula de ADN, localizată în amonte de anumite regiuni promotor, care intensifică activitatea acestora prin furnizarea unui punct de contact pentru domeniul C al subunităţii α a ARN polimerazei.

upstream site – V. AMONTE.

upwelling (E. *up* = în sus; *well* = izvor, fântână) – fenomen produs de-a lungul platformei continentale de curenţi ce determină amestecul apelor oceanice, provocat de circulaţia apelor reci de la mari adâncimi spre suprafaţă, sub influenţa unei divergenţe a curenţilor din largul oceanului sau a vântului. Importanţă

Uracil Uridină

biologică legată de vehicularea pe verticală a unor cantități importante de nutrienți (resturi organice în suspensie sau soluție), mărind fertilitatea regiunilor de suprafață prin omogenizarea acestora, dispersarea microorganismelor, împiedicarea formării zonelor de hiperoligotrofie.

uracil (simbol U sau „Ura" - nerecomandat) – bază pirimidinică (2,4-dioxi-pirimidină), prezentă în ARN (nu și în ADN). Echivalentul său în ADN este TIMINA (T). Se leagă prin legături de hidrogen cu ADENINA (A).

urcariot (*ur* = primitiv, primordial; derivat din limba celtă) – „celulă" ipotetică precursoare a celulei eucariote.

urează – metaloenzimă (EC 3.5.1.5), dependentă de nichel (urea-amidohidrolaza), care catalizează hidroliza UREEI la CO_2 și NH_3. Prezentă la bacterii – la *Proteus vulgaris* este un decamer cu structura $(\alpha\beta_2\gamma_2)_2$ – și la plante. Prezența sa este importantă pentru identificarea anumitor bacterii. Împreună cu alți factori, ar avea un rol important în distrugerea tisulară locală și producerea de ulcerații în infecțiile cu HELICOBACTER PYLORI (ulcerul gastroduodenal) și ar proteja bacteriile de aciditatea gastrică. Obținută frecvent de la *Canavalia ensiformis*.

uree (sin. carbamidă) – compus organic (H_2N-CO-NH_2; 60,06 Da), solubil în apă, produs al metabolismului proteinelor prin ciclul ornitină-uree sau ciclul ureei, la nivelul ficatului. La ORGANISMELE URICOTELICE, este principalul produs de excreție bogat în azot. Se obține sintetic prin hidroliza cianamidei sau amonoliza CO_2. Ureea este folosită ca sursă de azot neproteic în furajarea animalelor rumegătoare, ca fertilizator în agricultură, ca intermediar în sinteza rășinilor și a materialelor plastice, precum și în sinteza barbituricelor.

uricotelic – v. ORGANISM URICOTELIC.

uridină (simbol Urd) – ribonucleozid format prin combinarea RIBOZEI cu URACIL (1-β-D-ribofuranozil-uracil). Prezent ca ester fosforic în structura ribonucleotidelor și a ARN.

urkingdom (*ur* = primitiv, primordial; derivat din limba celtă; E. *kingdom* = regat) – categorie taxonomică utilizată pentru a reuni regnurile „primare" de organisme, în mare măsură ipotetice, considerate ca prezente în primele perioade ale evoluției vieții pe Pământ.

Ustilaginales (E. *smut fungi*; *smut* = tăciune, mălură) – ordin de fungi (clasa Teliomycetes, subdiviziunea Basidiomycotina) care include peste 1 200 de specii, având ca formă vegetativă de lungă durată un miceliu dicariotic, celule cu doi nuclei (diploid, secundar), parazit obligat endofit, predominant intercelular (intracelular la *Ustilago maydis*), format din hife fine pluricelulare hialine care pot difuza în toată planta având haustori sferici sau ramificați, coraliformi, care absorb nutrienții din celulă și un miceliu primar monocariot, haploid (promiceliu), saprofit în sol, rezultat din germinarea teliosporilor și a basidiosporilor. Infectează plantele cu flori fie sistemic, fie limitat la frunze, flori, tulpini, în câteva cazuri chiar rădăcinile. În plantele infectate miceliul dicariotic formează prin fragmentare teliospori (chlamidospori numiți și ustilospori, pseudospori și teleutospori) ce se dezvoltă în mase („sori") compuse din teliospori individuali dispuși pe frunze sau tulpini. Aceștia au forme, dimensiuni și culori diferite (mai frecvent cenușii, bruni sau negri) și o membrană internă fină, endosporul (în contact cu sporoplasma), și una externă îngroșată, ornamentată, exosporul (epispor) cu verucozități, echinulații etc. Se formează întotdeauna pe miceliul dicariotic (în faza parazitară), niciodată în faza haploidă, saprofită. Teliosporii maturi, forme de propagare și de rezistență, izolați, grupați câte doi sau formând glomerule, pot germina producând o basidie care poartă basidiospori laterali și/sau apicali sau rămân viabili în repaus mai mulți ani. Ustilaginalele sunt lipsite de organe diferențiate de înmulțire sexuată, dar prezintă reproducere sexuată prin somatogamie prin copularea basidiosporilor de sex contrar, prin copularea basidiosporilor cu celulele promiceliului, a celulelor de înmugurire sau a basidiosporilor cu celulele de sex diferit din promiceliu. În urma procesului sexual rezultă miceliul dicariot capabil să infecteze noi plante. Ordinul Ustilaginales include trei familii: Graphiolaceae, Ustilaginaceae și Tilletiaceae (produc mălura și tăciunele). Infectează ~4 000 de specii de plante angiosperme.

UUA – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-leucină (Leu sau L).

UUC – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-fenilalanină (Phe sau F).

UUG – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-leucină (Leu sau L).

UUU – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-fenilalanină (Phe sau F).

uvr – (*genet. microorg.*) denumire colectivă a genelor *uvrA*, *uvrB*, *uvrC* şi *uvrD* prezente la ESCHERICHIA COLI, a căror exprimare este indusă de SISTEMUL SOS, pentru a participa prin produşii lor la reparaţia prin excizie a leziunilor produse de radiaţiile UV sau de unii agenţi chimici care lezează ADN. Genele *uvrA*, *uvrB* şi *uvrC* codifică trei subunităţi ale unei enzime speciale, exonucleaza de excizie (nucleaza de excizie ABC; EXCINUCLEAZA) care după recunoaşterea distorsiunii structurale induse de dimerul de timină clivează catenele lezate, la două situsuri producând o breşă care, ulterior, este reparată de ADN polimerază şi ligază. *UvrD* codifică o ADN helicază cu activitate ATPazică ce asigură derularea ADN d.c. în cursul reparaţiei.

V

„Cuvintele sunt, oarecum, etichetele gândurilor."
Francis BACON (1561-1626)

v – abrev. pentru viral (genă *v-onc*).

V – simbol pentru: **1.** aminoacidul L-VALINĂ (alternativ pentru Val); **2.** volt; **3.** elementul chimic vanadiu; **4.** regiunea variabilă a unei imunoglobuline; **5.** simbol pentru volum.

vaccin – preparat biologic antigenic care, introdus în organismul uman sau animal, stimulează declanşarea unui răspuns imun activ ce conferă o stare de protecţie temporară faţă de agentul infecţios pentru care a fost produs. Există mai multe tipuri de vaccinuri: 1) **vaccinuri convenţionale**: vaccin inactivat („omorât"); vaccin atenuat; toxoizi (anatoxine); vaccin ribosomal; vaccin anti-aderenţă; 2) **vaccinuri noi**: vaccin sintetic; vaccin subunitar; vaccin antiidiotip etc. După conţinutul lor, vaccinurile pot fi **monovalente** (pentru o singură specie bacteriană sau virală), **bi-, tri-** sau **polivalente**, care conţin corpi microbieni sau anatoxine de la 2-3 sau mai multe specii (de exemplu, vaccinul diftero-tetano-pertussis). După provenienţa microorganismelor utilizate, există **autovaccinuri**, preparate cu tulpini recoltate de la un bolnav şi destinate a fi folosite numai de bolnavul respectiv, sau **stock-vaccinuri**, produse în general, din mai multe tulpini şi destinate imunizărilor în masă. Administrarea se face **parenteral** (subcutanat, intramuscular sau intradermic), de regulă, în trei injecţii separate, după caz, la intervale de 7-21 de zile, cu excepţia vaccinurilor „vii" (atenuate), care se administrează într-o singură doză pe cale **orală**.

vaccin ADN (sin. vaccin genetic) – are la bază observaţia că inocularea unei plasmide care conţine un fragment de ADN complementar (ADNc), ce codifică o proteină antigenică, determină un răspuns imun umoral şi mediat celular puternic şi de lungă durată faţă de antigenul respectiv. Se consideră că după transfecţia în celulele care prezintă antigenul (în special în celulele dendritice), ADNc este transcris şi tradus în proteine imunogene, care declanşează răspunsul specific. Vaccinul ADN, bazat pe utilizarea materialului genetic, este realizat prin construirea de PLASMIDE-VECTOR, care poartă gene sau fragmente de genom ce codifică una sau mai multe proteine imunogene, selectate pentru agenţi patogeni de interes. Sunt excluse genele care ar putea induce boala sau reconstrucţia agentului patogen. Plasmidele vaccinante sunt injectate intramuscular sau introduse transcutanat sub presiune cu dispozitive speciale (*gene-gun*). Ajunse în nucleul celulelor, sunt transcrise la ARNm, care trece în citoplasmă unde este tradus la numeroase molecule de proteine-antigenice. Unele sunt eliberate din celule ca antigene libere, care vor stimula limfocitele B şi vor declanşa un RĂSPUNS IMUN HUMORAL, altele sunt fragmentate şi, după legare de moleculele CMH clasa I, sunt prezentate pe suprafaţa celulelor sub forma unor complexe antigenice cu acestea, generând un răspuns imun celular. Un rol esenţial revine celulelor profesioniste, care prezintă antigenele, ce permit activarea LIMFOCITELOR T_{CL}, dintre care unele au memorie, asigurând protecţia faţă de infecţiile ulterioare. Vaccinurile ADN cumulează toate calităţile vaccinurilor existente: 1) o singură plasmidă, care codifică o proteină imunogenă, declanşează un răspuns imun complet umoral şi celular; 2) sunt uşor de preparat prin tehnologia ADN recombinat şi uşor de produs în cantităţi mari; 3) sunt inofensive, evită contactul cu microorganismele sau cu produsele lor; 4) mai stabile în conservare comparativ cu cele clasice, mai ieftine şi mai uşor de aplicat pe scară mare. Sunt eficiente chiar dacă sunt administrate fără adjuvanţi. Pot include gene pentru mai multe tipuri sau variante de agenţi patogeni; 5) ADN este slab antigenic sau practic neantigenic. Perspective de aplicare în **profilaxia** SIDA, a herpeselui, a gripei, a hepatitei B, a malariei, şi în **terapia** SIDA, a adenocarcinomului, a limfomului cu LIMFOCITE B sau a celui cutanat cu limfocite T, a cancerului de prostată etc. Factorii care determină eficienţa, în special la om, nu sunt încă bine cunoscuţi.

vaccin anti-adezine – suspensiile de fimbrii purificate imunizează față de infecția animalelor cu ESCHERICHIA COLI K88 şi K99, prin împiedicarea aderenței bacteriilor de epiteliile mucoaselor. Deşi numărul experimentelor cu rezultate favorabile este mare, vaccinul anti-adezine are o valoare limitată, datorită variantelor antigenice ale fimbriilor (câteva sute de serotipuri) şi riscului apariției de noi variante în timpul cultivării *in vitro* sau *in vivo*, în cursul infecțiilor naturale. Importanța sa limitată decurge din concentrația mică de anticorpi la nivelul mucoaselor şi de problema de nedepăşit a variantelor numeroase ale fimbriilor şi adezinelor.

vaccin anti-idiotip – (*imunol.*) bazat pe demonstrarea capacității anticorpilor anti-idiotip (abrev. anti-id) de a servi ca înlocuitori ai antigenelor („antigene surogat") şi de a stimula specific inducția răspunsului imun. Anticorpii anti-id reprezintă „imaginea internă" a antigenului străin sub acțiunea căruia s-a format anticorpul originar şi se comportă la fel cu antigenul respectiv, inducând sinteza aceluiaşi tip de anticorp protector. Datorită fenomenului de „mimare moleculară", prin care anticorpii anti-id imită structura sau conformația tridimensională a epitopilor de pe antigen ca parte constitutivă a structurii lor chiar dacă cele două molecule sunt diferite biochimic, există posibilitatea înlocuirii antigenelor proprii agenților patogeni din vaccinurile convenționale cu anticorpii anti-id, care realizează un proces de **vaccinare fără antigen**. În fază de studiu, aplicat în hepatita B, rabie, tripanosomiaze etc.; are avantaje legate de posibilitatea producerii masive prin tehnologia hibridomului, a îmbunătățirii prin tehnici de inginerie genetică, dar şi unele limite încă în studiu. Există şi un avantaj subiectiv: utilizarea unor substanțe inofensive în locul agenților patogeni inactivați sau atenuați din vaccinurile convenționale.

vaccin atenuat – constă din suspensii bacteriene sau virale neinactivate, dar cu VIRULENȚĂ atenuată, în aşa fel încât să nu poată determina boala la om, dar să inițieze o infecție inaparentă imunogenă. Atenuarea se face pe cale naturală (virusul vaccinei) sau în laborator (expunere la temperaturi superioare celei optime – vaccin anticarbonos –, trecerea repetată pe gazde nenaturale sau cultivarea îndelungată în culturi de celule animale). Scopul atenuării este reducerea stabilă, ireversibilă a virulenței cu menținerea infecțiozității, a capacității de replicare necesară pentru a furniza o stimulare antigenică optimă, dar insuficientă pentru a fi transmisă persoanelor din jur (transmiterea este acceptată pentru poliovirusul din vaccinul SABIN, considerată ca având un efect benefic la nivel populațional). Vaccinurile atenuate sunt folosite în protecția față de poliomielită, rujeolă, rubeolă, oreion, gripă, febră galbenă, rabie, antrax, tuberculoză (BCG), dizenterie etc. **Avantaje**: 1) oferă grad înalt de protecție cu durată îndelungată (echivalent cu cel al unei infecții uşoare sau asimptotice); 2) stimulează întreg repertoriul de mecanisme imunitare humorale, celulare şi de mucoase (producerea de sIgA creează imunitate locală, blocând accesul virusului polio sălbatic la celulele sensibile); 3) este uşor de administrat (o singură doză, cu excepția vaccinului polio SABIN administrat în trei doze). **Dezavantaje**: 1) teama de revenire a virulenței (puțin probabilă la poliovirus I atenuat, care diferă de virusul sălbatic neurovirulent prin substituirea a 56 de nucleotide în genom); 2) risc de contaminare cu alte virusuri nedecelate din culturile de celule; 3) mai puțin stabil şi relativ dificil de conservat; 4) contraindicații mai multe: gravide (pentru a nu afecta fătul), persoane imunosupresate sau bolnave (leucemii, limfom) etc.

vaccin comestibil (E. *edible vaccine*) – propus de Arntzen (1990) ca o soluție pentru imunizarea copiilor din regiuni în curs de dezvoltare, în care utilizarea vaccinurilor convenționale injectate este dificilă. Produs de PLANTE TRANSGENICE în care au fost integrate gene funcționale prin transfer mediat de *Agrobacterium tumefaciens*. Echivalent din punct de vedere genetic şi imunologic VACCINURILOR SUBUNITARE (cu virioni fragmentați) deoarece conține numai antigenele protectoare, nu şi ceilalți componenți codificați de genomul agenților patogeni. Plantele transgenice vizate sunt: banana, cartoful, tomatele, orezul, grâul, porumbul, lăptuca, soia. După ingerare, este preluat de CELULELE M şi transferat SISTEMULUI IMUNITAR AL MUCOASELOR (GALT), care stimulat eficient activează pe lângă răspunsul imunitar local şi un răspuns sistemic. Agenții patogeni vizați: *VIBRIO CHOLERAE*, ROTAVIRUS, VIRUSUL HEPATITEI B, *ESCHERICHIA COLI* ENTEROHEMORAGICĂ, *HELICOBACTER PYLORI* (ulcer gastroduodenal). În anul 1997, aplicat la om cu rezultate încurajatoare (Langridge, 2000). Într-o perspectivă mai îndepărtată utilizabil pentru blocarea evoluției unor boli autoimune (diabet tip I). **Avantaje** enorme: plantele pot fi cultivate local cu metode tradiționale regiunii ani la rând; unele fructe (banane) sunt în mod

deosebit agreate de copii; nu necesită transport la distanță și refrigerare, seringi și cheltuieli legate de inoculări.

vaccin conjugat – tip de vaccin utilizat în prevenirea infecțiilor produse de microorganisme (*Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae* etc.) care au ca antigen-țintă polizaharidele capilare, incapabile să activeze limfocitele T_H. Pentru formarea lor, polizaharidul este legat de o proteină străină și rezultă un conjugat similar celui haptenă/proteină-purtător (*carrier*), care activează limfocitele T_H, induce formarea de anticorpi cu afinitate de maturare și intervenția celulelor cu memorie, suplinind incapacitatea polizaharidelor izolate de a declanșa acest tip de răspuns imun.

vaccin cu virioni fragmentați (E. *split virions; to split* = a diviza, a scinda) – vaccin preparat din fragmente imunogene, izolate din structura virionului. De exemplu, vaccinul antigripal care conține hemaglutinine (~45 μg) purificate (pentru îndepărtarea fracțiunilor toxice ce pot produce efecte secundare, permițând totodată injectarea unor doze mai mari de antigene specifice), provenite de la câteva tipuri de virus recomandate anual de OMS și UE, ca tulpini de risc epidemic pentru anul respectiv. Produs obținut cu virioni „splitați" cu Octoxinol-9, inactivați cu formaldehidă (de exemplu, Vaxigrip – Aventis Pasteur); v. VACCIN SUBUNITAR.

vaccin cu virus „viu" – termen utilizat în special colocvial, eronat din punct de vedere științific (**virusurile sunt neanimate!**). Conține virus infecțios, neinactivat, dar cu VIRULENȚĂ stabil-atenuată, capabil să se replice în organismele receptoare și să inducă o stare de imunitate față de infecția cu virus sălbatic. Conferă imunitate mai solidă și cu durată mai mare decât virusul inactivat. Necesită precauții speciale pentru a testa caracterul ireversibil al atenuării. Exemple: vaccinul polio (cu administrare orală; determină o infecție activă la nivelul intestinului cu stimularea formării de sIgA), vaccinul antirujeolic, vaccinul contra febrei galbene etc.

vaccin genetic – v. VACCIN ADN.

vaccin inactivat (sin. vaccin „omorât") – conține suspensii bacteriene sau virale inactivate prin încălzire la 60°C ori sub acțiunea FORMOLULUI, fenolului sau mertiolatului de sodiu (care acționează și ca prezervant), asigurând anularea selectivă a INFECȚIOZITĂȚII cu menținerea proprietăților imunogene. În prezent, se folosesc inactivatori mai fiabili ce acționează direct asupra materialului genetic precum: β-propiolactona, hidroxilamina sau unele imine (etilenimine binare sau Acetil-EtilenImină: AEI), care evită rarele accidente date de incapacitatea formolului de a neutraliza infecțiozitatea unor virusuri ca SV40. Din această categorie fac parte: vaccinurile antitifoparatific, antipertussis, antistafilococic, antipolio injectabil SALK. Ele au avantajul inocuității, decurgând din obligația producătorului de a controla inactivarea totală a agentului patogen. **Dezavantaje**: 1) capacitatea imunogenă redusă, limitată la producerea unui răspuns mai intens în anticorpi și efect slab asupra imunității mediate celular; 2) prezența unei cantități mari de substanțe neesențiale, imunologic inactive, care pot produce fenomene colaterale (durere, reacții locale, hipersensibilitate sau chiar inhibarea sau blocarea răspunsului protector); 3) aplicarea parenterală, cu injecții repetate, mai ales în cazul vaccinurilor reactogene este dificilă; 4) starea de rezistență conferită este de scurtă durată și trebuie stimulată prin injecții de „rapel"; 5) nu stimulează răspunsul imun local și nu protejează față de virusurile care colonizează mucoasele etc.

vaccin „lapinizat" – (*imunol.*) vaccin care conține virus cu VIRULENȚĂ atenuată pentru gazda naturală, prin adaptare la o specie animală nouă (iepure). Reprezintă mutante avirulente, selecționate prin transferuri succesive la gazda nouă.

vaccin polivalent – vaccin unic reprezentat de un amestec în proporții adecvate a mai multor antigene protectoare celulare sau toxoizi, cu efect imunogen cel mai adesea mărit, deoarece componente reactogene stimulează producerea de anticorpi și sensibilizarea celulelor imunocitare. De exemplu, vaccinul rujeolă/rubeolă/oreion sau diftero/tetanic/pertussis.

vaccin recombinat (E. *recombinant vaccine*) – bazat pe tehnologia ADN recombinat, care permite îndepărtarea unor gene nocive (implicate în VIRULENȚĂ) și adiția altor gene utile, provenite de la mai multe virusuri diferite, care produc un răspuns imun și protejează față de una sau mai multe maladii. Pe acest principiu, a fost obținut un vaccin bivalent pentru uz veterinar față de variola găinilor și de maladia Newcastle (adesea fatală) cu rezultate foarte bune. Se utilizează virioni de *Fowlpox virus* („specia" tip a genului *Avipoxvirus*, subfamilia *Choropoxvirinae*, familia POXVIRIDAE), modificați prin îndepărtarea genelor care produc boala (nu și pe cele care conferă imunitate), căruia i s-au

adăugat genele corespunzătoare de la virusul maladiei Newcastle (*Newcastle disease virus*, genul *Aulavirus*, subfamilia *Paramyxovirinae*, familia *Paramyxoviridae*). În virusul modificat, se clonează o plasmidă de la *Escherichia coli*, ce conține un fragment din gena virală pentru timidin-kinază și ADN străin, care codifică proteinele de înveliș ale celor două virusuri (*Fowlpox virus* și *Newcastle disease virus*). Plasmida recombinată este introdusă prin transfecție în celula-gazdă, care are o genă inactivă pentru timidin-kinază, dar care a fost infectată înainte de transfecție cu un virus Pox de tip sălbatic. Dacă are loc o recombinare între ADN plasmidial și ADN genomic viral, vor fi obținuți prin replicare virioni care conțin gena timidin-kinazei inactivată (recombinarea are loc la nivelul acestei gene). Selecția virionilor recombinați, utilizabili ca vaccin se face cu ajutorul unui inhibitor: dacă gena ar fi activă creșterea celulelor-gazdă ar fi inhibată de 5-brom-dezoxiuridină. Deși virionii recombinați nu mai exprimă timidin-kinaza, ei pot infecta și se pot replica în celulele animalelor vaccinate asigurând un răspuns imun important. Unii cercetători consideră că această tehnologie poate fi aplicată pentru obținerea unor vaccinuri recombinate umane cu ajutorul virusului vaccinei (utilizat inițial în vaccinarea antivariolică; Jenner, 1798), care deși este normal infecțios este relativ benign și puternic imunogen. Ar putea fi utilizat pentru a stimula un răspuns imun față de virusurile gripal, rabic, *Herpesvirus uman* 1 și hepatitei B. **Avantaje**: 1) fiabilitate; nu transmit boala respectivă; 2) structură genetică reproductibilă ușor de monitorizat; 3) pot fi administrate în doze mari, fără efecte colaterale; 4) pot fi produse rapid (în gripă timpul este un factor critic înaintea epidemiilor); 5) sunt mai ieftine.

vaccin ribosomal – capacitatea extractelor ribosomale de la *Mycobacterium tuberculosis* avirulent de a proteja față de inocularea de probă cu tulpini virulente (Youmans, 1965) a fost confirmată experimental pentru diferite preparate ribosomale, care ar putea acționa ca vaccin față de un număr mare de bacterii (*Streptococcus pyogenes*, *S. mutans*, *S. pneumoniae*, *Neisseria* spp., *Salmonella* spp., *Vibrio cholerae*, *Pseudomonas* spp., *Klebsiella* spp., *Francisella* spp.), fungi (*Candida*, *Cryptococcus neoformans*, *Histoplasma capsulatum*) sau protozoare (*Trypanosoma*, *Leishmania* etc.). Modul de acțiune al preparatelor ribosomale și fracțiunea imunogenă sunt necunoscute. Au fost incriminate proteinele ribosomale (*S. mutans*, *Neisseria meningitidis*), lipopolizaharidele și constituenții de suprafață ai microorganismelor folosite (*Salmonella* spp., *N. gonorrhoeae*), ARN d.c. (*M. tuberculosis*), polipeptidele de suprafață recent traduse, efectul adjuvant al substanțelor de origine ribosomală etc. Subunitățile 30S și 50S disociate sunt mult mai imunogene decât ribosomii 70S intacți, iar ARNr acționează frecvent ca un stimulator al producerii anticorpilor la animalele imunizate. Preparatele ribosomale sunt contaminate cu constituenți celulari, a căror capacitate imunogenă este amplificată de efectul adjuvant al substanțelor de origine ribosomală. Vaccinul **anti-Shigasonei** conține ARN 55%, proteine 35%, glucide 8%. Nici una dintre aceste ipoteze nu este satisfăcătoare. Vaccinul utilizat experimental oferă protecție mai mare decât celulele întregi. Este mai puțin toxic și mai imunogen decât acestea, probabil datorită efectului adjuvant al ARNr.

vaccin *Semple* – (*virol.*) vaccin antirabic conținând **virus rabic fix** inactivat cu fenol.

vaccin sintetic – conține secvențe polipeptidice sintetizate pe cale chimică, reprezentând determinanți antigenici esențiali pentru inducția unui răspuns imun specific față de agenții patogeni corespunzători. Un rol esențial revine determinanților antigenici imunodominanți, capabili să lege moleculele CMH prezente pe suprafața celulelor fiecărui organism. Includerea acestor peptide cu mare afinitate de legare în vaccin asigură un răspuns intens al limfocitelor T. De aceea, dificultatea majoră rezidă în stabilirea celor cu rol în răspunsul imun protector, care adesea ocupă o regiune foarte limitată. Ei sunt situați, în general, în regiunile variabile și hipervariabile ale unor proteine virale la „colțurile" expuse pe suprafața moleculei pliate în spațiu, în regiunile hidrofile, în cele cu structură α-helicală etc. Peptidele mai mari sunt greu de sintetizat. Cele relativ mici (~15 aminoacizi) trebuie cuplate cu o PROTEINĂ PURTĂTOR (*CARRIER PROTEIN*), de exemplu, o ANATOXINĂ, sau cu polimeri sintetici ramificați, care intensifică răspunsul imun etc. Marea majoritate a peptidelor sintetice sunt scurte porțiuni lineare, bazate pe o secvență continuă de aminoacizi produsă după un model reprezentat de un fragment din structura primară a proteinelor. Au fost produse peptide sintetice pentru mai multe bacterii și virusuri, de exemplu: 1) un tetradecapeptid corespunzând regiunii 188-201 din secvența TOXINEI DIFTERICE; 2) șase peptide corespunzând unor secvențe din subunitatea B a TOXINEI HOLERICE, cu rol

în imunogeneză şi protecţie; 3) un peptid din componenta proteinei M de la *Streptococcus pyogenes* grup A, alcătuit din 35 de aminoacizi, care produce un răspuns imun cu rezistenţă la fagocitoză; 4) un nonapeptid corespunzător secvenţei 139-147 a determinantului antigenic HBs al virusului hepatitei B; 5) un peptid corespunzător secvenţei 91-108 din structura unei hemaglutinine a virusului gripal etc. **Dificultăţi**: *1)* imunogenitatea relativ redusă a peptidelor sintetice poate fi îmbunătăţită prin mimarea configuraţiei naturale, dificil de realizat prin optimizarea structurii lor (ciclizare sau introducerea de legături S–S); *2)* pot include determinanţi care nu sunt cei mai relevanţi pentru scopul propus; *3)* strategia este greu de aplicat în cazul epitopilor formaţi prin interacţiunea mai multor peptide. Pe plan tehnologic şi conceptual, vaccinurile sintetice realizate prin inginerie moleculară, vizând producerea de complexe moleculare ce conţin determinanţi antigenici, sunt de viitor. Aplicaţii în prevenirea infecţiilor cu virusul hepatitei B, *Herpesvirus* uman 1 şi virusul febra aftoasă.

vaccin subunitar (E. *subunit vaccine*) – vaccin obţinut prin tehnologia ADN recombinat, care conţine numai o proteină importantă, imunogenă, din structura unui virus sau microorganism capabilă să declanşeze un răspuns imun rapid şi intens. Obţinut prin fragmentarea genomului cu ajutorul enzimelor de restricţie, clonarea genei de interes într-un vector de exprimare (care conţine o regiune promotor puternică în cadrul de citire adecvat şi situsuri de legare de ribosomi cu posibilitatea de reinserţie şi exprimare într-un microorganism-gazdă). Uneori, poate exprima numai anumite domenii ale unei proteine. Proteina imunogenă este extrasă, purificată şi condiţionată ca vaccin. Bacteriile nu sunt gazde bune, deoarece proteinele virale sunt modificate după traducere în celula eucariotă prin glicozilare sau, uneori, alte mecanisme absente în celula bacteriană. De aceea, vaccinul subunitar anti-hepatită B este preparat cu un vector de exprimare având originea în celulele de levuri şi clonat, de asemenea, în levuri. În general, se consideră că pentru a obţine o glicozilare corectă, este necesar să se utilizeze celule-gazdă cât mai apropiate funcţional de celulele umane şi animale. Vaccinul subunitar contra malariei aflat în fază de studiu avansată, care valorifică cunoaşterea profundă a biologiei agentului patogen, vizează fie utilizarea antigenului major de suprafaţă MSP-1 al merozoiţilor şi blocarea invaziei acestora în noi eritrocite normale, fie antigenul Pfs25 localizat pe suprafaţa zigoţilor şi ookineţilor. El are ca ţintă reducerea numărului paraziţilor care se dezvoltă în vector prin blocarea capacităţii acestora de a infecta şi de a se matura în ţânţar, după ce au luat odată cu sângele persoanelor vaccinate o cantitate importantă de anticorpi; v. vaccin cu virioni fragmentaţi.

vacuolă – formaţiune sferică (diametrul 0,3-0,5 µm) mai puţin refringentă decât citoplasma, delimitată de un înveliş lipoproteic monostrat (tonoplast). Pot fi vacuole cu gaze, vacuole digestive sau vacuole contractile. La bacterii, conţin produşi de metabolism hidrosolubili, în timp ce lipidele şi proteinele formează tonoplastul. Rol de reglare a presiunii osmotice în raport cu mediul extern sau de depozite de substanţe de rezervă, înainte de formarea incluziunilor. La fungii micelieni ocupă o parte a miceliului bătrân, împingând citoplasma la extremitatea care creşte a hifei. La *Saccharomyces* au funcţii de depozit de rezervă şi conţin polifosfat, anumiţi aminoacizi, dar şi funcţie de lizosomi (după ce au încorporat o serie de proteinaze şi alte enzime hidrolitice).

vacuolă centrală – compartiment celular delimitat de o membrană cu permeabilitate selectivă (tonoplast), cu un conţinut bogat în substanţe solubile, prezent în cele mai multe celule vegetale mature. Cei mai mulţi componenţi sunt sintetizaţi în reticulul endoplasmic şi transferaţi în dictiosomi (echivalent structural şi funcţional al complexului Golgi), unde proteinele sunt prelucrate în continuare. Lipidele şi proteinele destinate vacuolelor sunt transferate de la dictiosomi într-o **provacuolă**, analoagă endosomilor, care se maturează pentru a forma o vacuolă funcţională ce poate „umple" până la 90% din celula vegetală, împingând ceilalţi componenţi citoplasmici spre membrana plasmatică. **Rol complex**: 1) funcţia majoră este de menţinere a presiunii de turgor şi de împiedicare a veştejirii; 2) rol în expansiunea celulei, controlată de slăbirea selectivă a unor segmente specifice ale peretelui celular; 3) reglarea concentraţiei substanţelor dizolvate în citoplasmă şi a *p*H citosolic. Pompa protonică dependentă de ATP din membrana vacuolară poate compensa scăderea de *p*H citosolic (datorită mediului extracelular) prin transferul protonilor din citosol în lumenul vacuolar; 4) rol de stocare a proteinelor, antocianinelor (care dau culoarea florilor, atrag insectele polenizatoare etc.), a compuşilor toxici care ar putea inhiba sau bloca unele procese metabolice, a compuşilor

care protejează celulele de efectele nocive ale radiațiilor UV, a reziduurilor solubile și insolubile etc., protejând celula de acumularea acestora în citosol.

vacuolă contractilă – organit osmoregulator, unic sau multiplu, delimitat de membrană, prezent la microorganisme eucariote acvatice. În funcție de condițiile de mediu, alternează între starea de „diastolă" (când se umple de lichid din citoplasmă) și „sistolă" (eliminarea lichidului la exterior sub acțiunea presiunii de turgor) prin intermediul unui por la situs fix (*Paramecium, Tetrahymena*) sau temporar. Durata ciclului diastolă/sistolă variază (secunde → ore) în funcție de mărimea celulei, fiind mai scurtă în celulele mici, și de condițiile de mediu (temperatură, osmolaritate etc.).

vacuolă cu gaze (sin. aerosom; corp de flotație) – organit subcelular, prezent numai la procariote (cianobacterii planctonice: *Anabaena flos-aquae, Trichodesmium* etc., și Archaea: *Halobacterium, Methanosarcina* etc.). La microscopul electronic apare ca un organit compus dintr-o serie de VEZICULE CU GAZE, al căror număr, aranjare și localizare intracelulară determină mărimea și forma vacuolei. Veziculele cu gaze sunt unități independente de structură și funcție având forma unui cilindru gol (80 × 300 nm), delimitate la periferie de o membrană proteică monostrat (2,0-3,0 nm), rigidă, cu aspect striat datorită moleculelor componente, permeabilă la gaze nu și la apă. Natura gazelor este determinată de atmosfera înconjurătoare. Dispar la presiune moderată prin eliminarea gazelor pe care le conțin. Celulele care conțin vezicule „umflate" cu gaze au o densitate mai mică decât apa și de aceea plutesc. **Rol complex:** 1) în plutire, reglând poziția bacteriilor în coloana de apă verticală. Creșterea intensității luminii produce o creștere a presiunii de turgor interne prin acumularea de fotosintat și K^+, determinând turtirea unei părți din vacuole și pierderea capacității de plutire. Veziculele turtite se dezintegrează și materialul lor este reutilizat pentru formarea de noi vacuole. Când lumina scade, se formează noi vacuole cu gaze, urmate de plutire; 2) rol de dispersie a luminii și de ecran protector pentru structurile sensibile, mai ales la speciile prezente în „înfloriri"; 3) reglează raportul suprafață/volum al celulelor bacteriene.

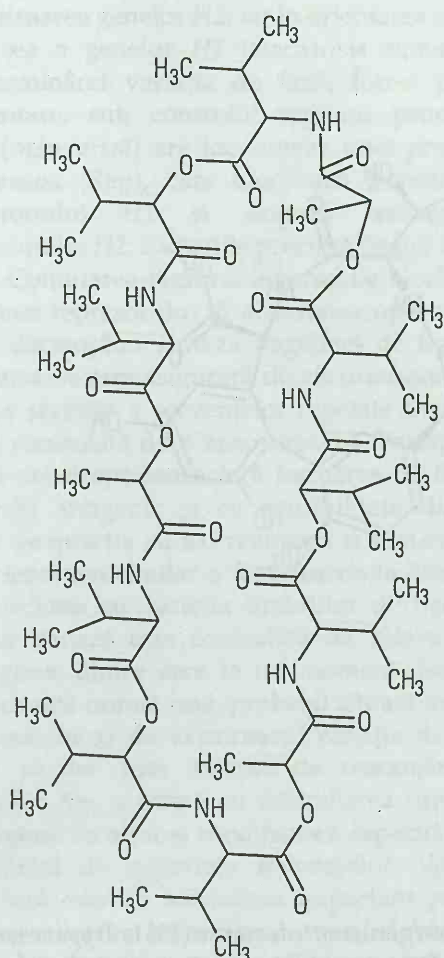
vacuolă de autofagie – vacuolă intracelulară formată când o anumită structură sau organit scos din uz trebuie îndepărtat; apare inițial ca o cupă care acoperă structura respectivă (PEROXISOM, MITOCONDRIE), pe care o includ complet în membrane derivate probabil din RETICULUL ENDOPLASMIC. Are tendința de a crește, acumulând enzime hidrolitice sau cel mai adesea, fuzionează cu ENDOSOMI sau LIZOSOMI activi, pătrunzând în interiorul acestora ca o veziculă mare, delimitată de un singur dublu-strat fosfolipidic. Degradarea hidrolitică efectuată de PROTEINAZE și LIPAZE.

vacuolă digestivă (sin. gastriolă; E. *food vacuola*) – (*protozool.*) vacuolă delimitată de o membrană foarte fină, care încorporează hrana ingerată cu puțină apă prin citostom sau direct prin pelicula de suprafață la rizopode, după care fuzionează cu lizosomii din celulă. În situații speciale (înfometare), când celulele își pot digera o parte din structurile interne proprii, acestea sunt inițial încorporate în vezicule membranare care devin vacuole digestive. În urma acestui proces, conținutul său devine acid, bogat în enzime (proteinaze, nucleaze, fosfataze, esteraze, amilaze). Vacuola este transportată intracelular sub acțiunea curenților endoplasmici când are loc digestia hranei. Produșii rezultați sunt transferați în citoplasmă prin intermediul veziculelor de pinocitoză. Un protozoar poate să conțină la un moment dat una sau mai multe vezicule digestive. În final, hrana nedigerată este eliminată prin asocierea membranei vacuolei cu membrana celulară a protozoarului la nivelul CITOPROCTULUI (CITOPIGE) sau la nivelul unui por de excreție.

vacuole parazitofore – vacuole delimitate de membrane, produse *de novo* în urma invaziei celulei-gazdă de către un parazit care este inclus în structura lor. Din punct de vedere biochimic, diferă semnificativ de endomembrane și de membranele fagolizosomale.

„vados" (E. *vadose*) – apă „vadoasă"prezentă în scoarța terestră, deasupra nivelului de apă subterană permanentă. Ar proveni din acumularea apei din precipitațiile atmosferice infiltrate. Estimată la ~66×10^{12} m^3.

valență – **1.** (*chim.*) proprietatea unui anumit atom (element chimic), ion sau radical de a se combina sau de a înlocui un număr definit de atomi de hidrogen sau de echivalenți ai hidrogenului; **2.** (*imunol.*) **a)** numărul de determinanți genetici (EPITOPI) accesibili ai unui antigen cu care se poate combina o moleculă de anticorp sau un fragment din aceasta; **b)** numărul situsurilor de legare per moleculă de anticorp: moleculele de IgG sunt bivalente, cele de IgM sunt decavalente. În cursul interacțiunii antigen-anticorp în funcție de particularitățile celor doi



Valinomicină

reactanți, valența interacțiunii poate prezenta trei tipuri: *1)* **interacțiunea monovalentă** corespunde antigenelor monovalente sau cu epitopi distanțați pe suprafața celulelor care interacționează cu un singur situs de legare (paratop) al moleculei de anticorp. Chiar dacă AFINITATEA de legare este mare, AVIDITATEA („tăria" globală a interacțiunii) este relativ mică; *2)* **interacțiunea bivalentă**: în cazul în care epitopii sunt suficient de apropiați, moleculele de IgG se leagă bivalent (cu ambele situsuri de legare), iar aviditatea este mare; *3)* **interacțiunea polivalentă** corespunde moleculelor de IgM, care au zece situsuri de legare identice, ce se pot lega teoretic simultan, cu aviditate foarte mare, de zece epitopi identici.

valină (simbol Val sau V) – aminoacid esențial pentru mamifere, L-valina sau acidul α-aminoizovaleric sau acidul α-amino-β-metil-butiric, cu formula moleculară: $(CH_3)_2CH–CH(NH_2)–COOH$ (117 Da) este sintetizat de la acid piruvic. Codificat în sinteza proteinelor de codonii GUA, GUC, GUG și GUU. D-valina este prezentă în unele antibiotice ca VALINOMICINA (asociată cu L-valina) și în GRAMICIDINĂ.

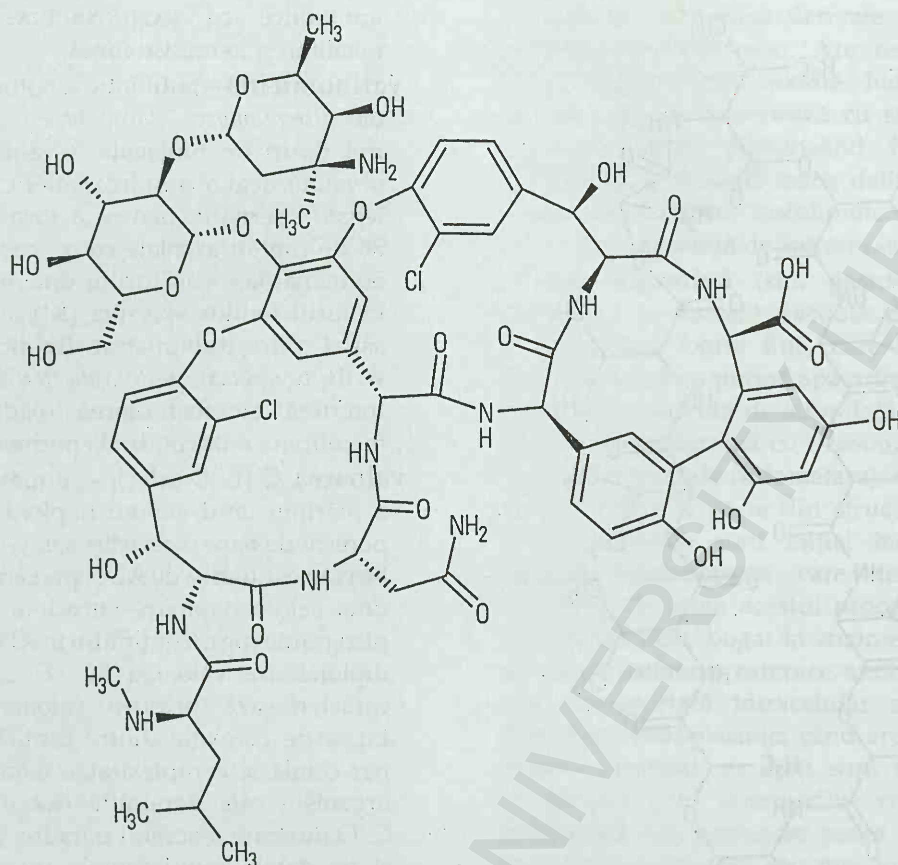
valinomicină – antibiotic ionofor de K^+ produs de *Streptomyces fulvissimus*. Compus din trei tipuri de molecule: L-valină asociată cu D-valină, acid D-α-hidroxivaleric și acid L-lactic legate alternativ pentru a forma un ciclu de 36 de unități aranjate ca o „cușcă", cu formă asemănătoare cusăturilor unei mingi de tenis, în jurul ionilor specifici (K^+), care difuzează astfel prin dublul-strat lipidic membranar. Activ, în special, pe *Mycobacterium tuberculosis*. Interferă cu fosforilarea oxidativă, făcând membrana mitocondrială permeabilă la K^+.

valoarea C (E. *C-value*) – „unitate de măsură" a mărimii unui genom haploid exprimată în perechi de baze (*base pairs* sau perechi de baze: bp) sau cantitatea de ADN prezentă în genomul unei celule haploide eucariote exprimată în picograme (pg). Conținutul în ADN al nucleilor diploizi are valoarea 2C. Fiecare specie se caracterizează printr-o valoare C proprie. Lipsa de corelație dintre cantitatea de ADN per celulă și complexitatea fenotipică a unui organism este denumită PARADOXUL VALORII C. O ilustrare a acestui paradox este furnizată și de datele referitoare la numărul genelor prezente la o serie de organisme; v. PARADOXUL VALORII C.

valoare adaptativă (E. *adaptive value*) – (*evol.*) valoarea de supraviețuire și capacitatea de reproducere a unui anumit genotip, în comparație cu alte genotipuri, dintr-o populație prezentă într-un anumit mediu. Mediul și competiția fac să supraviețuiască cel mai adaptat, respectiv, cel ce produce numărul cel mai mare de descendenți care ajung la maturitatea reproductivă. Superioritatea poate fi determinată de o mai mare longevitate, de succesul reproductiv, de o mai mare rezistență la influențele negative ale mediului. Poate fi influențată, fie în sens pozitiv (mărită), fie în sens negativ, de prezența altor genotipuri din același mediu.

Vampirivibrio – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*) cu formă de virgulă (diametru 0,3-0,6 µm), mobile, cu un flagel mic, polar. Se înmulțesc prin diviziune directă. Prădători pe celule vii de *Chlorella*, pe care se fixează și cresc fără să pătrundă în interior; %GC: 50. Specia tip (unică?): *Vampirivibrio chlorellavorus*.

vancomicină – antibiotic complex glicopeptidic produs de actinomicete (*Streptomyces orientalis*). Acționează prin inhibarea sintezei peptidoglicanului din peretele celular al bacteriilor Gram-pozitive. Foarte activ pe



Vancomicină

tulpini de *Staphylococcus*, *Bacillus* şi *Clostridium* rezistente la penicilină.

VANE, Sir John Robert (1927-2004) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1982) împreună cu Sune K. Bergström şi Bengt I. Samuelsson pentru descoperirile referitoare la prostaglandine şi la substanţele biologic active înrudite.

van NIEL, Cornelius Bernardus (1897-1984) – unul din întemeietorii microbiologiei moderne. A studiat fotosinteza bacteriană şi a stabilit deosebirile dintre fotosinteza plantelor verzi (oxigenică) şi cea bacteriană (anoxigenică). A demonstrat că bacteriile sulfuroase utilizează H_2S ca sursă de electroni pentru fixarea CO_2. Numeroase contribuţii prioritare privind metabolismul şi biologia microorganismelor.

variaţie antigenică – mecanism prin care anumite microorganisme patogene (*Coxiella burnetii, Neisseira gonorrhoeae*, Borrelia, *Plasmodium knowlesi, Leishmania, Trypanosoma* etc.) sintetizează succesiv un număr mare de variante diferite ale moleculelor sau ale structurilor antigenice de suprafaţă, pentru a scăpa de apărarea imunitară a organismului-gazdă. Determină diversitatea antigenică a populaţiei (variaţia de fază) şi supravieţuirea unei părţi din populaţia de microorganisme infectante (1% la *Trypanosoma*), chiar în prezenţa unui răspuns imun foarte activ, permiţând refacerea unei populaţii de microorganisme cu o structură antigenică diferită.

variaţie de fază – fenomen întâlnit la mai multe bacterii patogene, prin care acestea prezintă modificări fenotipice importante, aparent aleatorii, ale unor antigene sau structuri de suprafaţă celulară, determinate genetic. Descris iniţial la *Salmonella typhimurium*, la care flagelii peritrihi alcătuiţi dintr-un singur tip de proteină (flagelină) îşi pot modifica tipul antigenic al acesteia, în cursul subculturilor *in vitro* sau *in vivo*, cu o frecvenţă de 1 la 10^3-10^5 diviziuni celulare. În fiecare moment al existenţei lor, *S. typhimurium* exprimă o singură genă structurală: fie gena *H1*, fie gena *H2*, localizate separat, la distanţă pe cromosom şi, în consecinţă, prezintă fie flageli de tip H1, fie de tip H2. Variaţia de fază este consecinţa comutării reversibile H1 ⇄ H2, care este controlată de o secvenţă de ADN de 995 pb situată în amonte de gena *H2*, flancată la ambele extremităţi de secvenţe repetate invers lungi de 11 pb. Această secvenţă, numită „inversabilă" (*invertible sequence*), poate funcţiona în două orientări diferite: într-una din orientări asigură

exprimarea genelor *H2*, iar în orientarea opusă pe cea a genelor *H1* (MECANISM FLIP-FLOP), determinând variația de fază. Într-o primă orientare, sub controlul regiunii promotor *H2* (neinversat) are loc sinteza unei proteine REPRESOR (Rep), care blochează transcrierea operonului *H1* şi asigură transcrierea operonului *H2*: bacteriile prezintă flageli de tip H2. Comutarea regiunii inversabile blochează sinteza represorului şi activitatea operonului *H2*, declanşând sinteza flagelinei de tip H1. Inversarea este asigurată de RECOMBINAREA LA SITUS SPECIFIC a secvențelor repetate invers şi este controlată de o RECOMBINAZĂ. Variația de fază are drept consecință formarea de flageli diferiți antigenic şi cu sensibilitate diferită față de infecția cu BACTERIOFAGI FLAGELOTROPI. Un fenomen similar a fost descris la *Neisseria gonorrhoeae* cu variația fimbriilor de tip 1, a căror sinteză este controlată de câteva sute de gene, dintre care la un moment dat este exprimată numai una, probabil situată într-un anumit locus de exprimare. Variația de fază *fim*$^+$ $\rightleftarrows$ *fim*$^-$ este însoțită de rearanjări ale genelor *fim*, asociate cu schimbarea unui tip antigenic în altul şi modificarea capacității de aderență de suprafața mucoaselor. Variația de fază este un mecanism important pentru patogenitatea bacteriilor, care dobândesc avantaje deosebite, prin modificarea capacității de legare a acestora de celulele-gazdă şi prin evitarea acțiunii sistemului imunitar, reuşind să supraviețuiască într-un mediu ostil. Fenomenul a fost descris şi la diferite subspecii de *Trypanosma* la care învelişul extern conține 1×10^7 molecule de glicoproteine variabile de suprafață (GVS; *Variant Surface Glycoproteins*: VSGs) ce reprezintă între 5 şi 10% din proteinele celulare. În cursul evoluției infecției naturale cu *Trypanosoma*, 10^{-5}-10^{-6}/generație îşi schimbă spontan tipul de glicoproteine de suprafață. În unele cazuri, apariția variantelor este aleatorie, în altele, unele variante apar mai frecvent. Datorită acestui fenomen, *T. equiperdum* poartă pe suprafață peste 100 de tipuri de glicoproteine antigenic diferite. În acest proces sistemul imunitar este incapabil de a reacționa rapid cu un anumit antigen nou, răspunsul imun al gazdei având doar rolul de a selecționa variantele rezistente care inițiază o fază nouă de parazitemie şi o recădere clinică a infecției în organismele umane şi animale; V. MODELUL „CASETEI"; VARIAȚIE ANTIGENICĂ.

variație S→R – tip de variație spontană (*Smooth→Rough*), apărută *in vitro* sau *in vivo*, la bacteriile Gram-pozitive şi Gram-negative, asociată cu modificări ale suprafeței şi structurii interne ale coloniilor, ale structurii antigenice, ale sensibilității la agenți antibacterieni, la fagocite, la bacteriofagi şi la bacteriocine şi ale virulenței, uneori reversibile; V. *ROUGH*; V. *SMOOTH*.

varicelă (E. *chickenpox*; F. *petite vérole volante*) – infecție acută produsă de HERPESVIRUS UMAN 3 uman (virusul varicela-zoster). În general benignă, foarte uşor transmisibilă pe cale respiratorie la copiii mici. Incubare 2-3 săptămâni. Evoluție cu febră şi exantem (macule ce devin rapid vezicule, care se usucă şi devin cruste). Complicații rare; excepție, cazul persoanelor cu deficit imunitar grav, la care poate determina infecții sistemice fatale.

variegare (L. *variegare* = a produce culori multiple, a împestrița) – (*patol. veget.*) apariția unor anomalii ale pigmentației naturale a unor țesuturi şi organe ale plantelor (frunze, petale etc.), induse de unele infecții virale. De exemplu, „mozaic", „marmorare" etc.

variegat – (*patol. veget.*) 1. prezența unor culori diferite pe suprafața frunzelor, petalelor sau altor părți ale plantelor, produse de unele infecții virale. Culoarea albă este determinată de supresia sau modificarea culorii clorofilei sau pigmenților; 2. modificări prezente pe bază genetică la unele plante (*Aconitum variegatum, Iris variegatum, Acer negundovari variegatum*).

varietate – inițial, considerată în ierarhia taxonomică rang echivalent cu subspecia. În prezent, este rang (taxon) infrasubspecific lipsit de statut oficial în nomenclatură, care se referă la grupuri de tulpini ce au în comun anumite caractere speciale: BIOVAR (BIOTIP) cu proprietăți biochimice sau fiziologice deosebite, SEROVAR („serotip") cu proprietăți antigenice distincte, PATOVAR („patotip") cu proprietăți patogene pentru anumite specii-gazdă, FAGOVAR („tip fagic"; „fagotip") cu capacitatea de a fi lizate de anumiți bacteriofagi şi MORFOVAR („morfotip") cu anumite particularități morfologice; termenii cu ghilimele din paranteze nu mai sunt recomandați.

VARMUS, Harold Eliot (1939) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1989) împreună cu John M. BISHOP, pentru descoperirea originii celulare a genelor oncogene retrovirale.

vâscotaxie – deplasarea ordonată într-un gradient de substanțe, în conformitate cu exigențele microorganismelor.

văl general (E. *universal veil*) – (*micol.*) țesut membranar prezent la unii fungi (Agaricales), care acoperă integral corpii fructificanți

imaturi. Când aceştia cresc este rupt, lăsând în loc VOLVA şi diferite fragmente ca nişte petice care aderă de suprafața superioară a „pălăriei” (*pileus*).

văl parțial (L. *velum partiale*; E. *partial veil*; *inner veil*) – (*micol.*) prezent la corpii fructificanți imaturi de la unele Agaricales, sub forma unui țesut membranos care se extinde de la marginea „pălăriei” (*pileus*) la „picior” (*stipe*), acoperind, când este intact, cavitatea lamelelor (*gills*). Pe măsură ce corpul fructificant creşte, vălul este rupt parțial lăsând un inel de țesut în jurul „piciorului” (*annulus*). La alte specii vălul se rupe în aşa fel încât atârnă în jos de la „pălărie” ca o „cortină” fină, asemănătoare unei pânze de păianjen. Rol de protecție a stratului himenial în primele stadii de dezvoltare.

V(D)J recombinaze – (*imunol.*) grup de enzime prezente în limfocitele imature, ce mediază RECOMBINAREA SOMATICĂ a segmentelor genetice, de la care se formează genele funcționale, ce codifică receptorii de antigene ai LIMFOCITELOR T şi B, în curs de dezvoltare. Sunt complexe de proteine, codificate de genele activatoare ale recombinării: *RAG-1* şi *RAG-2* (*Recombination Activating Gene 1* şi 2). Produsul genei *RAG-1* este un dimer specific, cu activitate de ENDONUCLEAZĂ, enzimatic activ numai în prezența RAG-2. Sunt exprimate numai în stadiile G_0 şi G_1 ale CICLULUI CELULAR nu şi în cele proliferante. Prezența lor numai în stadiile imature ale limfocitelor explică absența rearanjărilor genetice pentru imunoglobuline şi RECEPTORUL CELULELOR T (TCR), în celulele care exprimă receptori de antigen funcționali. V(D)J recombinazele specifice limfocitare recunosc, se leagă şi clivează moleculele de ADN la nivelul unor **secvențe „semnal de recombinare”** (*recombination signal sequences*) specifice, localizate adiacent secvențelor codificatoare foarte bine conservate în cursul evoluției. Ele sunt heptamere (secvențe de şapte nucleotide), situate la extremitatea 3′ a fiecărui segment *V*, la extremitatea 5′ a fiecărui segment *J* şi de ambele laturi ale segmentului *D*. Rol esențial în maturarea limfocitelor B şi T, prin participarea la formarea şi exprimarea genelor funcționale pentru imunoglobuline în celulele B şi a celor pentru TCR în limfocitele T, respectiv, a ansamblului de receptori de antigen şi a specificităților ce creează REPERTORIUL LIMFOCITELOR.

vector (L. *vehere* = a transporta) – **1.** orice organism viu capabil să transmită agenți patogeni de la un organism rezervor de infecție la un organism sensibil sau să asigure diseminarea unei specii în natură; **2.** (*biol. molec.*) element genetic capabil de replicare autonomă utilizat pentru a purta un fragment de ADNc sau de ADN genomic într-o celulă-gazdă în scop de clonare. Trebuie să îndeplinească următoarele proprietăți: 1) capacitate de replicare independentă împreună cu segmentul de ADN pe care îl poartă; 2) să conțină mai multe situsuri pentru diferite endonucleaze de restricție (restrictaze), prezente o singură dată. Fiecare situs este clivat de o anumită restrictază şi utilizat pentru a insera un fragment de ADN secționat cu aceeaşi enzimă; 3) să conțină un marker, în general, o genă de rezistență la antibiotice sau pentru o enzimă absentă în celula-gazdă, pentru a deosebi celulele care poartă vectori de cele care nu îi conțin; 4) să fie uşor de recuperat din celula-gazdă. Proprietăți prezente în cazul plasmidelor bacteriene şi a unor bacteriofagi, molecule mici de ADN capabile de replicare autonomă, cu proprietăți (markeri) uşor de identificat, în care pot fi inserate fragmente de ADN străin pentru a fi transmise într-o altă celulă-gazdă (de exemplu, PLASMIDELE, BACTERIOFAGUL λ etc.).

vector bifuncțional – VECTOR DE CLONARE construit special pentru a se putea replica în mai multe organisme diferite. Cel mai cunoscut, format prin legarea unor secvențe plasmidiale de la *ESCHERICHIA COLI* cu secvențe din plasmida de 2 μm de la *Saccharomyces cerevisiae*, poate fi replicat în ambele organisme-gazdă, deoarece conține origini de replicare proprii amândurora. În funcție de structura lor, vectorii bifuncționali pot transmite gene cromosomale între bacterii, levuri, celule vegetale şi celule animale.

vector binar (E. *binary vector*) – (*ing. genet.*) – sistem construit pe baza a două plasmide capabile de replicare în *ESCHERICHIA COLI* şi *Agrobacterium tumefaciens* (plasmide de tip „navetă”), utilizabil pentru transferul ADN de interes la plante. Prima plasmidă, VECTOR DE CLONARE, are o structură complexă care conține genele ce urmează să fie transferate, încadrate de secvențele de 25 pb (repetate direct) prezente în mod normal la extremitățile ADN-T (ADN-T reprezintă segmentul din plasmida Ti, care este efectiv transferat la plante, iar secvențele de ADN terminale, care îl încadrează, au un rol esențial în transfer). Plasmida mai conține două regiuni *ori* (originea replicării), dintre care una este funcțională în *E. coli* (utilizată pentru clonare) şi alta în *A. tumefaciens*, şi două gene marker pentru selecție, care conferă rezistență la SPECTINOMICINĂ (pentru bacterii) şi la KANAMICINĂ (pentru plante). Vectorul este

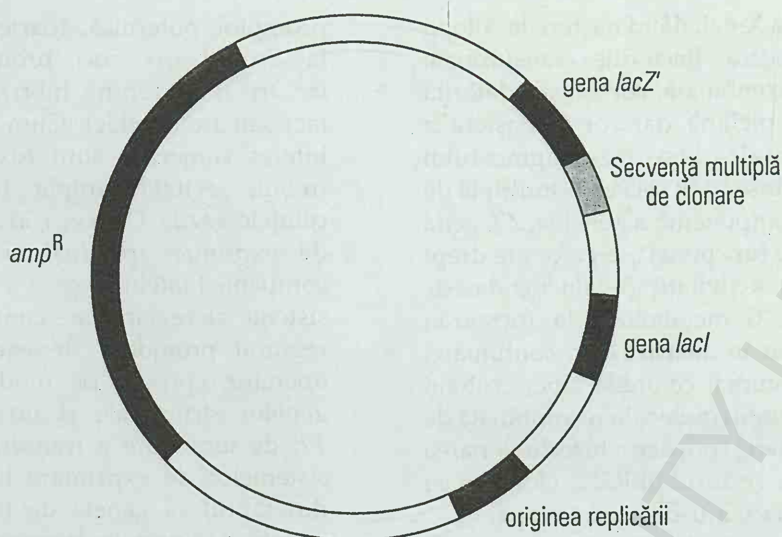


Fig. V1. Reprezentare schematică a vectorului de clonare pUC19 (detalii în text).

clonat prin transformare în *E. coli* şi transferat la *A. tumefaciens* prin conjugare. Deoarece acest vector este lipsit de genele ce asigură transferul în celulele vegetale, tehnica recurge la o a doua plasmidă numită D-Ti (*disarmed*) – plasmidă „dezarmată" –, din care au fost îndepărtate prin tehnici de inginerie genetică genele de patogenitate (oncogeneză), dar care conţine toată informaţia necesară pentru transferul ADN clonat (genele *vir*) şi gena de rezistenţă la kanamicină. După transferul în celulele vegetale, în culturi de ţesuturi şi recombinare cu genomul celulelor-gazdă, acestea sunt menţinute în condiţii care permit regenerarea plantelor transgenice. Utilizarea vectorilor binari reprezintă o modalitate eficientă de transfer genetic la plante şi o alternativă faţă de tehnicile biolistice sau de transfer prin electroporare.

vector de clonare – moleculă de ADN, capabilă de replicare autonomă (REPLICON), utilizată pentru transferul de ADN străin de la o celulă la alta, unde se poate replica şi amplifica. Vectorii de clonare au mai multe situsuri de restricţie, care flanchează o secvenţă neesenţială ce poate fi îndepărtată şi înlocuită cu ADN străin, după secţionare cu o endonuclează de restricţie care creează EXTREMITĂŢI ADEZIVE („lipicioase"), la nivelul cărora ADN de clonat poate fi uşor integrat. Se folosesc PLASMIDE naturale sau construite *ad-hoc*, COSMIDE, FAGIMIDE sau VECTORI VIRALI. Vectorul pUC19 (***University** of California*: UC) face parte dintr-o întreagă serie de plasmide: pUC8, pUC9, pUC18, pUC118, pUC119, pUCMB20, pUCMB21 şi întruneşte cele mai multe particularităţi ale unui vehicul de clonare ideal (fig. V1): 1) dimensiuni mici (2686 pb), deci capacitate de a insera un fragment mare de ADN străin; 2) se replică în fiecare celulă-gazdă până la 500 de copii, permiţând obţinerea unui număr mare de copii ale ADN de interes; 3) conţine 14 situsuri de restricţie (*Eco*RI, *Sac*I, *Kpn*I, *Xma*I, *Sma*I, *Bam*HI, *Xba*I, *Sal*I, *Hinc*II, *Acc*I, *Pst*I, *Bsp*MI, *Sph*I şi *Hind*III) grupate la nivelul unei regiuni POLILINKER (secvenţă multiplă de clonare) inserată în gena *lacZ'*. **Originea replicării** este împrumutată de la pBR322, ceea ce permite vectorului pUC19 să funcţioneze în *Escherichia coli*. Gena *lacZ'* este transcrisă în prezenţa izopropil-β-tiogalactozidului (IPTG), care blochează proteina represor produsă de gena *lacI*. Bacteriile purtătoare de pUC19 vor creşte în prezenţa IPTG. Proteina codificată de *lacZ'* se combină cu o altă proteină produsă de cromozomul bacterian pentru a forma β-galactozidază hibridă activă. Deşi secvenţa multiplă de clonare este încorporată în gena *lacZ'*, nu interferează cu transcrierea acesteia. Dacă în mediul de cultură este prezent 5-bromo-4-cloroindolil-β-galactozidul (X-gal, analog sintetic al lactozei), coloniile de bacterii cu vectorul pUC19, care produc β-galactozidază (hibridă), vor hidroliza acest substrat la **formazan** de culoare albastră (5-bromo-4-cloroindigo). Procedura de selecţie a clonelor în cazul moleculelor recombinate având ca vector pUC19 este foarte simplă, adică are o singură etapă. După transformare, bacteriile se cultivă pe un mediu cu ampicilină, IPTG şi X-gal. Celulele netransformate nu vor creşte deoarece sunt sensibile la ampicilină. Celulele transformate cu vectorul pUC19 recircularizat vor creşte datorită rezistenţei la ampicilină, vor produce β-galactozidază hibridă

şi vor metaboliza X-gal, dând naştere la colonii de culoare albastră. Bacteriile transformate cu molecula recombinată vor creşte datorită rezistenţei la ampicilină, dar vor da naştere la colonii de culoare albă. Din cauza fragmentului de ADN clonat, inserat în secvenţa multiplă de clonare (parte componentă a genei *lacZ'*), gena *lacZ'* nu mai este funcţională, ceea ce are drept urmare absenţa activităţii β-galactozidazice. X-gal nu poate fi metabolizat la formazan (produsul colorat în albastru). În continuare, vor fi cultivate numai coloniile albe, „colonii pozitive", care conţin molecula recombinată de interes. Prin urmare, spre deosebire de clonarea în două etape cu vectorul pBR322, clonarea cu vectorii pUC se face într-o singură etapă.

vector de clonare tip YAC (E. *Yeast artificial chromosome*: YAC) – vector de clonare linear, derivat dintr-o plasmidă circulară de la *Saccharomyces cerevisiae*, care poate insera segmente mari de ADN exogen (fig. V2); poate fi propagat în levuri, în care funcţionează ca un cromosom artificial ce se replică eficient (Burke, 1987). Conţine o secvenţă *ARS* (regiune pentru replicare autonomă care reprezintă originea replicării ADN), două secvenţe telomerice (*TEL*) la extremităţi, necesare pentru menţinerea stabilă în celulele levurilor, un centromer (*CEN*) necesar pentru segregare şi transmitere stabilă la celulele-fiice după diviziune, un situs de clonare cu secvenţe recunoscute de endonucleazele de restricţie, la nivelul cărora va fi inserat ADN exogen secţionat cu aceleaşi enzime (de exemplu, *Not*) şi una sau două gene (*trp* şi/sau *ura3*) utilizate ca markeri pentru selecţie. După inserţia ADN exogen, vectorul YAC este transferat într-o celulă de levură *ura*⁻, care are o mutaţie la nivelul genei *ura3* şi ca urmare are nevoie pentru creştere de baza azotată, uracil. Celula-gazdă devine *ura*⁺, după clonarea YAC şi se dezvoltă pe medii fără uracil. Vectorul YAC are o lungime de ~10 kbp şi poate integra segmente de ADN exogen lungi de 200-800 kb, chiar de 2 Mb. Utilizat în experimentele de cartografiere genică şi în Proiectul Genomului Uman (ulterior, a fost înlocuit cu vectorul BAC).

vector de exprimare (E. *expression vector*) – vector de clonare construit prin tehnici de inginerie genetică cu scopul de a obţine cantităţi mari din unele proteine umane (insulină, hormon de creştere, factori de coagulare etc.), utilizate în terapeutică. Conţine, pe lângă gena sau ADNc care codifică proteina respectivă, secvenţe de reglare a transcrierii şi traducerii genelor clonate şi în primul rând o regiune promotor puternică, foarte activă, cum sunt la ESCHERICHIA COLI promotorii operonilor *lac, trp* sau operonii hibrizi sintetici *tac* (trp/lac) sau *trc* (trp/lac). Cum unele proteine de interes comercial sunt toxice pentru celule, trebuie evitată simpla lor acumulare în celulele-gazdă. De aceea, în structura vectorilor de exprimare produşi şi livraţi de unele companii biotehnologice s-au adăugat unele sisteme de reglare care controlează activitatea regiunii promotor, de exemplu, un sistem operator/represor ce modulează activitatea genelor structurale şi două secvenţe *T1* şi *T2*, de terminare a transcrierii. Dezavantajul sistemelor de exprimare bacteriană decurge din faptul că genele de la eucariote conţin introni şi că proteinele respective după sinteză suferă procese de prelucrare, mai mult sau mai puţin complexe (glicozilări, hidroxilări, fosforilări etc.), absolut necesare pentru producerea de proteine funcţionale. **Vectorii de exprimare pentru celulele eucariote** construiţi pe aceleaşi principii sunt în general vectori „navetă" (*shuttle vectors*), care conţin origini de replicare în celule procariote şi eucariote, markeri de selecţie pentru ambele tipuri de celule-gazdă şi un situs multiplu de clonare. În general, sunt reprezentaţi de cromosomi artificiali de la levuri, YAC (*Yeast artificial chromosomes*), plasmida de 2 µm circulară de la levuri sau derivaţi inofensivi ai unor virusuri ca SV40 (care nu produce tumori pe liniile celulare umane în culturi de ţesuturi), VIRUSUL VACCINAL, ADENOVIRUS, Baculovirus (care produce poliedroza nucleară la *Autografa californica*) sau chiar retrovirusuri care se pot integra în genomul gazdei ca PROVIRUS. După integrarea genelor de interes, vectorii de exprimare sunt transmişi prin transfecţie în celulele-gazdă, după permeabilizarea membranelor celulare cu anumite lipide sau prin electroporare. Există două modalităţi de exprimare: 1) **transfecţia tranzitorie** prin care vectorul asigură sinteza intracelulară a proteinei de interes până în perioada diviziunii celulare, când plasmidele-vector nu sunt segregate riguros şi, în timp, o fracţiune importantă din celule nu mai conţine vectori; 2) **transfecţia stabilă** („transformarea") corespunde situaţiei în care vectorul de exprimare este integrat în genomul celulei-gazdă şi funcţionează la fel ca genele acestuia. Este un eveniment relativ rar, realizat de enzimele celulei-gazdă. În acest caz, vectorul trebuie să conţină un marker pentru identificarea celulelor transformate. Se utilizează gena *neo*ʳ pentru neomicinfosfat-transferază, care conferă rezistenţă la un compus toxic

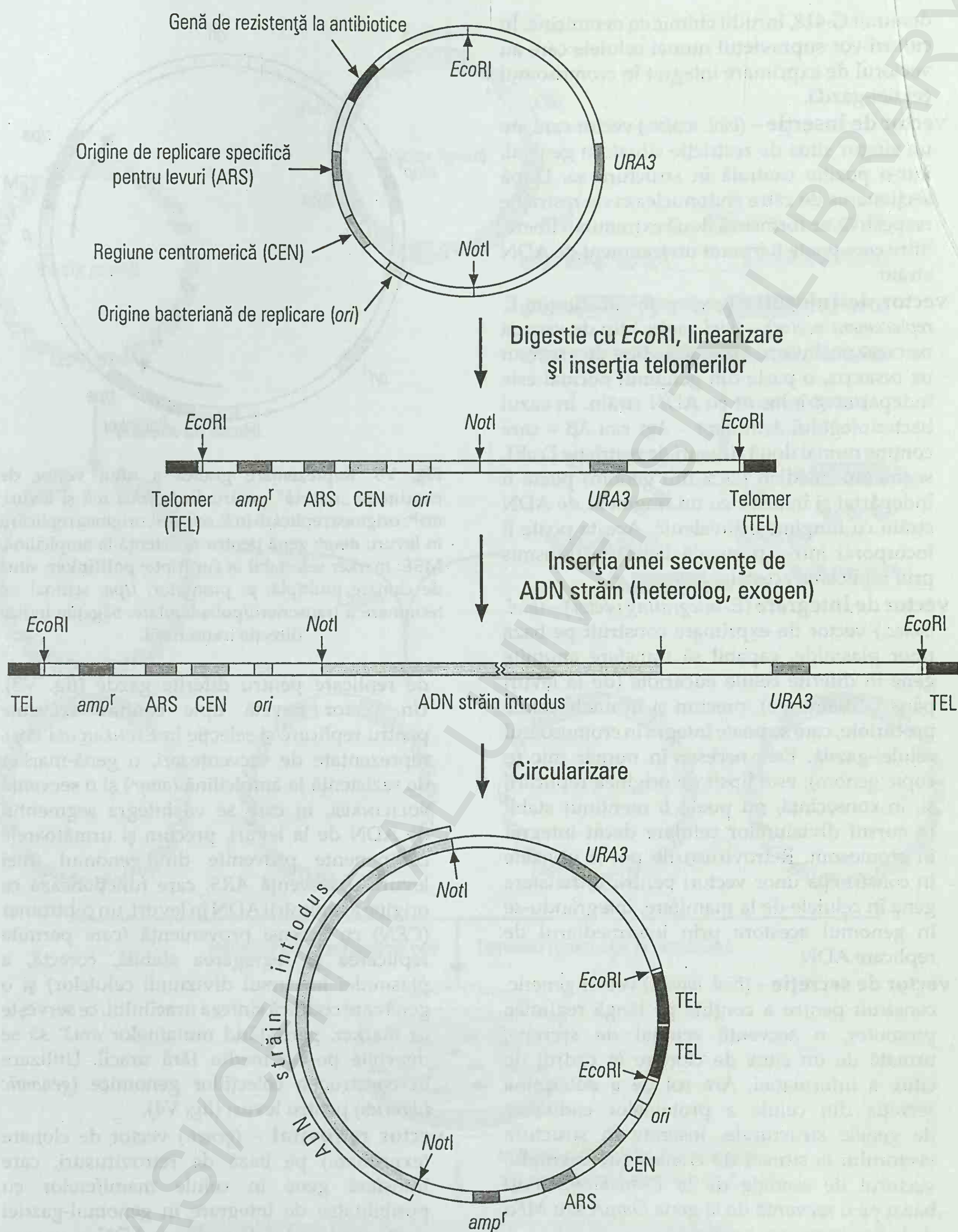


Fig. V2. Reprezentare grafică a etapelor de „construire" a unui cromosom artificial de levuri (*Yeast Artificial Chromosome*: YAC). Un vector de clonare bacterian ce conţine secvenţa ARS, *ori*, CEN, *URA3* şi gena marker *amp^r* este liniarizat cu endonucleaza de restricţie *Eco*RI. Se adaugă secvenţele TEL, operaţie urmată de clivarea cu *Not*I, care are drept rezultat obţinerea a două fragmente. În continuare, se inseră secvenţa de ADN străin cu extremităţi adezive de tip *Not*I. În acest fel pot fi integrate fragmente foarte mari de ADN străin (100-1 000 kbp). YAC funcţionează după introducerea prin transformare într-o nouă celulă competentă de levuri ca un cromosom adevărat, care este replicat eficient şi propagat în condiţii normale. Pentru propagare în bacterii, vectorul YAC trebuie recircularizat.

denumit G-418, înrudit chimic cu neomicina. În culturi vor supraviețui numai celulele care au vectorul de exprimare integrat în cromosomul celulei-gazdă.

vector de inserție – (*biol. molec.*) vector care are un singur situs de restricție situat, în general, într-o poziție centrală în structura sa. După secționarea de către endonucleaza de restricție respectivă, se formează două extremități libere, între care poate fi inserat un fragment de ADN străin.

vector de înlocuire (vector de substituție; E. *replacement vector*) – (*biol. molec.*) tip de VECTOR DE CLONARE în care, spre deosebire de VECTORII DE INSERȚIE, o parte din genomul normal este îndepărtat şi înlocuit cu ADN străin. În cazul bacteriofagului λ mutant – λgt sau λβ – care conține numai două situsuri de restricție *Eco*RI, segmentul median (28% din genom) poate fi îndepărtat şi înlocuit cu un fragment de ADN străin cu lungime echivalentă. Acesta poate fi încorporat într-o particulă fagică şi transmis prin replicarea acesteia.

vector de integrare (E. *integrating vector*) – (*biol. molec.*) vector de exprimare construit pe baza unor plasmide, capabil să transfere anumite gene în diferite celule eucariote (de la levuri până la mamifere), precum şi în unele celule procariote, care se poate integra în cromosomul celulei-gazdă. Este necesar în număr mic (o copie/genom); este lipsit de originea replicării şi, în consecință, nu poate fi menținut stabil în cursul diviziunilor celulare decât integrat în cromosom. Retrovirusurile pot fi utilizate în construcția unor vectori pentru a transfera gena în celulele de la mamifere, integrându-se în genomul acestora prin intermediarul de replicare ADN.

vector de secreție – (*biol. molec.*) vector genetic, construit pentru a conține pe lângă regiunea promotor, o secvență semnal de secreție, urmată de un situs de clonare în cadrul de citire a informației. Are rol de a determina secreția din celule a proteinelor codificate de genele structurale, inserate în structura vectorului la situsul de clonare (de exemplu, vectorul de secreție de la ESCHERICHIA COLI bazat pe o secvență de la gena *OmpA* sau *MFα* de la *Saccharomyces cerevisiae*).

vector de substituție – V. VECTOR DE ÎNLOCUIRE.

vector integrativ – VECTOR DE INTEGRARE.

vector navetă (E. *shuttle vector*; *shuttle* = navetă, cu mişcare alternativă, suveică) – vector de clonare care se replică în două sau mai multe organisme (de exemplu: ESCHERICHIA COLI şi *Saccharomyces cerevisiae*), deoarece are origini

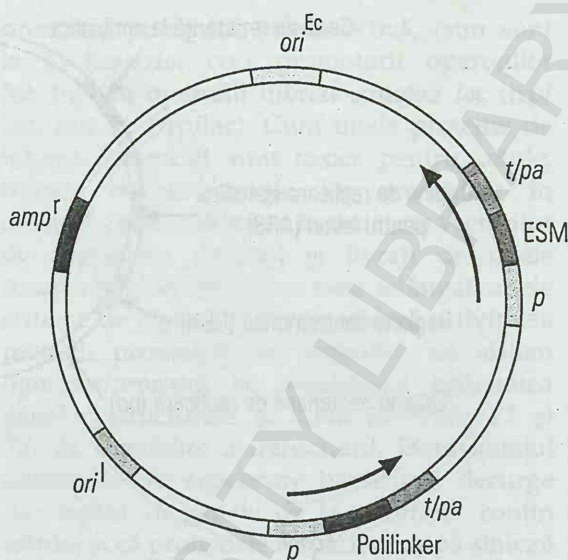


Fig. V3. Reprezentare grafică a unui vector de exprimare „navetă" pentru *Escherichia coli* şi levuri; *ori*^{Ec}: originea replicării în *E. coli*; *ori*^{l}: originea replicării în levuri; *amp*^{r}: genă pentru rezistență la ampicilină; **MSE**: marker selectabil la eucariote; **polilinker**: situs de clonare multiplă; *p*: promotor; *t/pa*: semnal de terminare a transcrierii/poliadenilare. Săgețile indică direcția transcrierii.

de replicare pentru diferite gazde (fig. V3). Un vector navetă tipic conține secvențe pentru replicare şi selecție în ESCHERICHIA COLI, reprezentate de secvențe *ori*, o genă-marker de rezistență la ampicilină (*amp*^{r}) şi o secvență POLILINKER, în care se va integra segmentul de ADN de la levuri, precum şi următoarele componente provenite din genomul unei levuri: o secvență *ARS*, care funcționează ca origine a replicării ADN în levuri, un centromer (*CEN*) cu aceeaşi proveniență (care permite replicarea şi segregarea stabilă, corectă, a plasmidei în cursul diviziunii celulelor) şi o genă care codifică sinteza uracilului, ce serveşte ca marker, permițând mutantelor *ura3*$^{-}$ să se dezvolte pe un mediu fără uracil. Utilizare în construcția colecțiilor genomice (*genomic libraries*) pentru levuri (fig. V4).

vector retroviral – (*genet.*) vector de clonare (exprimare) pe bază de retrovirusuri, care transferă gene în celule mamiferelor cu posibilitatea de integrare în genomul-gazdei a intermediarului de replicare ADN; V. VECTOR DE INTEGRARE.

vectorul de clonare pBR322 – V. PLASMIDA pBR322.

vegetativ – **1.** (*virol.*) perioadă în care genomul viral este liber în celula-gazdă parazitată („virus vegetativ"), neinfecțios, inițiind replicarea virusului (biosinteza proteinelor

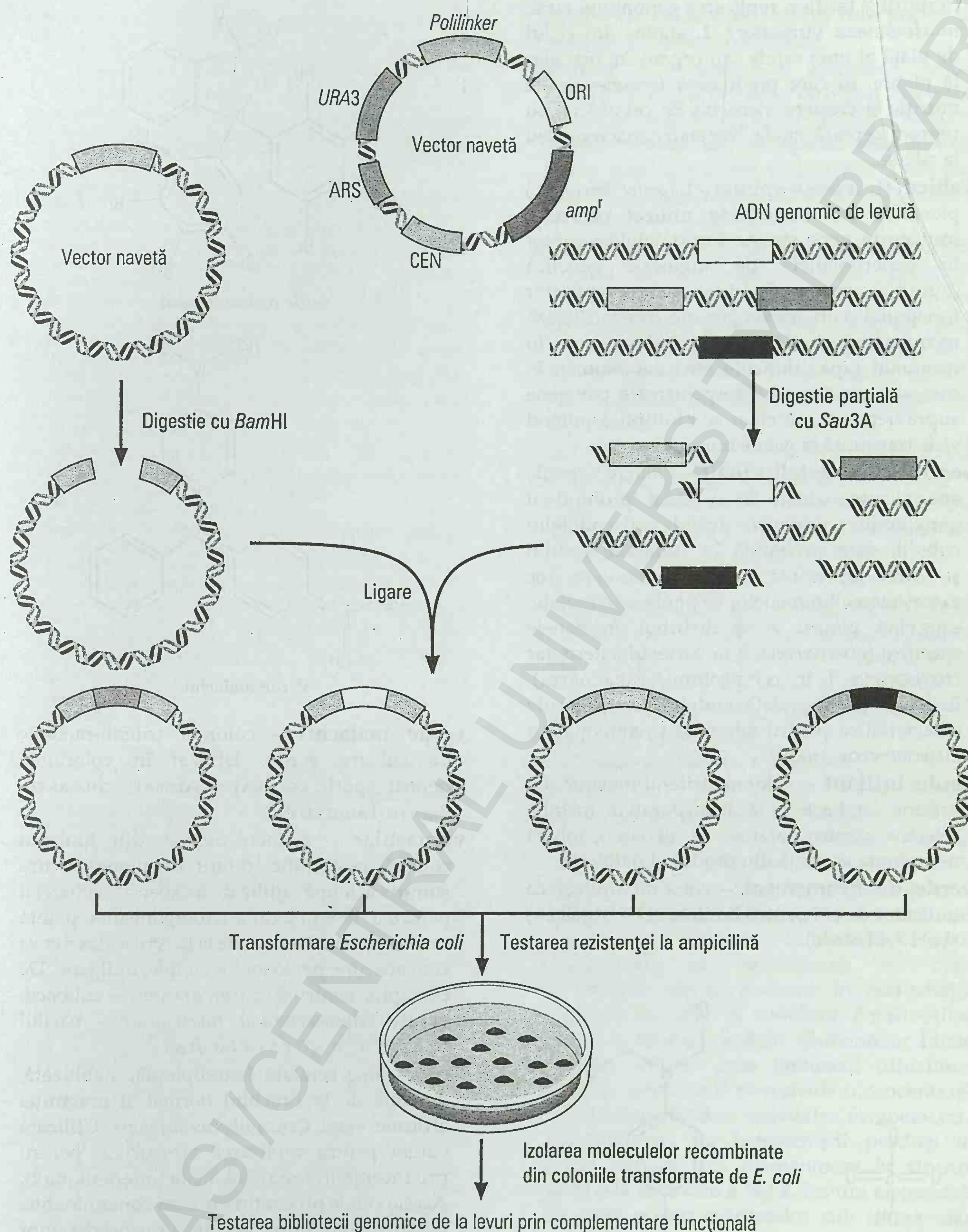


Fig. V4. Schema construirii unei biblioteci genomice de levuri cu ajutorul unui vector navetă care se poate replica atât în levuri, cât şi în *Escherichia coli*. Un vector navetă conţine originea de replicare în *E. coli* (*ORI* sau *ori*), o genă-marker de rezistenţă la ampicilină (*amp*^{r}) şi o secvenţă polilinker pentru integrarea segmentului de ADN de la levuri, precum şi următoarele componente provenite din genomul unei levuri: o secvenţă *ARS* care funcţionează ca origine a replicării ADN în levuri, un centromer (*CEN*), care permite replicarea şi segregarea stabilă a plasmidei în cursul diviziunii celulelor, şi o genă care codifică sinteza uracilului (*URA3*), ce serveşte ca marker, permiţând mutantelor *ura3*$^-$ să se dezvolte pe un mediu fără uracil (după Lodish şi colab., 2004).

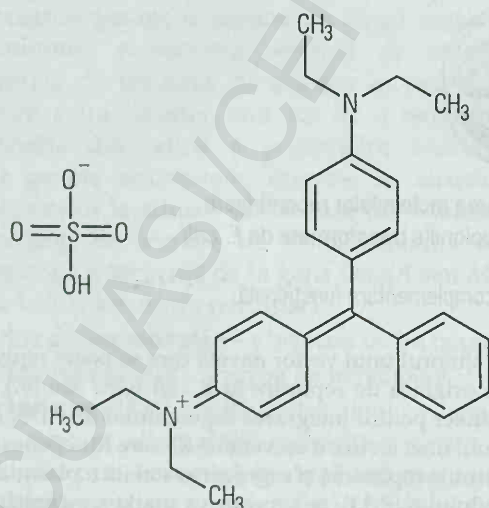
timpurii şi tardive, replicarea genomului viral, morfogeneza virionilor); **2.** stadiu din ciclul de viaţă al unei celule sau organism, mai ales la plante, în care predomină fenomenele de nutriţie şi creştere; deosebit de cel asociat cu reproducerea; **3.** nucleu vegetativ: macronucleu la ciliate.

vehicul (L. *vehere* = a purta) – **1.** (*genet. microorg.*) plasmidă sau bacteriofag utilizat pentru a transporta gene străine într-o celulă-receptor în experimentele de inginerie genetică (numit şi VECTOR). Conţine un situs replicator funcţional şi un marker genetic, care facilitează recunoaşterea sa selectivă; **2.** (*epidemiol.*) mediu neanimat (apă, alimente etc.) contaminat, în care sau pe care microorganismele patogene supravieţuiesc sau chiar se multiplică putând să le transmită la gazde noi.

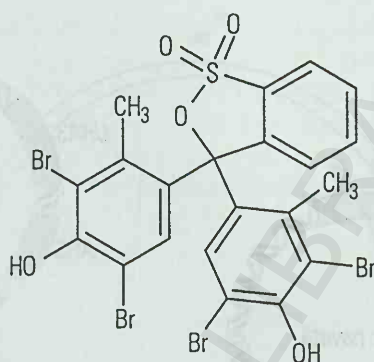
venule cu endoteliu înalt – (*imunol.*) venule specializate, situate în cortexul profund al ganglionilor limfatici, având un endoteliu cuboid, care proemină în lumenul vasului şi care reprezintă sediul unde are loc extravazarea limfocitelor ce părăsesc circulaţia sangvină pentru a se distribui în zonele specifice (LIMFOCITELE B în cortexul extern, iar LIMFOCITELE T în cel profund, PARACORTEX). Exprimă pe suprafaţa endoteliilor molecule caracteristice pentru aderenţa preferenţială a LIMFOCITELOR „NAIVE".

verde briliant – colorant trifenil-metanic, cu acţiune antibacteriană, încorporat în mediile selective pentru *SALMONELLA*, deoarece inhibă microbiota asociată din produsul patologic.

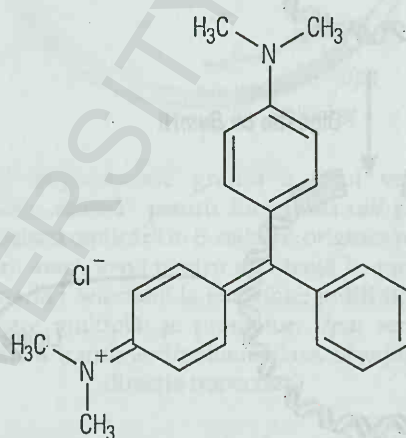
verde de bromcresol – colorant utilizat ca indicator de *p*H pentru limitele *p*H 3,8 (galben) şi *p*H 5,4 (verde).



Verde briliant



Verde de bromcresol



Verde malachit

verde malachit – colorant trifenil-metanic de culoare verde. Utilizat în coloraţiile pentru spori, COLORAŢIA ALBERT; COLORAŢIA BENITO-TRUJILLO etc.

vernacular – termen derivat din limbajul comun, neştiinţific, diferit de nomenclatura ştiinţifică latină, utilizat, în special, colocvial pentru a desemna un microorganism, o plantă sau un animal. Derivat de la L. *vernaculus* = ceva care aparţine persoanelor simple, indigene. De exemplu, pentru *ESCHERICHIA COLI* – colibacil; pentru *Mycobacterium tuberculosis* – bacilul Koch; V. DENUMIRE VERNACULARĂ.

Vero – linie celulară heteroploidă, stabilizată, derivată de la rinichiul normal al maimuţei africane verzi *Cercopithecus aethiops*. Utilizată curent pentru replicarea virusurilor, pentru producerea *in vitro* a citokinelor (interleukina 2). Aceste celule nu conţin virusuri contaminante, pot fi uşor modificate genetic (prin inserţia unor gene) şi selecţionate pentru obţinerea unor mari cantităţi de molecule de interes. Pot fi cultivate uşor în condiţii controlate şi conservate în condiţii corespunzătoare. Denumirea este un acronim, de la *Verda* (maimuţa verde) + *reno*, care în esperanto semnifică „rinichi", dar şi „adevăr" (Yasumara, 1962).

verotoxină (acron. VT) – toxină elaborată de ESCHERICHIA COLI, activă pe celule VERO în culturi; este omoloagă toxinei produsă de *Shigella dysenteriae* tip I.

verticil – termenul descrie catenele de spori aranjate într-o formă spiralată sau alte structuri cu această formă.

Verticillium – (*micol.*) gen de fungi (clasa Hyphomycetes) izolați din sol, având miceliu septat, incolor sau palid colorat şi conidii la extremitatea unor ramificații spiralate. Produc conidiofori subțiri, care poartă FIALIDE verticilate, ce dau naştere la extremități unor mici conidii hialine unicelulare. Unele specii (*V. lecanii* – anterior denumită *Cephalosporium lecanii*) sunt entomopatogene. Altele sunt endoparazite la nematode, care se infectează ingerând conidii. Transmise de insecte, *Verticillium* spp. sunt patogene şi pentru plante la care produc VEŞTEJIRI (*wilts*).

verucă (E. *verruca*) – tumoretă benignă cutanată (a celulelor bazale ale pielii), transmisibilă şi inoculabilă, indusă de virusuri din grupul PAPOVA, rezultată din hiperplazie papilară şi epidermică. Virusul este nedetectabil în stratul bazal, dar proliferează în celulele keratinizate ale straturilor de suprafață. Forme clinice multiple.

vestibul (E. *vestibulum*) – (*protozool.*) depresiune a suprafeței celulare la unele protozoare ciliate din subclasa Vestibuliferia, care duce la CITOSTOM. Are o ciliatură de origine somatică şi adesea structuri de tipul membranelelor.

Vestibuliferia – (*protozool.*) subclasă de protozoare ciliate (clasa Kinetofragminophorea) având CITOSTOM la baza unui vestibul apical, subapical lateral sau uneori posterior; cili care acoperă întreg corpul sau limitați la anumite regiuni. Ciliatură orală cu origine somatică. Aparat citofaringeal de tip RHABDOS. Organisme libere sau parazite în căile digestive la vertebrate şi nevertebrate. Include ordinele: Trichostomatida, Entodiniomorphida şi Colpodida.

Vestimentifera – ordin de viermi tubulari giganți (~2,5 m lungime, 5 cm diametru), filumul Pogonophora. Cel mai studiat vierme vestimentifer este *Riftia pachyptila* identificat în izvoarele hidrotermale din adâncul Oceanului Pacific. Nutriția sa se bazează pe fluidele bogate în sulfuri şi hidrogen sulfurat (H_2S) din izbucurile hidrotermale marine. Sulfurile sunt metabolizate la nivelul TROFOSOMULUI, organ intern care ocupă 50-60% din volumul corpului, de către simbionți bacterieni (*Candidatus Endoriftia persephone*); un gram de țesut poate conține un miliard de bacterii care pot oxida sulful şi metanul; v. TROFOSOM.

vestigiu (L. *vestigium* = amprentă, urmă, rămăşiță) – organ sau parte de organ, imperfect dezvoltat, care a degenerat sau s-a atrofiat în cursul evoluției sau ontogeniei unui individ sau a unei specii, după ce a fost mult mai dezvoltat structural sau funcțional, în perioade anterioare ale existenței lor.

veştejire (E. *wilt*) – (*patol. veget.*) stare anormală a unei plante determinată de pierderea turgescenței celulelor, când cantitatea de apă pierdută prin evaporare este mai mare decât cea absorbită din sol. Poate fi produsă de o infecție bacteriană sau fungică sau de condiții neobişnuite de mediu (secetă, frig, temperaturi ridicate etc.).

veziculă cu gaze – structură cilindrică cu extremități conice, delimitată de o singură proteină de înveliş (diametru 2 nm), impermeabilă pentru apă. Conține gaze. Component al VACUOLELOR CU GAZE.

veziculă de pinocitoză – v. PINOSOM.

veziculă parazitoforă – (*protozool.*) veziculă purtătoare de paraziți. De exemplu, la *Babesia* spp. merozoiții sunt localizați într-o anumită etapă a ciclului de viață a parazitului în vezicule, a căror membrană dispare în timp; v. VACUOLĂ PARAZITOFORĂ.

veziculă pinocitară – v. PINOSOM.

vezicule – **1.** mici compartimente închise, delimitate de membrane, prezente în celulele eucariote, uneori în număr mare. Asociate cu preluarea şi eliberarea unor materiale în celulă, transportul de la un organit la altul, funcție de stocare sau de secreție; **2.** structuri intracelulare prezente la bacterii acvatice, componente ale VACUOLELOR CU GAZE; **3.** vezicule sferice prezente în nodozitățile fixatoare de azot în simbioza *Frankia-Alnus glutinosa*, la extremitățile filamentelor hifale. Peretele celular gros limitează difuziunea gazelor, menținând în vezicule o concentrație de O_2 compatibilă cu activitatea NITROGENAZEI. Asemănătoare cu heterochiştii produşi de unele cianobacterii filamentoase în situsuri localizate de fixare a N_2; **4.** leziuni elementare ale pielii şi/sau mucoaselor sub forma unor proeminențe, conținând un lichid clar, seros. Prezente în unele maladii infecțioase.

vezicule de *Chlorobium* (sin. clorosom) – vezicule mari (30-40 × 100-150 nm), ovalare, intracelulare, formând un strat cortical imediat sub membrana citoplasmică, delimitate de o membrană monostrat (grosime 2-3 nm). Au un conținut relativ omogen; pe

microelectronografii par umplute cu fibrile fine (1,0-2,0 nm), dispuse paralel cu axul lung, sau cu particule sferice (diametru 10 nm). Par legate de membrana citoplasmică, dar diferă de aceasta ca structură. Conțin cei mai mulți pigmenți de antenă, implicați în captarea luminii, BACTERIOCLOROFILE *c*, *d* sau *e* la Chlorobiaceae și carotenoizi (**clorobacten** în celule verzi și **izorenieraten** în cele brune). La Chloroflexaceae conțin bacterioclorofile *c* și γ și β-CAROTEN.

vezicule de depozitare a siliciului – vezicule intracelulare delimitate de o membrană monostratificată (**silicalema**), prezente la unele alge și protozoare, care formează endogen structuri silicioase, de exemplu, în „scvame" la Chrysophyta, în frustule la Diatomeae, la care siliciul este necesar și în metabolismul general, precum și în elementele scheletale la Radiolaria. Eliberarea în afara celulei are loc după fuziunea silicalemei cu plasmalema.

vezicule de secreție (E. *secretory vesicles*) – mici vacuole delimitate de membrane, derivate din rețeaua *trans*-Golgi, reprezentând compartimente închise, care transportă proteinele de secreție destinate exportului din celulă, de la COMPLEXUL GOLGI la membrana plasmatică, cu care fuzionează în vederea EXOCITOZEI. În acest proces, membrana veziculelor de secreție este integrată în membrana plasmatică, astfel încât suprafața sa internă (luminală) devine suprafața externă (extracelulară) a membranei plasmatice. Veziculele de secreție pot servi și pentru acumularea proteinelor înainte de a fi exportate. Cele mari și dense sunt numite GRANULE DE SECREȚIE. Mobilitatea intracelulară a veziculelor de secreție ar fi facilitată de MICROTUBULI și are o orientare paralelă cu traseul acestora; V. SECREȚIA CONSTITUTIVĂ; SECREȚIA REGLATĂ.

via (L. *veho* = cale, drum) – termen latin care indică direcția, calea de urmat.

viabil – capabil de a crește și de a se reproduce în condiții de mediu corespunzătoare; virus „viabil" = virus capabil de replicare.

viabilitate – termen aplicabil în mod obișnuit populațiilor, care exprimă raportul dintre numărul microorganismelor moarte și numărul lor total într-o populație. Noțiunea de VIABIL este utilizată în cazul microorganismelor, fie în sensul „totul sau nimic" (un microorganism este „viabil" sau „mort"), fie în sens relativ: o clonă este mai viabilă decât alta (mai activă metabolic, capabilă de multiplicare mai rapidă sau mai intensă, mai rezistentă la stres). Pentru ultima accepțiune, Postgate (1976) propune înlocuirea termenului „viabil" cu **viguros** sau cu **vitalitate**, ca omonime lipsite de echivoc. Se apreciază pe baza unor teste de viabilitate.

„viața ARN" (E. *RNA life*) – termen utilizat convențional pentru a caracteriza perioada timpurie din istoria Pământului, anterioară apariției ADN și proteinelor, în care moleculele de ARN ar fi reprezentat singurele forme de „viață" precelulare și protocelulare, având funcții genetice de codificare și funcții catalitice. Existența și în prezent a ARN catalitic (RIBOZIMĂ) ar fi o probă în acest sens, unele molecule de ribozime putând cataliza autoreplicarea, sinteza de nucleotide și polimerizarea aminoacizilor. Perioadă cu mult anterioară apariției celor mai vechi formațiuni microbiene – STROMATOLIȚII – (3,5 miliarde de ani), reprezentate de „împâsliri" de procariote (bacterii fotosintetizante anoxigenice, bacterii verzi nesulfuroase etc.). Pentru comparație, după datele actuale, Pământul ar avea o vechime de 4,6 miliarde de ani, iar cele mai vechi roci 3,86-4,0 miliarde de ani. Rocile mai vechi au dispărut datorită eroziunii.

„viață întreruptă" – (*ecol. microorg.*) stare proprie bacteriilor prezente în adâncul mării la adâncimi mai mari de 500 m, care ar supraviețui într-o stare de asfixie (*suspended animation*; Certes, 1984).

vibramicină – V. DOXICICLINĂ.

Vibrio – gen de bacterii (familia Vibrionaceae), Gram-negative în formă de bacili încurbați (0,5-0,8 × 1,4-2,6 μm), mobili, cu un flagel polar sau, la unele specii, cu un smoc de peste opt flageli polari cu o structură specială, acoperiți de o teacă dezvoltată în continuarea membranei externe a peretelui celular, dar puțin diferită din punct de vedere chimic față de aceasta. Facultativ anaerobi, chemoorganotrofi, cu metabolism de tip respirator și fermentativ. Temperatura de dezvoltare 20-30°C. Frecvent microorganisme acvatice (apă dulce sau marină). Ionii Na^+ stimulează creșterea tuturor speciilor și reprezintă o necesitate absolută pentru cele mai multe. Specia tip: *VIBRIO CHOLERAE*, agentul patogen al holerei umane. **Alte specii**: *Vibrio metschnikovii*, izolată din apele de râu, estuar sau canalizare ca și din intestinul uman sau animal, produce gastroenterite; *Vibrio alginolyticus*, izolată din ape marine de coastă sau estuarine, din fecalele bolnavilor de gastroenterite și din bivalvele bolnave sau moarte; produce, în special, infecții extraintestinale (oculare, cutanate, septicemii), după contact cu mediul natural contaminat (scăldat, *surfing* etc.); *Vibrio vulnificus*, agent

patogen pentru om (infecţii ale rănilor, intestinului, septicemii), în special la persoane imunosupresate, mai ales după ingestia de moluşte contaminate; *Vibrio parahaemolyticus* produce gastroenterite la înotători şi persoane care manipulează peşti şi moluşte bolnave; prezent în special vara în apele estuarine şi de coastă, persistă iarna în mâl; contaminează apele dulci şi salmastre bogate în substanţe organice. Relativ recent, speciile *V. anguillarum*, *V. damsela*, *V. fischeri* şi *V. logei* redevin membri ai genului *Photobacterium*.

Vibrio cholerae – bacterie Gram-negativă în formă de bastonaş încurbat, agentul patogen al holerei umane. Produce TOXINA HOLERICĂ. Are două subtipuri: **clasic** (*cholerae*) şi *El Tor*, mai rezistent la condiţiile nefavorabile de mediu şi de aceea mai frecvent întâlnit, atât în cazurile izolate cât şi în cele epidemice. Habitatul natural este reprezentat de intestinul uman, unicul rezervor de infecţie. Prezenţa în microbiota autohtonă din estuare şi din mediile salmastre în asociere cu unele copepode este considerată de unii specialişti ca secundară (contaminantă datorită capacităţii de multiplicare extraintestinală şi persistenţei în ape de canalizare, lacuri, râuri şi în organismul unor crustacee), de alţii ca naturală. A produs cel puţin şapte pandemii: cea din 1961 a afectat 5 milioane de bolnavi (250000 decese), iar cea din 2001 peste 180000 de cazuri cu 2700 decese. Transmiterea prin intermediul apei şi al alimentelor contaminate, al moluştelor, al legumelor nespălate sau spălate cu apă contaminată, precum şi prin consumul de peşte crud (Japonia); condiţionată de un număr relativ mare de bacterii (10^8-10^9 celule) datorită efectului de barieră chimică bactericidă a sucului gastric (după alcalinizare, doza infectantă scade la 10^4 celule). Toxina holerică produce o pierdere masivă de lichide (20 litri/zi) şi de electroliţi la bolnavi. Decese între 25 şi 50% la persoanele netratate. Sensibilitate la STREPTOMICINE ŞI TETRACICLINE, dar tratamentul este condiţionat de echilibrarea hidrică şi electrolitică. Endemică în Africa, Asia de Sud, India, America Centrală şi America de Sud; v. VIBRIO.

vibriocine – BACTERIOCINE structurate, cu formă tubulară, asemănătoare unor cozi fagice şi o teacă contractilă, produse de *VIBRIO* spp. în faza de multiplicare. Au specificitate relativ moderată, fiind active pe *Vibrio* spp., dar şi pe *ESCHERICHIA COLI*, *Pseudomonas aeruginosa* şi chiar pe unele celule de mamifere (HeLa). Activitatea letală este determinată de modificări de permeabilitate ale membranei citoplasmice şi/sau inhibarea sintezei ADN.

vibrioid – microorganism curbat în trei dimensiuni, în formă de virgulă, dar având mai puţin de un tur complet de helice (spiră).

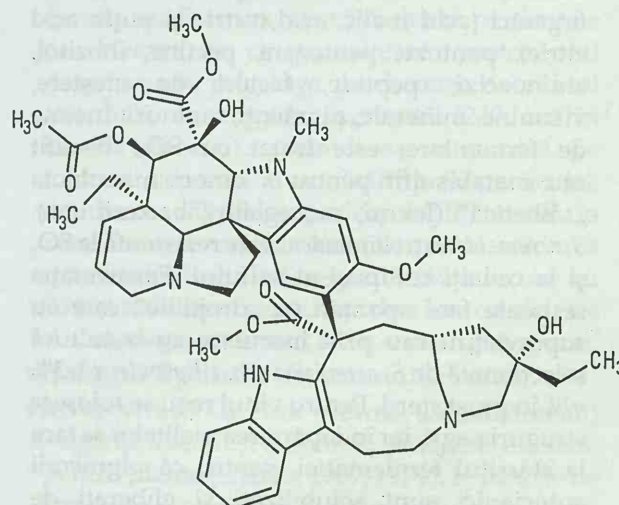
victorină – toxină elaborată de fungi ca *Drechslera (Helminthosporium) victoriae* răspunzătoare de efectele infecţiei produse la ovăz (*Avena sativa*) şi alte plante înrudite (*Victoria blight*), cu necroza frunzelor răsadurilor şi în final cu putregai la baza tulpinii, generând permeabilizarea membranelor şi pierderea electroliţilor din celule.

VIH-1 – V. VIRUSUL IMUNODEFICIENŢEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1; SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA).

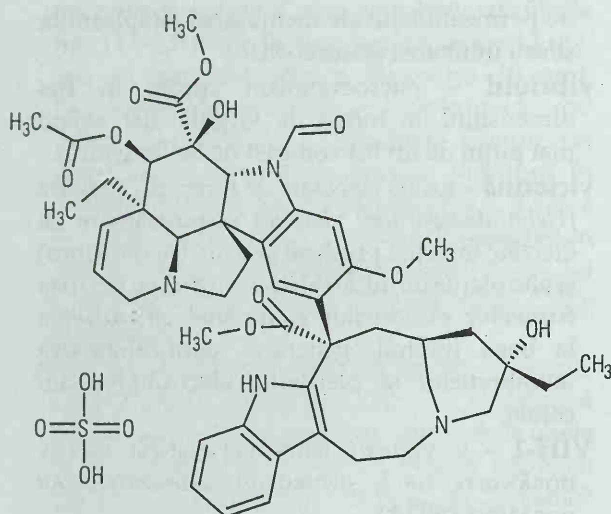
VIH-2 – V. VIRUSUL IMUNODEFICIENŢEI UMANE DOBÂNDITE TIP 2; SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA).

vilină – proteină de legare a ACTINEI, prezentă în epiteliile celulelor cu marginea „în perie" ale microvilozităţilor intestinale şi ale tubulilor renali proximali, sub controlul Ca^{2+}. Acţionează ca o proteină de interconectare, ce leagă strâns între ele fasciculele de microfilamente de actină adiacente. Vilina umană are 826 de aminoacizi (92,46 kDa).

vinblastină (sin. vincaleucoblastină) – ALCALOID ($C_{46}H_{58}N_4O_9$) citotoxic izolat din plante de *Cantharanthus roseus (Vinca rosea)*, care inhibă sinteza de ARN şi de proteine celulare. Legându-se de TUBULINE, inhibă asamblarea MICROTUBULILOR şi induce formarea de paracristale cu structură complexă (în loc de microtubuli); opreşte MITOZA în metafază.



Vinblastină



Vincristină

Permite legarea virusurilor și decapsidarea, nu însă și sinteza de macromolecule virale. Utilizată în chimioterapia antitumorală; V. VINCRISTINĂ.

vincaleucoblastină – V. VINBLASTINĂ.

vincristină – ALCALOID ($C_{46}H_{56}N_4O_{10}$) citotoxic de origine vegetală produs de *Cantharanthus roseus* (*Vinca rosea*), care se leagă de TUBULINE interferând cu asamblarea microtubulilor; blochează mitoza în metafază. Activă ca agent antitumoral; V. VINBLASTINĂ.

vinificație – (*biotehnol.*) vinul este un produs nedistilat de FERMENTAȚIE ALCOOLICĂ a sucului (mustului) de struguri (*Vitis vinifera*) cu ajutorul unor culturi selecționate de levuri (*Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus*). Mustul obținut (după zdrobirea strugurilor prin presiune mecanică) are *p*H 3,2-3,6 și conține zahăr fermentabil (GLUCOZĂ și FRUCTOZĂ), acizi organici (acid malic, acid tartric și puțin acid citric), pentoze, pentozani, pectine, inozitol, aminoacizi, peptide, factori de creștere, vitamine, minerale, pigmenți, taninuri. Înainte de fermentare, este tratat cu SO_2, bisulfit sau metabisulfit pentru a omorî microbiota „sălbatică" (levuri, mucegaiuri, bacterii etc.). *S. cerevisiae* var. *ellipsoideus* este rezistentă la SO_2 și la ceilalți compuși ai sulfului. Fermentația se poate face spontan cu „drojdiile" care au supraviețuit sau prin inoculare cu o cultură selecționată de *S. cerevisiae* var. *ellipsoideus* 1-3% v/v, în must steril. Pentru vinul roșu se folosesc struguri negri, iar îndepărtarea pielițelor se face la sfârșitul fermentației, pentru că pigmenții antocianici sunt solubilizați și eliberați de alcool. Vinul „roze" (ghiurghiuliu) este produs din struguri negri, de la care pielițele sunt îndepărtate înainte de a fi extrași toți pigmenții, din struguri mai puțin pigmentați sau dintr-un amestec de vin alb cu vin roșu. Mustul foarte acidulat poate fi ameliorat scăzând concentrația de acid L-malic prin fermentația malo-lactică bacteriană, prin fermentația acidului malic la etanol și CO_2 cu o tulpină de *Schizosaccharomyces* spp. (înainte sau după fermentația alcoolică) sau prin tratare cu $CaCO_3$. Fermentația are trei faze: 1) **faza de multiplicare** a levurii (3-4 zile), mustul se tulbură; se degajă puțin CO_2; 2) **faza de fermentație zgomotoasă** (6-14 zile) cu degajare abundentă de CO_2; 3) **faza de fermentație lentă** (5-6 săptămâni) cu degajare slabă de CO_2 datorită acțiunii alcoolului acumulat asupra levurilor. Temperatura este variabilă, între 7 și 16°C pentru vinul alb (crește la 20-23°C datorită fermentației) și între 21 și 27°C pentru vinul roșu. Temperaturile scăzute favorizează acumularea compușilor aromatici și „buchetul" vinului. Fermentația este completă când zahărul a fost consumat integral sau când concentrația în alcool omoară levurile. Se recomandă recoltarea cât mai timpurie a vinului, pentru a evita autoliza levurilor care eliberează aminoacizi și vitamine ce pot stimula dezvoltarea unor microorganisme dăunătoare și modificarea aromei. Separarea și clarificarea se face prin filtrare sub presiune, centrifugare, adăugare de absorbanți (bentonită, gelatină) și este normal urmată de maturare (în recipiente mari de lemn sau tancuri de oțel inoxidabil), cel puțin trei luni. Maturarea are drept consecință pierderea gustului de drojdie, diminuarea „asprimii", scăderea acidității, ameliorarea buchetului. Conținutul în alcool variază între 10 și 13% pentru vinurile seci și până la 20% pentru vinurile licoroase.

violaceină – pigment purpuriu derivat de la triptofan, insolubil în apă, solubil în etanol, alcătuit din două heterocicluri de indol substituite, legate pe calea unei molecule de pirolonă. Se colorează în verde după acidifiere cu H_2SO_4. Prezent la *Chromobacterium* și la *Janthinobacterium*.

violet de gențiană – V. CRISTAL VIOLET.

viremie – prezența particulelor virale mature în sângele circulant, fie în stare liberă infecțioasă, fie infectând anumite celule sangvine. Situație posibilă tranzitoriu în fazele timpurii ale mai multor infecții sau cronică în HEPATITELE B și C, infecția umană cu HIV (SIDA). Virusul infecțios poate circula și sub formă de complexe virus-anticorp, uneori generatoare de boli.

Virgaviridae (sin. grupul virusului mozaicului grâului infectat din sol) – familie de virusuri cu VIRIONI sub formă de bacili rigizi, prezenți

ca unul, două sau trei segmente (în funcţie de gen) cu lungimi foarte diferite (65-530 nm), diametrul de 18-20 nm şi un „canal" axial cu diametrul de 4,5 nm. Prezintă SIMETRIE HELICALĂ. **Genom ARN m.c. tip «+», linear, monopartit sau cu 2-5 segmente** (după gen), repartizate în mai multe particule diferite. Cele mai mari particule conţin ARN-1 (5,9-7,3 kb). ARN genomic funcţionează ca genom şi ARNm viral. Codifică proteine structurale şi nestructurale; %GC: 24-24,5. Proteinele reprezintă 95-95,5% din greutatea virionului. Infectează numeroase familii de plante mono- şi dicotiledonate, producând simptome persistente sau variabile (sezoniere). Transmitere prin mecanisme diferite, după gen: altoire, contactul cu plante bolnave, seminţe sau prin intermediul unor fungi (ordinul Plasmodiophorales). Grupate în **şase genuri**: 1) *Furovirus* cu „specia" tip: *Soil-borne wheat mosaic virus* (SBWMV); 2) *Hordeivirus* cu „specia" tip: *Barley stripe mosaic virus* (BSMV); 3) *Pecluvirus* cu „specia" tip: *Peanut clump virus* (PCV); 4) *Pomovirus* cu „specia" tip: *Potato mop-top virus* (PMTV); 5) *Tobamovirus* cu „specia" tip: virusul mozaicului tutunului (*Tobacco mosaic virus*: TMV); 6) *Tobravirus* cu „specia" tip: *Tobacco rattle virus* (TRV). „Speciile" virale cele mai studiate sunt: virusul mozaicului tutunului (TMV) şi SBWMV.

virino – agent infecţios subviral reprezentat de o moleculă mică de acid nucleic legată de o proteină codificată de celula-gazdă. Genomul virino nu codifică nicio proteină, dar poate servi ca matriţă pentru propria sa replicare efectuată de enzimele celulei-gazdă. El ar putea avea şi un rol reglator al funcţiei acesteia, controlând sinteza unor proteine structurale codificate de gazdă. Puţin cunoscut şi considerat de unii cercetători ca ipotetic. Pentru Weissmann (1991, 2004), virino ar fi o particulă infecţioasă constând dintr-o moleculă mică de ARN specific endogen, acoperit de proteine din celula-gazdă. Existenţa lor ar fi corelată cu aceea a PRIONILOR, în sensul că moleculele de ARN ar fi reprezentate de ARNsi specifice pentru ENCEFALOPATIILE SPONGIFORME TRANSMISIBILE, acoperite de proteina PrP^{c}. În concepţia sa, ARN ar avea un rol crucial de **co-prion**, care ar declanşa transformarea PrP^{c} la o izoformă anormală PrP^{Sc}, asociată cu infecţiozitatea şi patogenitatea. Prezenţa ARN codificat de gazdă ar explica diferenţele dintre tulpinile de prioni, iar cea a proteinelor fiziologice PrP^{c}, absenţa RĂSPUNSULUI IMUN. Totuşi, majoritatea specialiştilor susţin în continuare modelul de structură şi mecanismele de formare a prionilor propuse de Prusiner (1982, 1990), pentru care autorul acestora a primit premiul Nobel; v. ARNsi; PRION; PrP^{c}; PrP^{Sc}.

virion – unitate de structură şi funcţie a VIRUSURILOR (particula virală matură), metabolic inertă, dotată cu infecţiozitate. Alcătuit din doi constituenţi esenţiali definitorii: GENOMUL VIRAL şi CAPSIDA, care formează NUCLEOCAPSIDA, şi un constituent accesoriu, ÎNVELIŞUL EXTERN (PEPLOS). Morfologia şi dimensiunile virusurilor se raportează totdeauna la virioni. Ei pot avea formă sferică (izodiametrică), bacilară, filamentoasă, pleomorfă sau o morfologie complexă („cap" izometric şi „coadă" bacilară sau filamentoasă), ca în cazul unor bacteriofagi. Mărimea virusurilor variază, după natura lor: 18-26 nm (*PARVOVIRIDAE*), 30 nm (*PICORNAVIRIDAE*), 750 nm la unele virusuri gigante (*MIMIVIRIDAE*) şi între 950 şi 2200 nm (*Beet yellows virus*, genul *Closterovirus*, având un virion filamentos, flexuos, cu diametrul de 10-13 nm, patogen pentru sfecla de zahăr). Unii virioni pot fi mai mari decât unele bacterii (*CHLAMYDIA*, *MYCOPLASMA*). Virionii prezintă simetrie la nivel molecular: helicală, icosaedrică sau binară (mixtă). Virusurile alcătuite numai din nucleocapsidă sunt denumite „nude", iar cele cu înveliş extern, sunt numite „acoperite".

virioplancton – particule virale planctonice. Component al ULTRANANOPLANCTONULUI (PICOPLANCTON şi FEMTOPLANCTON) având convenţional dimensiuni între 0,02 şi 0,2 μm.

viriosferă – v. VIROSFERĂ.

virofagie – denumire propusă de La Scola şi colab. (2008) pentru a caracteriza, prin analogie cu relaţia bacteriofag/bacterie, anomaliile produse de VIRUSUL SPUTNIK, care infectează particulele de *Mamavirus* ce parazitează protozoarul *Acanthamoeba polyphaga*: producerea de virioni anormali, cu capsida îngroşată (240 nm în loc de 40 nm), acumularea asimetrică de material capsidal la unul din polii particulei, depunerea fibrilelor pericapsidale numai în zona în care capsida este normală, scăderea infecţiozităţii virionilor-gazdă (*Mamavirus*) cu 70% şi reducerea capacităţii de a liza celulele de *A. polyphaga*; v. VIRUSUL MAMA; VIRUSUL SPUTNIK.

virofagul Sputnik – v. VIRUSUL SPUTNIK.

viroid (virus + Gr. *eidos* = formă, asemănător cu) – agenţi infecţioşi subvirali, patogeni exclusiv pentru plante (Diener, 1967; 1971). În funcţie de structura moleculară şi de modul de replicare, au fost descrise două familii: *AVSUNVIROIDE* (trei genuri cu patru „specii") şi *POSPIVIROIDE* (cinci genuri cu 27 de „specii"). Alcătuiţi din

ARN m.c. circular închis. Viroidul *Coconut cadang-cadang* are 246 de nucleotide, *Citrus exocortis* 375, iar cel de la cartof 359, din care 244 formează scurte segmente dublu-catenare datorită „împerecherii" bazelor complementare alternând cu mici bucle monocatenare (115 nucleotide). Genomurile diferiților viroizi au un grad înalt de omologie, ceea ce sugerează o origine comună. În ansamblu, prezintă o structură liniară (bastonaș rigid), ușor încurbat, răsucit tridimensional. Nu codifică nicio proteină. Replicare total dependentă de celula-gazdă. Acționează ca matriță fiind replicat după modelul cercului rotativ, cu formare de intermediari de replicare «–» și, în final, producerea de molecule CONCATEMERE lungi (MULTIMERE) de genomuri viroidale legate secvențial. După clivare riguroasă, rezultă genomuri monomere care se circularizează pentru a produce viroizi progeni. Utilizează enzimele celulei-gazdă, probabil inclusiv transcriptaza inversă. Localizați în nucleol (200-1 000 viroizi/celulă). Produc infecții asimptomatice la plante sălbatice, care pot acționa ca rezervor de infecție în natură și boli, cu gravitate variind de la pătarea și deformarea frunzelor la sfârșit letal cu pagube enorme pentru unele plante ornamentale sau de importanță economică: boala tuberculilor fusiformi la cartof (*Potato spindle tuber viroid*), nanismul și respectiv marmorarea clorotică a crizantemelor (*Chrysantemum stunt viroud* și *Chlorotic mottle viroid*), nanismul hameiului, *Coconut cadang-cadang viroid, Citrus exocortis viroid* și altele. Patogenitatea este determinată de degradarea exprimării unor gene, alterarea produșilor de metabolism, interferența cu hormonii de creștere și cu prelucrarea pre-ARNr. Transmitere mecanică prin leziuni accidentale, altoire, polen, semințe și afide. Origine necunoscută, fapt care explică numărul neobișnuit de mare de ipoteze privind apariția lor. Ar putea fi virusuri „degenerate" (evoluate regresiv), provirusuri retrovirale devenite autonome, entități virale primitive care nu au ajuns la gradul de complexitate genetică pentru a codifica proteine de CAPSIDĂ, derivați ai ELEMENTELOR GENETICE TRANSPOZABILE sau INTRONI TIP I (cu care au un grad semnificativ de omologie), „evadați" după clivare și circularizați de o ARN ligază din celula vegetală, ceea ce le-ar conferi capacitatea de replicare coordonată și de transfer intercelular și interorganismic. După alte ipoteze, viroizii ar deriva de la VIRIONI instabili, care se dezagregă ușor la subunitățile componente sau ar deriva ca ARN satelit al virusului pătării inelare a tutunului (*Tobacco ringspot virus*), dependent de prezența în celulă a unui virus *helper*, sau mutantă a VIRUSULUI MOZAICULUI TUTUNULUI incapabilă să producă o capsidă funcțională și, în consecință, prezent *in vivo* ca ARN liber infecțios etc. Întrucât patogenitatea viroizilor este asociată cu tulburări ale creșterii plantelor, se consideră că ar fi mai degrabă molecule de ARN de reglare, care au evoluat de la funcția normală constructivă la una negativă, distructivă pentru organismele infectate; v. *AVSUNVIROIDE*; *POSPIVIROIDE*.

viroliză – lezarea structurală ireversibilă a VIRIONILOR, mergând până la dezintegrarea completă. În cazul virusurilor cu înveliș extern, poate fi realizată sub acțiunea anticorpilor și a SISTEMULUI COMPLEMENT la 37°C.

Virologie – domeniu al științelor biologice care studiază virusurile și acțiunea lor asupra organismelor pe care le parazitează. Termenul „Virusologie" este nerecomandat fiind incorect construit și fără echivalent în literatura științifică internațională.

viromicină – antibiotic peptidic activ asupra bacteriilor prin inhibarea sintezei proteinelor. Își exercită acțiunea prin legarea de ribosomi, împiedicând etapa de translocație în cursul procesului de creștere a catenei polipeptidice.

viropexie (Fazekas de St. Groth, 1952) – mecanism activ de înglobare a VIRIONILOR în celula animală printr-un proces de ENDOCITOZĂ asemănător PINOCITOZEI. După legarea specifică de receptorii celulari, virusul este internalizat printr-un mecanism de „fermoar" urmat de includerea într-o vacuolă de endocitoză și/sau prin fuziunea învelișului extern viral cu membrana celulei-gazdă.

viroplasmă (sin. „fabrica" de virus; E. *virus factory*) – regiune din celulele infectate cu virusuri considerată ca sediul replicării și asamblării virusului. Constă din acumulări de VIRIONI și componenți virali, detectabili prin microscopie electronică sau sub formă de corpi de incluziune vizibili la microscopul fotonic.

viroporine – (*virol.*) grup de proteine virale mici (60-100 de aminoacizi), hidrofobe, care *in vitro* polimerizează formând pori, iar *in vivo*, canale ionice și probabil cele mai multe și pori. Permeabilizează membrana plasmatică. Pot fi încorporate sau eliminate din virion. Cea mai studiată, **viroporina M2** este un homotetramer de proteine membranare integrate, prezentă în cantități mari în învelișul extern viral. Se întâlnesc la *FLAVIVIRIDAE*, *CORONAVIRIDAE*, *PICORNAVIRIDAE* ȘI *TOGAVIRIDAE*. Stimulează *in vivo* infecțiozitatea acestora. Au

rol în decapsidarea, asamblarea și eliberarea („înmugurire") virusurilor din celulă, în reglarea rearanjării hemaglutininelor pe suprafața virionului etc.

virosferă (sin. viriosferă) – termenul se referă la acea parte din biosferă în care sunt prezente virusurile sau care este afectată de prezența virusurilor; V. VIRUSURILE MARINE.

virosomi (sin. imunosomi) – structuri artificiale echivalente veziculelor fosfolipidice (LIPOSOMI), în care au fost incluse glicoproteine de tipul spiculelor virale solubilizate, cu scopul de a mima configurația fizică a acestora în particula virală matură. Reconstituie învelișul extern viral prin expunerea spiculelor pe suprafața veziculelor lipidice, după legarea lor în stratul dublu-lipidic. Produși de la liposomi construiți din substanțe neimunogene și biodegradabile (fosfatidil-coline, colesterol, lizolecitină), cărora li se adaugă spicule virale eliberate prin tratarea virionilor cu Triton X-100. Imunogenitate mult mărită față de cea a spiculelor purificate, datorită faptului că mimează configurația naturală a virionului și datorită efectului adjuvant al lipidelor. Pot fi utilizați la producerea de vaccinuri multivalente (prin încorporarea unor spicule de diferite proveniențe), pot încorpora alți adjuvanți (MURAMIL-DIPEPTID). Virosomii sunt, în general, greu de produs în condiții standard și relativ greu de conservat, datorită fragilității și pierderii în timp a caracterului imunogen. Descriși și sub denumirea mai potrivită de **imunosomi**, dar mai puțin răspândită.

virostatic – substanță capabilă să împiedice sau să inhibe replicarea virusurilor. Aplicarea în terapeutică și/sau profilaxie este condiționată de un efect toxic cât mai limitat față de structurile celulelor-gazdă. În prezent, virostaticele se împart în patru categorii: 1) **anti-HIV**: a) analogi ai nucleozidelor (*Zidorudine*, *Lamirudine* etc.), inhibitori ai transcriptazei inverse; b) analogi non-nucleozidici (*Nevrapine* etc.), inhibitori ai transcriptazei inverse; c) inhibitori ai proteazei (*Saquinavir*, *Lopinavir*); d) inhibitori ai fuziunii limfocitelor T infectate cu alte celule; 2) **anti-virus gripal**: a) amine sintetice (*Amantadine*, *Rimantadine*), care blochează decapsidarea și replicarea virusului; b) inhibitori ai neuraminidazei (*Zanamivir*), care blochează situsul activ al neuraminidazei, inhibă eliberarea virusului din celulă; 3) **anti-Herpes virus**: analogi nucleozidici (*Acyclovir*, *Valacyclovir*, *Vidarabine*), inhibitori ai polimerazei virale; 4) **interferoni**: IFN-α (leucocitar), IFN-β (FIBROBLASTE), IFN-γ (limfocite imune). Au activitate specifică de gazdă: sunt eficienți și recunosc numai receptorii de pe celulele speciei pe care au fost produși. Influențează replicarea virusurilor în celulele organismului-gazdă, respectiv prin interacțiune cu unele procese sau enzime virale.

virotip – denumire alternativă derivată de la VIRULENȚĂ, utilizată în special pentru patotipurile de *ESCHERICHIA COLI* capabile să inducă apariția unor sindroame asociate cu tulburări gastrointestinale.

virozele plantelor – (*virol.*) VIRUSURILE nu pot străbate peretele celulelor vegetale, de aceea transmiterea lor este posibilă numai după intervenția unor agenți externi care produc mici soluții de continuitate artificiale (leziuni sau „deschideri") ale peretelui celular (înțepături fine produse de insecte, „fracturi" celulare de tipul ruperii unui „perișor" de pe o frunză care produc o rană cu diametrul de 80 ± 30 nm, ceea ce corespunde la ~2000-9500 nm^2) sau răniri produse de om. Transmiterea se realizează rar prin contactul întâmplător al acestor leziuni cu sursa de infecție. Cel mai frecvent, intervine unul din următoarele mecanisme: 1) **transmitere mecanică** prin frecarea plantei receptoare de frunzele plantei infectate, datorită curenților de aer, asociată cu ruperea marginii frunzelor sau a perișorilor lor; contact direct al rădăcinilor lezate de uneltele agricole cu seva plantelor infectate; prin altoire la pomii fructiferi; prin folosirea tuberculilor, lăstarilor sau butașilor proveniți de la plante bolnave; 2) **transmitere prin vectori** de peste 400 de specii de insecte (Hemiptera, Heteroptera, Coleoptera, Orthoptera, Thysanoptera), precum și de unii acarieni. Pot fi transmise câteva sute de virusuri. Transmițătorii vii pot fi simplu contaminați la nivelul aparatului de supt sau de sfărâmat sau pot fi ei înșiși infectați temporar sau persistent; 3) **transmitere prin intermediul fungilor din sol** ca: *Polymyxa graminis*, *Spongospora subterranea*, *Phytium ultimum*, *Synchytrium endobioticum*, *Olpidium* spp., care infectează rădăcinile plantelor; 4) **transmitere prin intermediul nematodelor** parazite „pe" sau „în" rădăcinile plantelor care au aparatul bucal transformat în stilet pentru înțepat. Transmit două tipuri de virusuri: grupul *Nepovirus* (*Nematode borne polyhedral viruses*) format din virusuri izometrice având ca vector nematodele din genurile *Xiphinema* și *Longidorus*; grupul *Netuvirus* (*Nematode borne tubular viruses*) alcătuit din virusuri cu forma unor bastonașe tubulare alungite cu

simetrie helicală, transmise de nematode din genul *Trichodorus;* 5) **transmitere prin semințe** posibilă în cazul unei treimi din virusurile fitopatogene localizate în embrion (persistă ani de zile), în endosperm sau în învelișul semințelor. În general, semințele infectate sunt ușor de recunoscut: au aspect modificat (deformate, necroza cotiledoanelor etc.). Infecțiile virale ale plantelor pot fi **sistemice** ca urmare a răspândirii rapide (*via* floem) sau lente a virusului, când trecerea de la o celulă la alta se face pe calea plasmodesmei, și **localizate.** Rezultatul lor este variabil de la asimptomatice (latente) la ușoare, grave sau letale, cu pierderi economice enorme, în funcție de particularitățile virusului, de specia și starea fiziologică a plantei-gazdă, de condițiile de mediu etc. Evoluția lor este influențată de prezența altor virusuri, a ARN satelit și a unui virus satelit. **Simptomatologia** bolilor virale ale plantelor nu este specifică pentru un virus dat și în mod obișnuit nu dă indicații privind identitatea acestuia. Același virus poate produce simptome diferite la plante diferite, în funcție de starea fiziologică a acestora și de condițiile de mediu. Simptomatologia include mai multe tipuri de leziuni: - **mozaic** (aspect marmorat cu pete verzui, galbene sau albicioase pe frunze, alternând cu porțiuni de culoare normală sau verde închis); - **cloroză** (pete generalizate sau localizate în special pe frunze, decolorate sau galbene); - **necroză** (leziuni localizate, pete circulare, inelare, alungite sau neregulate, galben-brune sau brun-negricioase, dungi necrotice sau generalizate; mortificarea unei mari părți sau chiar a plantelor întregi); - **deformații** (încrețirea sau răsucirea frunzelor, atrofia limbului, atrofii sau proliferări anormale, tumori); - **înflorire redusă**, cu flori sterile și cu modificări de culoare ale florilor. Exemple de boli virale ale plantelor: mozaicul tutunului, al mazării, al cartofului, al fasolei, al cepei, al sfeclei, al porumbului, mozaicul dungat al grâului, pătarea inelară a tutunului, „vărsatul" prunelor („bășicarea" prunelor), „piticirea" (nanismul) tomatelor, „piticirea" galbenă a orzului, îngălbenirea necrotică a salatei etc.

VIRTANEN, Artturi Ilmari (1895-1973) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1945) pentru cercetările din domeniul chimiei agricole și nutriției plantelor, precum și asupra microorganismelor fixatoare de azot molecular.

virulență – capacitatea unei tulpini date a unui microorganism patogen, aflat într-o anumită fază de creștere, de a se localiza, de a coloniza, de a se multiplica și, eventual, de a invada celulele și țesuturile organismului-gazdă atunci când este introdusă în condiții bine definite. Este o proprietate multifactorială care exprimă cantitativ gradul de patogenitate al unei tulpini pentru o anumită gazdă și este determinată de însumarea unor însușiri diferite și independente cum sunt: capacitatea de INFECȚIOZITATE, de invazie și de toxigenitate. Este variabilă de la o tulpină la alta, iar în timp chiar la aceeași tulpină.

virurie – prezența virusului infecțios în urină, în cursul unei infecții.

virus (Gr. *ios* = toxină, otravă de origine biologică) – categorie specifică de agenți infecțioși neanimați, structural și funcțional fundamental diferiți de microorganisme, prezentând caractere discriminatorii, care marchează diferențe absolute față de proprietățile acestora. Organizare acelulară, având ca unitate de structură și funcție VIRIONUL și trei stări posibile de existență: virion, VIRUS VEGETATIV și PROVIRUS. Alcătuite din GENOMUL VIRAL și CAPSIDĂ (NUCLEOCAPSIDĂ) și, accesoriu, din ÎNVELIȘ EXTERN (PEPLOS) frecvent cu SPICULE. Prezintă SIMETRIE (helicală, icosaedrică sau binară) la nivel molecular. Conțin fie ADN (dezoxivirusuri), fie ARN (ribovirusuri), prezente exclusiv în genomul viral. Unele virusuri (VIRUSUL MOZAICULUI TUTUNULUI, *POLIOVIRUS, ADENOVIRUS, HERPESVIRUS* UMAN etc.) sunt alcătuite dintr-un număr fix de proteine de același tip sau aparținând unui număr mic de tipuri diferite de proteine cu rol structural. Glucidele și lipidele prezente la unele virusuri sunt limitate la învelișul viral și în cea mai mare parte provin din celula-gazdă. Sunt lipsite de echipament enzimatic de biosinteză și catabolism. Ca urmare, nu fac sinteza independentă de constituenți virali, nu produc energie cu potențial ridicat. Nu au capacitate de creștere și diviziune. Unele enzime codificate de genomul viral nu au rol direct în replicare ci favorizează pătrunderea sau eliberarea virionilor din celula-gazdă sau participă în unele procese asociate cu replicarea. Infecția virală este rezultatul introducerii în celule sau în organism a materialului genetic viral. Replicarea are loc exclusiv într-o celulă-gazdă vie (microorganisme, plante sau animale), pornind de la informația genetică virală, care inhibă și deviază metabolismul normal al acesteia în sensul producerii predominante de constituenți virali. Utilizează toate sistemele structurale (ribosomii) și biochimice

(moleculele precursoare – aminoacizi, nucleotide – ARNt, ARNr, echipamentul enzimatic etc.) ale celulei-gazdă, pentru replicare, într-o formă unică de PARAZITISM ABSOLUT. Infecțiile virale pot determina, în funcție de natura agentului patogen, boli cu gravitate diferită sau INFECȚII LATENTE, PERSISTENTE etc. În 2009, *International Comittee on Taxonomy of Viruses* (ICTV) a publicat nomenclatura taxonilor virali: șase ordine determinate (*Caudovirales, Herpesvirales, Mononegavirales, Nidovirales, Picornavirales* și *Tymovirales*) și 88 de familii virale (87 de familii determinate și o familie nedeterminată); v. CLASIFICAREA VIRUSURILOR; CLASIFICAREA VIRUSURILOR – BALTIMORE; NOMENCLATURA TAXONILOR VIRALI.

virus candidat – 1. virus cu poziție taxonomică incertă, dar care prin particularitățile sale ar putea aparține unui anumit gen sau familii consacrate; 2. virus bănuit a fi agentul patogen al unei anumite boli (ar „candida” pentru acest rol).

virus criptic – 1. termenul se referă la prezența unor particule izometrice asemănătoare virusurilor (diametru 20-30 nm), evidențiate în unele plante aparent sănătoase, în concentrații mici. Origine și evoluție contradictorii; 2. genom viral integrat ca provirus în genomul celulei-gazdă care, datorită unei mutații, și-a pierdut capacitatea de a trece în stare autonomă și a determina o inducție litică.

virus defectiv – virus cu genom incomplet, care nu se poate replica în celula-gazdă decât în infecțiile mixte cu un virus ajutător (*helper*), care îi furnizează informația genetică deficitară, de regulă, pentru proteinele capsidei. În general, provine dintr-un virus „normal” (standard) ca rezultat al unei mutații, cel mai adesea, prin deleție.

virus de stradă (E. *street virus*) – termenul se referă la un virus „sălbatic” virulent, prezent în cursul infecțiilor naturale, așa cum este cazul virusului rabic izolat de la animalele bolnave (spre deosebire de virusul rabic „fix”, atenuat prin treceri succesive la iepure).

virus ecotrop – termenul se referă la o „subspecie” a **virusului oncogen murin tip C**, care infectează și se replică numai în culturi de celule de la șoarece și șobolan, spre deosebire de **virusul murin tip C amfotrop** care se replică și în celule nemurine (Bryant, 1978); v. VIRUS XENOTROP.

virus endogen – retrovirus al cărui genom este integrat stabil în ADN din celulele normale, fiind transmis ereditar de la o generație la alta. Secvențele genetice („virogene”) ce codifică replicarea și sinteza de virus progen sunt normal represate, dar pot fi activate de factori intrinseci (hormonali) sau extrinseci (radiații, agenți chimici). După integrare în ADN, „virogenele”, atât endogene cât și exogene, sunt supuse acelorași presiuni ale selecției și mutațiilor ca oricare alte gene. Evidențiat la om, șoarece, cobai, păsări etc.

virus filtrabil – denumire veche, abandonată, ilustrând proprietatea particulelor virale de a trece prin filtrele care rețin celulele bacteriene.

virus fix – tulpină de virus rabic „sălbatic” virulent (virus rabic „de stradă”), prezent la animale sau la oameni infectați cu rabie, trecută succesiv de mai multe ori intracerebral la iepuri de laborator, până devine letală după patru până la șase zile. Atenuată în continuare prin desicație, este utilizată la prepararea vaccinurilor antirabice clasice (Pasteur, 1885).

virus *helper* (F. *virus assistant*) – virus „ajutător” care într-o infecție mixtă cu un VIRUS DEFECTIV, îi furnizează informația genetică fără de care acesta nu s-ar putea replica (în general, codifică proteinele capsidei).

virus *Herpes* – v. *HERPESVIRIDAE*.

virus heterocapsidic – virus cu genom segmentat (multipartit), în care diferitele fragmente genomice sunt incluse în capside virale diferite. În cazul virusului mozaicului lucernei (*Alfalfa mosaic virus*), genomul viral este repartizat în patru virioni diferiți, iar în cel al virusului mozaicului obsigii (*Brome mosaic virus*), în trei capside diferite. Infecția este condiționată de pătrunderea în organismul plantelor sensibile cel puțin a câte unui exemplar din fiecare tip de virion.

virus izocapsidic – virus cu genom segmentat (multipartit) la care diferitele fragmente genomice sunt încorporate într-o singură capsidă (8 segmente de ARN la virusul gripal, *ORTHOMYXOVIRIDAE*).

virus „învelit” – virus la care capsida nucleoproteică este acoperită de un înveliș extern (PEPLOS) lipoproteic, cu structură de dublu-strat lipidic derivat din membrana plasmatică a celulei în care a fost replicat, preluat în cursul procesului de eliberare prin „înmugurire” din aceasta sau, ca excepție în cazul *Herpesvirus*, derivat din membrana nucleară. Învelișul viral extern conține și o serie de glicoproteine virale specifice (SPICULE, HEMAGLUTININE etc.) pe suprafața externă, iar pe cea internă o proteină de matrice (proteina nucleocapsidală). Prezent la *ORTHOMYXOVIRIDAE*,

Paramyxoviridae, *Togaviridae*, *Rhabdoviridae*, *Coronaviridae* ş.a.

virus „lapinizat" – virus adaptat la iepure. Prin acest procedeu, virusul pestei bovine îşi pierde virulenţa pentru bovine.

virus lent (E. *slow virus*) – denumire ambiguă, propusă iniţial pentru a descrie agenţii patogeni ai bolilor cu evoluţie lentă, progresivă, observate la ovine în Irlanda, apoi pentru toate infecţiile animale şi umane cu perioade lungi de incubaţie şi debut asimptomatic, evoluţie îndelungată (luni şi ani) şi sfârşit, în general, letal. Bolile lente sunt determinate de unele virusuri caracteristice (*Lentivirus*) care includ RETROVIRUSURILE (HIV), de PRIONI, dar şi de unele virusuri cu patogenitate specifică (*Morbillivirus*, *Alphaherpesvirinae* etc.). Frecvent, produc infecţii neurodegenerative incurabile: encefalite spongiforme, leucoencefalopatia multifocală progresivă, panencefalita sclerozantă etc.

virusoizi – agenţi infecţioşi subvirali reprezentaţi de o moleculă de ARN circulară închisă covalent, uneori asociată în forme concatemere. Sunt prezenţi în capsida unor virusuri fitopatogene cu genom ARN m.c. (ARN1), linear segmentat, în stare fizică autonomă (descris ca ARN2) sau în stare integrată (ARNi). Este replicat numai în prezenţa virusului cu care este asociat, de către ARN polimeraza virală sau celulară. Virusoizii asociaţi cu VTMV (*Velvet tobacco mottle virus*), care produce o formă specială de marmorare a plantelor de tutun, precum şi cu cel care produce marmorarea la *Solanum nodiflorum*, fac parte integrantă din genomul viral şi ca atare prezenţa lor este necesară pentru producerea infecţiei virale. Virusoizii asociaţi cu virusul patogen pentru lucernă (*Lucerne transient streak virus*) par să reprezinte ARN SATELIT, deoarece virusul se replică şi în absenţa lor. Virusoizii diferă de viroizi prin faptul că sunt incluşi în capside virale şi sunt incapabili de replicare şi de infectarea plantelor sensibile în absenţa ARN1 (viral). Ei se aseamănă cu viroizii prin structura lor secundară (mai flexibilă), prin incapacitatea de a codifica proteine şi prin modul de replicare.

virus „orfan" (E. *orphan virus*) – virus care nu a fost identificat drept cauză a unei boli.

virus „pasager" (E. *passenger virus*) – virus nepatogen izolat dintr-un ţesut afectat de o boală, dar care nu are nici o legătură cu starea patologică respectivă.

virus reasortat (E. *reassortant virus*) – varietate de virus cu genom segmentat (multipartit), format din virioni hibrizi cu segmente genomice provenite de la virusuri parentale diferite. Fenomenul cel mai studiat este cel al virusului gripal (*Influenzavirus* – *Orthomyxoviridae*) al cărui genom este alcătuit din opt segmente diferite de ARN m.c.. În cazul infecţiilor mixte cu tulpini diferite provenite de la om şi/sau animale, segmentele genomice se pot „reasorta" în virionii progeni, determinând apariţia de variante antigenice noi de virusuri (ANTIGENIC SHIFT). Variantele rezultate astfel sunt PSEUDORECOMBINATE pentru că au genomuri pur şi simplu reasortate nu recombinate prin schimb de material genetic bazat pe „ruperea şi reunirea" unor genomuri diferite. Fenomenul creează mari dificultăţi în producerea de vacinuri eficiente înaintea marilor epidemii. Teoretic, virusurile reasortate sunt utile pentru producţia de vaccinuri datorită antigenelor diferite de pe suprafaţa lor. Ele pot apărea şi după coinfectarea celulelor sensibile cu tulpini sălbatice şi mutante ale aceluiaşi virus.

virus satelit – virus defectiv a cărui replicare este complet dependentă de prezenţa în celula-gazdă a unui VIRUS *HELPER* asociat. Parazit molecular la fungi, protozoare, animale şi, mai ales, la plante. Sunt virusuri izodiametrice, în general, cu genom ARNm, deşi au fost descrise şi cu genom ADN. Descrise iniţial în asociere cu virusul necrozei tutunului. Nu prezintă secvenţe genomice comune şi ca atare nu sunt înrudite între ele şi nici cu virusurile *helper*. Unele nu afectează simptomatologia produsă de virusul *helper*, altele determină modificări uşoare, severe sau necrotice. Cele mai cunoscute sunt asocierile cu virusul necrozei şi virusul mozaicului la tutun şi cu *Dependovirus* în celulele animale.

virus sinciţial – grup de virusuri care induc formarea de sinciţii în culturi de celule. Include pe lângă virusurile sinciţiale umane, bovine, feline şi simiene din genul *Spumavirus* şi alte virusuri (herpes, rujeolic, sinciţial respirator etc.), care adesea induc formarea de sinciţii.

virus transformant – virus capabil să inducă TRANSFORMAREA celulelor animale în culturi *in vitro*. Oncovirusurile care nu conţin ONCOGENE, pot induce leucemii la animale, dar nu transformă celulele *in vitro*. Dacă dobândesc oncogene devin VIRUSURI TRANSFORMANTE ACUTE.

virus transformant acut – RETROVIRUS care posedă una sau mai multe ONCOGENE şi determină TRANSFORMAREA rapidă a celulelor pe care le infectează.

virusul *Adeno* – v. *Adenovirus*.

virusul anemiei infecțioase a cailor (E. *Equine infectious anemia virus*: EIAV) – virion (genul *Lentivirus*) cu diametrul de 80-120 nm, cu înveliș viral și mici proiecții pe suprafață. Genom ARN cu lungimea de 8,2 kb. Se poate integra ca provirus ADN în genomul celulei-gazdă, când informația genetică virală este delimitată la fiecare extremitate de LTR (lungi repetiții terminale de 321 de nucleotide). Produce infecții acute și cronice ale cailor (incubație 12-15 zile) cu febră, anemie, edem subcutanat, secreții nazale etc. Virusul este prezent în salivă, lapte, urină, spermă. Poate fi replicat în culturi de celule embrionare sau în leucocite ecvine cu efect citopatogen. VIREMIE constantă chiar în perioadele de remisiune a simptomelor, care pot dura, uneori, câțiva ani. Transmitere prin contact sau mecanică, prin intermediul unor insecte. Sfârșit letal. Nu există tratament. După precizarea diagnosticului, este indicată sacrificarea animalelor.

virusul Bittner – v. VIRUSUL TUMORII MAMARE A ȘOARECELUI.

virusul choriomeningitei limfocitare (E. *Lymphocytic choriomeningitis virus*: LCMV) – (*virol.*) virus neurotrop, „specia" tip a genului *Arenavirus*, familia *ARENAVIRIDAE*, având virioni pleomorfi (110-130 nm diametru) și un înveliș dublu-stratificat, cu proiecții pe suprafață, iar în interior granulații, care apar în momentul „înmuguririi" la suprafața celulei. **Genomul** ARN m.c. este alcătuit din două segmente ambisens: **segmentul** L (*Large*) având 7,2 kb codifică în sens «–» proteina L (2210 aminoacizi), iar în sens «+» două proteine mici: X (95 de aminoacizi) și Z (90 de aminoacizi); **segmentul S** (*Small*) având 3,4 kb codifică în sens «–» proteina NP (588 de aminoacizi), iar în sens «+» proteina GP (498 de aminoacizi). LCMV încapsidează cantități diferite de ARN complementar, ARNm subgenomic și ARNr celular. Poate fi cultivat pe membrana corioalantoidă și pe celule de diferite proveniențe, fără a produce efect citopatogen. Gazda naturală este șoarecele de casă, *Mus musculus*, dar poate fi găsit și la hamster (*Mesocricetus auratus*), șoarecele de câmp (*Apodemus* spp.), cobai, maimuțe și la om. Transmis transplacentar, produce infecții cronice asimptomatice cu eliminarea virusului prin urină, fecale și salivă toată viața animalelor. Inoculat intracranian la șoarecele adult, produce meningită acută limfocitară cu infiltrarea plexului coroid. La cobai, produce pneumonii și infecții generalizate, adesea fatale. La om, rar determină „stări gripale" acute, meningite aseptice benigne sau meningoencefalite severe (maladia Armstrong).

virusul choriomeningitei pseudolimfocitare – V. VIRUSUL ECTROMELIEI.

virusul *Cowpox* – V. VIRUSUL VARIOLEI VACILOR.

virusul Ebola din Zair (E. *Zaire ebolavirus*: ZEBOV) – „specia" tip a genului *Ebolavirus*, familia *FILOVIRIDAE*, ordinul *Mononegavirales* cu genom ARN de tip «–» (18,9-19 kb), patogenă pentru om la care produce o febră hemoragică gravă, cu dureri ale membrelor și toracelui, tulburări gastrointestinale, cefalee, sângerări interne extensive, sfârșit letal. Denumirea virusului provine de la un mic râu din Republica Democratică Congo (fostă Zair), unde a fost găsit prima dată; o „specie" izolată din Sudan (*Sudan ebolavirus*: SEBOV) este mai puțin virulentă; genul mai include încă două „specii": *Reston ebolavirus* (REBOV) și *Tai Forest ebolavirus*. Prezintă virioni cu simetrie helicală (nucleocapsidă helicală și înveliș extern cu spicule), cu aspect de filamente pleomorfe și lungimi foarte variabile, până la 14000 nm, cu un diametru de 80 nm, ramificate, răsucite sau în forma cifrei 6. Infecțiozitatea maximă este condiționată de o lungime minimă de 970 nm (Fields și colab., 1985). Infecția se transmite după contactul cu cimpanzei sau oameni bolnavi; v. *FILOVIRIDAE*.

virusul ectromeliei (sin. virusul choriomeningitei pseudolimfocitare; E. *Ectromelia virus*) – virus din genul *Orthopoxvirus*, subfamilia *Chordopoxvirinae*, familia *POXVIRIDAE*, care produce în mod natural infecții latente, activate de stres, în populațiile de șoareci. Înrudit serologic cu virusul vaccinei (*Vaccinia virus*), „specia" tip a genului *Orthopoxvirus*. Inoculat la șoarece, produce boala *mousepox* (vaccina șoarecelui), care implică prinderea organelor interne (ficat, splină) și leziuni caracteristice ale pielii. Inocularea peritoneală la șoarece poate fi letală prin hepatită, iar cea a pielii la cobai, iepure sau *cotton rat* produce leziuni caracteristice, absente la animalele vaccinate anterior cu virus vaccinal. Se dezvoltă lent pe membrana corioalantoidă formând leziuni caracteristice mici, albe, neregulate.

virusul Epstein-Barr (*HUMAN HERPESVIRUS 4*; virusul LIMFOMULUI BURKITT) – virus cu genom ADN d.c. circular (172 kbp), din subfamilia *Gammaherpesvirinae* (familia *HERPESVIRIDAE*, ordinul *Herpesvirales*), ubicvitar la om. Infectează și unele specii de primate. Izolat inițial de la copii cu LIMFOM BURKITT din Africa. LIMFOCITELE B sunt singurele celule PERMISIVE în care virusul se replică și le infectează cronic

(pentru tot restul vieții), fiind periodic eliberate în salivă. Produce rearanjări cromosomale (translocări între cromosomii 8 şi 14, mai rar 2 sau 22); are efect mitogen. Infecțiile primare, foarte frecvente în copilărie, evoluează inaparent. Infecțiile primare în adolescență produc MONONUCLEOZA INFECȚIOASĂ, transmisă orizontal prin salivă („boala sărutului"), care evoluează cu particularități similare leucemiei limfoblastice acute, dar este benignă („boală malignă autovindecabilă"). La persoanele cu deficit imunitar (bolnavi de malarie) şi cu anumite predispoziții genetice etc., virusul Epstein-Barr este mitogen, translocările cromosomale determină malignizarea limfocitelor B care devin „nemuritoare", proliferează inducând apariția limfomului Burkitt şi, la unele persoane, din anumite regiuni (Maghreb, Canton) carcinom nazofaringian; v. *HUMAN HERPESVIRUS 4*.

virusul Flury LEP (LEP de la *Low Egg Passage*) – virus rabic avianizat, izolat de la o fetiță (Flury) decedată de rabie în Georgia (SUA), injectat la pui foarte mici (de câteva zile), apoi trecut intracerebral la pui de găină şi în final pe ouă embrionate (mai puțin de 80 de pasaje). Utilizat ca vaccin atenuat la câine. Insuficient atenuat pentru pisică şi bovine. Poate fi propagat în linii celulare umane diploide şi în celule BHK21 (abrev. de la *Baby Hamster Kidney*).

virusul gripal – v. *INFLUENZAVIRUS*.

virusul Hanta (E. *Hantaan virus*: HTNV) – „specia" tip a genului *Hantavirus*, familia *BUNYAVIRIDAE*. Determină boli hemoragice cu sindrom renal; v. *BUNYAVIRIDAE*; *HANTAVIRUS*.

virusul Hendra – v. VIRUSURILE HENIPA.

virusul hepatitei A (acron. VHA; E. *Hepatitis A virus*) – „specie" unică a genului *Hepatovirus*, familia *PICORNAVIRIDAE*, ordinul *Picornavirales*, cu virion mic, izodiametric, nud, cu diametrul de 27-29 nm. **Genomul** ARN de tip «+» linear, lung de 7,48 kb, codifică o poliproteină de 2235 de aminoacizi, clivată la patru proteine structurale şi şapte nestructurale. Prezintă numeroase tulpini antigenic variate, datorită diferențelor în ~20% din secvența ARN. Rezistent la degradarea în mediu. Este agentul patogen al hepatitei umane (hepatita infecțioasă epidemică) cu incubație scurtă (<6 săptămâni), cu transmitere orală, hidrică sau alimentară, în cursul căreia se replică în citoplasma hepatocitelor. Este eliminat prin fecale după 10-14 zile de la contaminare şi în faza acută a bolii. Nu produce starea de purtător şi nici evoluție spre leziuni hepatice progresive. Endemic în toată lumea, hiperendemic în zone cu standard igienico-sanitar scăzut. Beneficiază de un vaccin bun imunogen, conținând virioni integrali obținuți în culturi de celule; inactivat cu formaldehidă.

virusul hepatitei B (acron. VHB; E. *Hepatitis B virus*) – „specia" tip a genului *Orthohepadnavirus*, familia *Hepadnaviridae*, la care VIRIONUL matur (particula Dane, diametru 42 nm) are o regiune centrală electrono-densă ca o mică particulă sferică (diametrul de 27 nm; *CORE*) corespunzătoare nucleocapsidei cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, înconjurată de un înveliş extern reprezentat de antigenul de suprafață, HBs (HBsAg), inclavat într-un strat lipidic membranar, derivat din celula-gazdă. Antigenul de suprafață (numit inițial **antigen Australia**), este un complex multiproteic, produs în exces de hepatocitele infectate şi secretat în formă de particule sferice cu diametrul de 22 nm şi structuri tubulare neinfecțioase (lipsite de ADN) cu acelaşi diametru şi lungime de 100 nm. Regiunea centrală (*core*) a virionului, nucleocapsida, conține genomul viral (fig. V5) înconjurat de polipeptidul major al CAPSIDEI (p22), corespunzător antigenului regiunii respective, HBc (HBcAg; *core antigen*) şi antigenului e (HBeAg; produs de clivare proteolitică a antigenului HBc). Prezența lui este un semn de infecțiozitate mare a virusului. Această regiune conține trei enzime implicate în replicare: ADN POLIMERAZA, transcriptaza inversă şi PROTEIN-KINAZA. Genomul viral are o lungime de aproximativ 3,2 kb şi o structură neobişnuită, fiind format din două catene lineare de ADN menținute în configurație circulară prin formare de legături de hidrogen între bazele complementare la extremitățile 5'. Una din catene este incompletă şi asociată la extremitatea 3' cu molecula de ADN polimerază, care poate completa structura catenei în prezența dezoxinucleozid-trifosfaților. Deşi este foarte mic, genomul VHB codifică mai multe proteine, datorită strategiei GENELOR SUPRAPUSE (*overlapping genes*), utilizate de unele virusuri mici. Virusul pătrunde în hepatocite prin endocitoză sau prin fuziune cu membrana celulară. Replicarea genomului ADN viral are un caracter unic prin faptul că implică participarea transcriptazei inverse: inițial, sub acțiunea ARN polimerazei, genomul viral este transcris la o moleculă de ARN cu repetiții terminale deoarece polimeraza se deplasează ceva mai mult de un tur în jurul moleculei de ADN circulare. În faza a doua, transcriptaza inversă „copiază" molecula de

ARN la ADN, care devine genomic, şi este încorporat în virion (intervenţia transcriptazei inverse are loc şi la *RETROVIRUS*, la care însă genomul viral ARN este transcris la ADN). Virusul poate fi evidenţiat direct în probele de ser prin microscopie electronică detectând cele trei tipuri morfologic posibile: **particula Dane** cu înveliş extern, **particulele mici** sferice şi **structurile tubulare**. Această tehnică este nepractică pentru diagnosticul general de laborator, fiind preferate tehnicile serologice specifice pentru cele trei antigene caracteristice: 1) **antigenul de suprafaţă** (HBsAg), prezent pe suprafaţa celor trei tipuri morfologice posibile; 2) **antigenul *core*** (HBcAg), eliberat când este degradată membrana externă a virionilor maturi; 3) **antigenul e** (HBeAg), prezent de asemenea în regiunea centrală (nucleocapsida particulelor virale complete). Spre deosebire de celelalte hepatite, hepatita B are o incubaţie lungă (2-6 luni). Antigenul de suprafaţă (HBsAg) apare în sânge cu 2-8 săptămâni înainte de declanşarea simptomelor şi, în general, dispare după 6 săptămâni de la debutul acesteia. Prezenţa sa după 13 săptămâni indică posibilitatea ca pacientul să devină purtător de virus (uneori pentru tot restul vieţii) şi riscul de a face o formă cronică de afecţiune hepatică. Antigenul HBc nu apare în cursul bolii. El poate persista după ani de zile, ca un semn al infecţiei în antecedente. HBeAg apare în incubaţie şi dispare mai repede decât HBsAg. Dacă persistă 3-4 săptămâni, este o indicaţie a riscului de infecţie cronică, ciroză şi carcinom hepatocelular. **Epidemiologie:** virusul este prezent în sânge, salivă, exudate seroase, secreţii vaginale, lichide seminale, lapte matern. Transmitere prin transfuzie de sânge, produse ale sângelui, iatrogene (practici medicale, chirurgicale, stomatologice), seringi (cu droguri injectabile) şi instrumente nesterilizate, acupunctură, contact hetero- şi homosexual, de la mamă la făt în perioada perinatală, prin tatuaje, *piercing*, instrumente de ras, circumcizie, înţepături repetate de insecte (controversat; antigenul HBs a fost evidenţiat la ţânţari şi la ploşniţe). Infecţia virală persistă la 5-10% din adulţii imunocompetenţi şi la 90% din copiii infectaţi perinatal. Se estimează că numărul purtătorilor de *Hepatitis B virus* (care au antigen HBs în ser peste 6 luni) este de ~350 milioane. Organizaţia Mondială a Sănătăţii apreciază că peste o treime din populaţia globului a fost infectată cu virusul

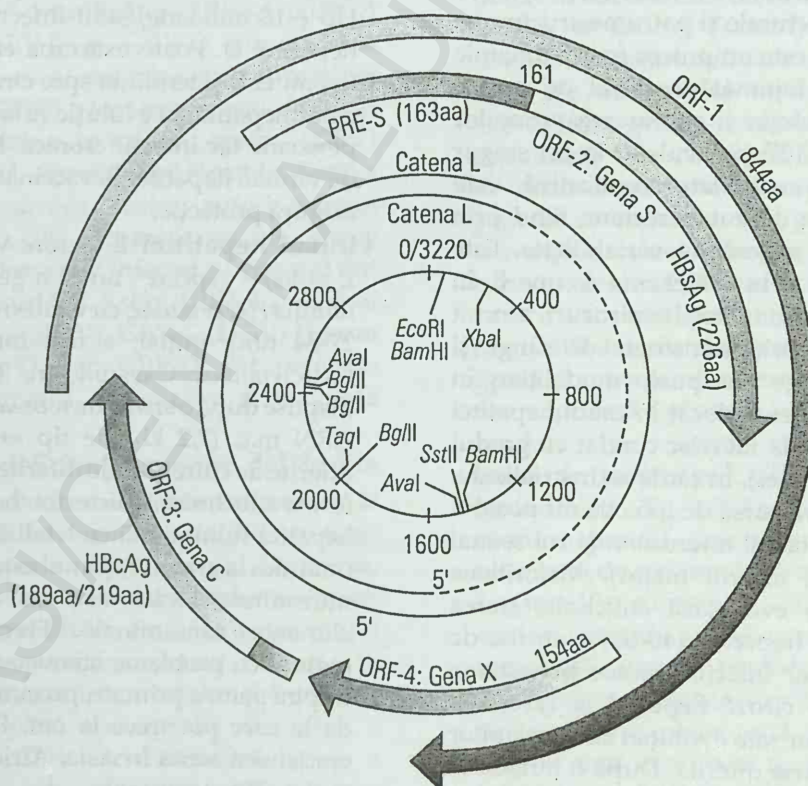


Fig. V5. Reprezentare schematică a structurii genomului virusului hepatitei B, cu evidenţierea numărului de nucleotide şi a situsurilor recunoscute de diferite endonucleaze de restricţie. De asemenea, este menţionat numărul de aminoacizi pentru fiecare proteină codificată. aa: aminoacizi; **HBsAg**: antigenul de suprafaţă; **HBcAg**: antigenul regiunii centrale (*core*); **ORF**: cadru de citire deschis (după Zuckerman, 2006).

hepatitei B şi că acesta ar produce în fiecare an 1-2 milioane de decese. Apariţia complicaţiilor majore, cum este carcinomul hepatocelular, este favorizată de factori imunologici, predispoziţie genetică sau expunere la substanţe chimice co-carginogene. În profilaxia hepatitei B, s-au utilizat iniţial vaccinuri produse de la HBsAg izolat şi purificat din plasma purtătorilor cronici de virus. În prezent, sunt preferate VACCINURILE SUBUNITARE, obţinute prin tehnici de inginerie genetică după clonare în celulele de levuri (*Recombivax*, *Eugenovax*), bune imunogene, în vaccinarea copiilor, adolescenţilor, persoanelor expuse profesional, cu perspectiva vaccinării generale ca strategie de control a răspândirii acestei boli.

virusul hepatitei C (acron. VHC; sin. virus non A, non B: NANB; E. *Hepatitis C virus*: HCV) – „specie" unică a genului *Hepacivirus*, familia *FLAVIVIRIDAE*, identificată în anul 1989. Nu a fost evidenţiat, dar pe baza studiilor fizico-chimice se consideră că virionii sunt sferici şi au probabil înveliş extern. **Genomul** de tip ARN m.c. linear «+» conţine o secvenţă foarte variată la diferite tulpini regionale din lume, reprezentată de cel puţin 10 genotipuri şi peste 30 de subtipuri. Este tradus la o poliproteină care este clivată în trei proteine structurale şi patru nestructurale. Infecţia produsă este un proces foarte dinamic cu un timp de înjumătăţire viral de numai câteva ore: producţia şi eliminarea virionilor este estimată la 10^{12} particule/zi la un singur individ. Marea activitate replicativă este lipsită de funcţia de autocorectare, fiind prin aceasta o sursă majoră de variabilitate. Este agentul patogen al hepatitei non A, non B, în care nu pot fi incriminate alte virusuri, asociat cu transmiterea prin transfuzie de sânge şi produse de sânge (se pare, modalitate în prezent mai frecventă decât în cazul hepatitei B) şi de la mamă la făt (risc corelat cu gradul de viremie al mamei). În ţările industrializate, în 50% din cazuri, sursa de infecţie nu poate fi identificată (contactul interuman şi cel sexual nu par să aibă un rol major). Majoritatea infecţiilor (75%) evoluează subclinic; starea de purtător este frecventă (40-60%), cu risc de producere a unor infecţii cronice persistente şi evoluţie spre ciroză hepatică şi carcinom hepatocelular, dar rata evoluţiei complicaţiilor hepatice este foarte diferită. După 6 luni de la debut, 80% din pacienţi nu sunt lipsiţi de virus şi fac hepatită cronică activă şi/sau ciroză. Răspândit în Europa centrală, Italia sudică, Japonia şi Egipt. Beneficiază de tratament riguros cu interferon α, deşi recăderile, cel puţin în faza iniţială a acesteia, nu sunt excluse (Zuckerman, 2006).

virusul hepatitei D (E. *Hepatitis delta virus*; Δ) – „specie" unică a genului *Deltavirus*, familie fără nume, este un virus defectiv sferic (diametru 34 nm) cu genom ARN monocatenar circular (1679 de nucleotide), având asemănări cu VIROIZII şi VIRUSOIZII plantelor. Este prezent în nucleul hepatocitelor la bolnavii infectaţi cu VIRUSUL HEPATITEI B. Este integral dependent pentru transmiterea bolii şi replicare de antigenele virusului *helper* al hepatitei B care îi furnizează o parte din constituenţii săi pentru construcţia virionului Δ. Are două forme de evoluţie: 1) **co-infecţie** cu virusul hepatitei B, în prezenţa unei forme mai severe de hepatită acută, produsă de virusul HB; 2) **suprainfectarea** cu virusul hepatitei D al unui bolnav preinfectat cu virusul hepatitei B: induce un al doilea episod clinic de hepatită, accelerează evoluţia infecţiei cronice sau produce o boală evidentă la purtători asimptomatici de virus HB. Antigenul δ al virusului hepatitei D este citotoxic şi citopatic. Larg răspândit în regiunea mediteraneană, estul Europei (inclusiv în România), Orientul mijlociu, Africa, America de Sud. Aproximativ 5% din purtătorii de virus HB (~18 milioane) sunt infectaţi şi cu virusul hepatitei D. Poate exacerba efectele virusului hepatitei B şi tendinţa spre ciroză hepatică sau chiar hepatită cu evoluţie fulminantă. 75% din persoane fac infecţii cronice. Fiind dependent de virusul hepatitei B, vaccinarea faţă de acesta asigură protecţie.

virusul hepatitei E (acron. VHE; E. *Hepatitis E virus*) – „specie" unică a genului *Hepevirus*, familia *HEPEVIRIDAE*, cu VIRIONI sferici (diametru 27-34 nm); iniţial, a fost inclusă în familia *CALICIVIRIDAE*. CAPSIDA are 60 de proteine, dispuse după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Genomul ARN m.c. (7,2 kb) de tip «+», cu trei cadre diferite de citire. Grade diferite de VIRULENŢĂ cu forme subclinice, anicterice, hepatită acută sau hepatită fulminantă cu letalitate mare, 20-40% (mai ales la gravide). Omul este gazda naturală; transmitere fecal/orală, cu apă potabilă şi alimente contaminate. Frecvenţă mare în regiuni cu probleme igienico-sanitare. Diferite tulpini pentru primate, precum şi pentru suine, de la care pot trece la om. Produce hepatită epidemică acută în Asia, Africa şi America de Sud; v. *HEPEVIRIDAE*.

virusul hepatitei G (acron. VHG) – denumirea include două virusuri: *GB virus A* (GBV-A) şi *GB virus B* (GBV-B), izolate din plasma sangvină a unui tamarin (marmozetă, *Saguinus*

fuscicollis) inoculat cu ser de la un bolnav cu hepatită acută (chirurgul G. Barker s-a îmbolnăvit în 1966 de o hepatită acută non-A non-B), iar al treilea, *GB virus C* (GBV-C; GB de la G. Barker), de la un pacient cu hepatită post-transfuzională. Au genom ARN m.c. tip «+». Pe baza acestor observații a fost descris ca un nou virus cu transmitere transfuzională și frecvent ca o coinfecție cu VIRUSUL HEPATITEI C. Nu există probe certe că „virusurile hepatitei G" ar produce hepatită acută sau hepatite cronice la om, deși există semne de persistență îndelungată în sânge și modificări biochimice ale sângelui care reflectă o anumită afectare hepatică. Filogenetic, sunt virusuri care formează un grup independent față de virusul hepatitei C. Persoanele infectate cu virusurile hepatitelor B, C, D, E, cele multitransfuzionate și utilizatorii de droguri intravenos prezintă reacții serologice pentru virusurile hepatitei G cu o frecvență de 3-14%. Practic, virusul hepatitei G ar fi GBV-C. În 2010, Epstein și colab. au identificat la liliacul frugivor *Pteropus giganteus* un virus înrudit, pe care l-au numit GBV-D. În 2011, Stapleton și colab., pe baza relațiilor filogenetice, organizarea genomică și patogenicitate, au propus clasificarea GBV-A și a „agenților" asemănători GBV-A (*GBV-A like agents*), GBV-C și GBV-D într-un nou gen, *Pegivirus*, ca al patrulea gen al familiei FLAVIVIRIDAE; GBV-B a fost provizoriu clasificat în genul *Hepacivirus*, ca a doua „specie" (GBV) a genului, după „specia" tip: *Hepatitis C virus* (HCV). De asemenea, aceiași autori propun renunțarea la „GB" deoarece nu este deloc sigur că G. Barker a fost infectat cu vreunul din cele patru virusuri GB. Astfel, GBV-A ar deveni *Simian pegivirus* (SPgV), GBV-C (HGV) *Human pegivirus* (HPgV), iar GBV-D *Bat pegivirus* (BPgV). Propunerea urmează a fi înaintată ICTV.

virusul imunodeficienței umane dobândite tip 1 (F. *virus de l'immunodéficience humaine de type 1*: VIH-1; E. *human immunodefficiency virus 1*: HIV-1) – „specia" tip a genului *Lentivirus*, familia *Retroviridae*, subfamilia *Orthoretrovirinae*, agent etiologic al SIDA, maladie a sistemului imunitar cu potențial letal ridicat, ce afectează răspunsul imun celular și humoral, cu reducerea până aproape de dispariție a limfocitelor T_HCD4^+, activarea policlonală a limfocitelor B cu hipergamaglobulinemie, infecții cu MICROORGANISME OPORTUNISTE și incidență ridicată a bolilor neoplazice. Prezent la bolnavi în sânge, spermă și salivă. Virionii au formă sferică (diametru 100-120 nm), incluzând o structură centrală tronconică (CORE), alcătuită din proteine structurale înconjurate de un înveliș extern, strat dublu-fosfolipidic, derivat din membrana celulei-gazdă preluat în momentul eliberării virusului prin „înmugurire" și o serie de proteine virale (fig. V6). **Genomul** HIV (9749 de nucleotide), alcătuit din două molecule lineare identice de ARN m.c. tip «+», prezintă la fiecare extremitate câte o secvență LTR (secvență lungă terminală repetată), care poartă promotori activi și care sunt implicate în integrarea în genomul celulei-gazdă, în exprimarea genelor virale și în replicarea lor (fig. V7). Genomul conține cele trei gene caracteristice retrovirusurilor în succesiunea: *gag,pol,env*, care codifică poliproteine-precursor ce sunt ulterior clivate la subunități funcționale. Gena *gag*, situată la extremitatea 5' a genomului, este tradusă la o poliproteină clivată de protează la mai multe proteine mici structurale ca: **proteina de capsidă** (p24), **nucleoproteina** și **proteina de matrice** (p17), care formează capsida. Utilizând nomenclatura standardizată cu două litere, propusă pentru proteinele retrovirale, ele sunt notate: CA, NC și respectiv MA. Gena *pol* este tradusă tot ca o poliproteină, care este clivată de proteinază la două enzime funcționale: transcriptaza inversă (RT, de la *Reverse Transcriptase*) și INTEGRAZA (IN) – o endonuclează care mediază integrarea ADN d.c. transcris de transcriptaza inversă ca PROVIRUS în genomul celulei-gazdă. **Proteaza retrovirală** este codificată în diferitele tipuri de retrovirusuri, fie de regiunea 3' a genei *gag*, fie de regiunea 5' a genei *pol* sau de o secvență cuprinsă între *gag* și *pol*. În anumite cazuri, cele două gene adiacente pot fi traduse pentru a forma o **poliproteină Gag-Pol**. Gena *env* codifică o proteină transmembranară (TM; gp41) și o proteină externă sau glicoproteina de suprafață pentru legare (SU; gp120), asociate necovalent. Proteina gp120 se leagă de moleculele CD4 de pe suprafața limfocitelor T_H, inducând o modificare conformațională care stimulează legarea lor ulterioară de o chemokină-coreceptor (fig. V8). Legarea de coreceptor induce o modificare conformațională a gp41, care expune o regiune hidrofobă numită **peptidul de fuziune** ce favorizează fuziunea învelișului extern viral cu membrana celulei-țintă. Subunitățile gp120 și gp41 sunt exprimate pe suprafața celulelor infectate cu HIV înaintea eliberării acestuia și pot media transferul direct de genomuri virale prin fuziune cu celulele purtătoare de molecule CD4, neinfectate, favorizând dispersarea infecției. Pe lângă genele *gag*,

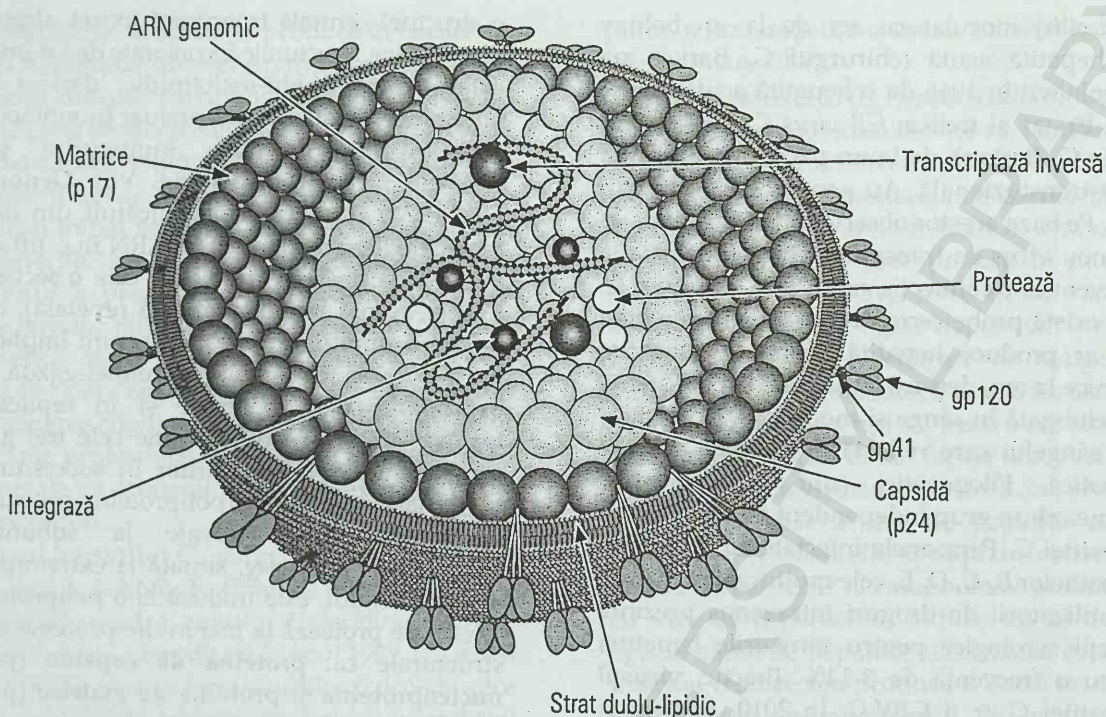


Figura V6. Reprezentare schematică a virusului imunodeficienţei umane dobândite de tip 1 (VIH-1), evidenţiind principalele componente structurale. Trimerul gp120/gp41 este inclavat în membrana plasmatică (de la celula-gazdă); gp41 este o glicoproteină transmembranară a cărei „coadă" citoplasmică interacţionează cu proteina de matrice, p17; p24 este o proteină de capsidă. Capsida, de formă tronconică, delimitează regiunea centrală (*core*) care conţine două copii de ARN m.c. tip «+» ale genomului HIV-1, transcriptaza inversă, proteaza virală şi integraza; cele două molecule de ARN sunt acoperite de nucleoproteine (modificat după Votteler şi Schubert, 2008).

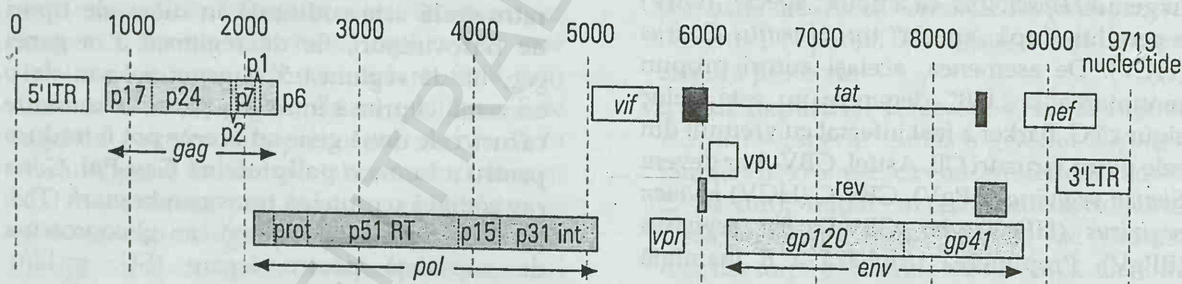


Figura V7. Reprezentare grafică a genomului HIV-1, cu genele şi proteinele codificate de acestea. Unele gene prezintă secvenţe suprapuse, dar ARN polimeraza celulei-gazdă le transcrie separat. LTR: secvenţă terminală repetată lungă; ***gag*** (*group-specific antigen*): genă care codifică proteinele capsidei (p24), de matrice (p17), nucleoproteinele (p6 şi p7), p1 şi p2; ***pol***: genă care codifică transcriptaza inversă, proteaza virală, integraza, p15, p31 şi p51; ***env*** (*envelope*): genă care codifică proteinele gp41 şi gp120, care mediază interacţiunea cu moleculele CD4 de pe suprafaţa limfocitelor T_H, inducând o modificare conformaţională care stimulează legarea lor ulterioară de o chemokină-coreceptor (legarea de coreceptor induce o modificare conformaţională a gp41 care favorizează fuziunea învelişului extern viral cu membrana celulei-ţintă); ***vif*** (*viral infectivity factor*): genă al cărei produs măreşte infecţiozitatea HIV-1, interacţionează cu proteinele celulei-gazdă şi împiedică mutaţiile letale în genomul viral; ***tat*** (*trans-activator of transcription*) genă al cărei produs reglează la nivelul transcrierii şi post-transcriere exprimarea genelor virale; ***vpr*** (*viral protein r*): genă ce codifică un polipeptid care favorizează importul de ADN viral în nucleul celulei-gazdă, având şi rol imunosupresor prin blocarea ciclului celular; ***rev*** (*regulator of virion expression*): genă al cărei produs reglează exprimarea genelor virale şi stimulează exportul de ARN viral din nucleu; ***vpu*** (*viral protein u*): genă al cărei produs intensifică eliberarea virusului din celulă şi diminuează exprimarea moleculelor CD4 în celula-gazdă; ***nef*** (*negative regulatory factor*): genă al cărei produs amplifică eliberarea virionilor din celulă şi diminuează exprimarea moleculelor CD4 şi CMH din clasa I în celula-gazdă (modificat după *HIV Sequence Compendium 2011*).

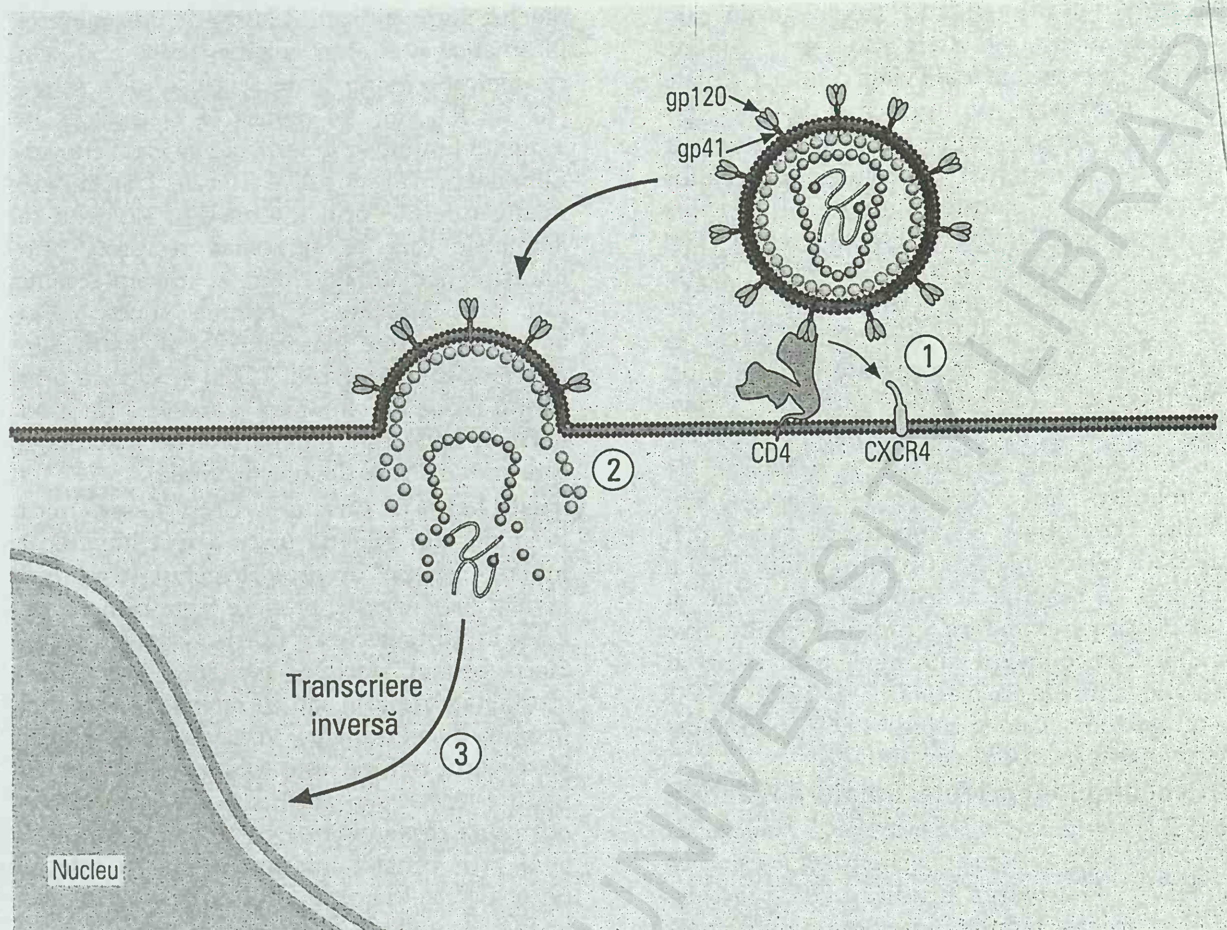


Fig. V8. Reprezentare grafică a proceselor de fuziune şi de intrare în celula-țintă a HIV-1. Glicoproteinele învelişului viral suferă modificări conformaționale importante: 1) gp120 se leagă secvențial, mai întâi de receptorul său primar (CD4) şi apoi, după modificarea conformațională inițială, de coreceptorul sau receptorul chemokinic CCR5 sau CXCR4; 2) interacțiunea cu coreceptorul declanşează fuziunea învelişului viral cu membrana plasmatică a celulei-țintă, proces inițiat de peptidul de fuziune localizat în gp41; 3) fuziunea şi intrarea celor două molecule de ARN genomic împreună cu proteinele virale în celula-țintă se desfăşoară la nivelul suprafeței celulare, la un *p*H neutru; ARN viral este transcris de transcriptaza inversă virală în ADN. În final, complexul de pre-integrare HIV-1 este transportat în nucleu unde se va insera în ADN genomic al celulei-țintă şi va iniția infecția cronică (după Karlsson-Hedestam şi colab., 2008).

pol şi *env* (tipic retrovirale), genomul HIV mai codifică şase gene de reglare cu rol în replicare, în interacțiunile virus/celulă-gazdă şi cu capacitatea de a genera variante virale adiționale: 1) **gena** ***vif***, prin produsul său, măreşte infecțiozitatea HIV-1, interacționează cu proteinele celulelor-gazdă şi împiedică hipermutațiile letale în genomul viral; 2) **gena** ***tat***, al cărei produs reglează exprimarea genelor virale la nivelul transcrierii şi post-transcriere; 3) **gena** ***vpr*** codifică un polipeptid, care favorizează importul de ADN viral în nucleul celulei-gazdă; poate bloca ciclul celular; 4) **gena** ***rev***, prin produsul său, reglează exprimarea genelor virale; stimulează exportul de ARN viral din nucleu; 5) **gena** ***vpu***, al cărei produs intensifică eliberarea virusului din celulă, în acelaşi timp diminuând (în celulele-gazdă) exprimarea moleculelor-receptor CD4; 6) **gena** ***nef***, prin produsul său, intensifică eliberarea virionilor din celulă; diminuează (în celulele-gazdă) exprimarea moleculelor CD4 şi CMH din clasa I. Genele de reglare *tat* şi *rev* sunt considerate esențiale, iar celelalte (*nef, vif, vpr şi vpu*), accesorii. O particularitate a genomului HIV-1 derivă din faptul că unele gene sunt parțial „suprapuse", în sensul că folosesc anumite secvențe din genele învecinate, „citite" în CADRE DE LECTURĂ diferite de ARN polimeraza celulei-gazdă. **Replicarea genomului HIV** este realizată de transcriptaza inversă după schema: ARN m.c. genomic viral → ADN m.c. → hibrid ARN/ADN → ADN d.c. → ARNm. ADN d.c. se poate integra

ca provirus în genomul celulei-gazdă sub acțiunea integrazei virale sau poate rămâne latent şi neexprimat toată viața celulei. Celulele $TCD4^+$ sunt rezervorul principal de virus, dar recent s-a demonstrat că există şi un rezervor secundar reprezentat de celulele progenitor hematopoietice imature multipotente (*immature multipotent haematopoietic progenitor cells*) $CD34^+$ din măduva roşie (Carter şi colab., 2010). Virionul HIV-1 conține şi mai multe molecule de ARNt, care provin din ultima celulă în care a fost replicat, încorporate în momentul morfogenezei (asamblării) particulei virale. HIV-1 provine, probabil, din natura sălbatică, unde infectează, inaparent, o subspecie de cimpanzeu *Pan troglodytes troglodytes* din Africa Ecuatorială. Schimbarea de gazdă ar fi de dată relativ recentă (în jurul anilor 1930 ± 15 ani), ca rezultat al schimbărilor sociale, al urbanizării şi extinderii teritoriilor locuite, care au facilitat contactul cu sângele contaminat al acestor animale în măcelării, de unde HIV-1 s-a răspândit (Gao şi colab., 1999); v. SINDROM IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA).

virusul imunodeficienței umane dobândite tip 2 (F. *virus de l'immunodéficience humaine de type 2*: VIH-2; E. *human immunodefficiency virus 2*: HIV-2) – retrovirus înrudit cu HIV-1 (acelaşi gen şi aceeaşi familie; omologie de structură de 40%), descoperit în Senegal (1985), prezent în Africa de Vest. Mai puțin virulent decât HIV-1, se replică mai lent, este mai greu de transmis, mai puțin citopatic, produce infecții similare dar cu evoluție mai lentă (peste 20 de ani). Poate fi deosebit serologic de HIV-1. Are origine diferită de HIV-1: derivă de la un virus diferit, dar înrudit cu SIV_{sm}, ce infectează în mod natural (fără să producă boala) maimuța mangabeul cu guler alb (*Cercocebus torquatus; sooty mangabey monkey*), dar care este patogen pentru om şi pentru maimuțele *Rhesus* asiatice; v. SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA); VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1.

virusul *Influenza* – v. INFLUENZAVIRUS A-C.

virusul lactat-dehidrogenazei (E. *Lactate dehydrogenase-elevating virus*: LDV; virusul Riley) – „specie" din genul *Arterivirus*, familia *Arteriviridae*, ordinul *Nidovirales*, cu virioni sferici şi înveliş extern (50-55 nm diametru), cu o regiune centrală (CORE) sferică (25-35 nm) şi un genom ARN m.c. tip «+» (14,1 kb). Izolat de la şoareci sălbatici şi de laborator (*Mus musculus*), la care produce infecții asimptomatice prelungite, cu viremie persistentă; localizare în toate țesuturile corpului. Decelabil numai prin nivelul foarte ridicat al lactat-dehidrogenazei plasmatice şi al altor enzime, precum şi prin concentrația foarte mare a virusului în sânge (10^4-10^6 ID_{50}/ml). Se replică în macrofage, în sistemul limfoid şi în testicule cu efect citocid. Eliminat prin urină, salivă şi fecale. Transmitere relativ diferită: prin intermediul sângelui la animalele care se agresează reciproc, prin paraziți hematofagi, dar şi transplacentar sau prin alăptare. Creşterea concentrației anumitor enzime plasmatice şi, în particular, a lactat-dehidrogenazei (LDH) se explică prin ritmul redus de eliminare a acestora (în mod normal, LDH este îndepărtată de macrofage care sunt distruse de infecția virală).

virusul Lassa (E. *Lassa virus*: LASV; Lassa – mică localitate din Nigeria unde a fost identificat inițial) – „specie" de virus din genul *Arenavirus*, familia ARENAVIRIDAE; produce febra hemoragică Lassa în Africa de Vest (Nigeria, Guinea, Liberia, Sierra Leone), afecțiune hemoragică gravă cu mortalitate ridicată sau cu infecții persistente, însoțite de eliminarea virusului prin urină. Rezervorul natural este şobolanul african de pădure (*Mastomys natalensis*). Transmiterea la om după contaminarea cu urină de şobolan, apoi prin contact interuman sau ca infecții nosocomiale, datorită condițiilor precare de igienă. Mortalitate 30-60% din cazuri.

virusul leucemiei murine Moloney (E. *Moloney murine leukemia virus*: Mo-MuLV sau MoMLV) – retrovirus de tip C, genul *Gammaretrovirus*, subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia RETROVIRIDAE, izolat dintr-un extract acelular al unei tumori murine transplantabile, după inoculare la şoarecele nou-născut. În prezent, conform normelor ICTV, MoMLV este un izolat sau o tulpină a „speciei" *Murine leukemia virus*. Considerat a fi rezultatul unei recombinări între virusul leucemiei Moloney şi un virus endogen de la şoarece. Induce leucemie limfoidă, limfosarcom diseminat la şoarece, după o incubație de 2-3 luni. Mai patogen pentru şoarecele nou-născut. Transcriptaza inversă (produsul genei *pol*) de la MoMLV, obținută prin tehnologia ADN recombinat în *Escherichia coli*, este comercializată sub denumirea de *MMLV reverse transcriptase*; este o ADN POLIMERAZĂ DEPENDENTĂ DE ARN care catalizează sinteza de ADN complementar pe matrițe de ARN, de ADN sau de hibrizi ARN:ADN. Activitatea de ribonuclează H 5'→3' este mai slabă decât a transcriptazei inverse de la AMV (*Avian myeloblastosis virus*), ceea ce permite sinteza unor molecule de ADNc mai mari de 7 kb. Este utilizată pentru sinteza de

ADNc m.c., pentru extensia amorselor (*primer extension*) şi RT-PCR.

virusul limfomului Burkitt – v. VIRUSUL EPSTEIN-BARR; *HERPESVIRUS* UMAN 4.

virusul maladiei Marek (*Gallid herpesvirus* 2) – „specia" tip a genului *Mardivirus*, subfamilia *Alphaherpesvirinae*, familia HERPESVIRIDAE, ordinul *Herpesvirales*, înrudit cu *Human herpesvirus 1* şi *Human herpesvirus 3* (varicelă, zoster). Virus oncogen care infectează puii de găină încă din prima zi de viaţă, fiind preluat din mediu de fagocitele căilor respiratorii (MACROFAGE şi CELULE DENDRITICE). Produce boli neoplazice limfoproliferative, cu formare de limfoame în organe (cord, ficat, rinichi, gonade etc.) şi în nervii periferici cu polinevrite generalizate. Evoluează cu forme latente, sporadice, cronice şi foarte frecvent hiperacute, agresive, cu mortalitate de peste 90%. Produce cele mai mari pierderi economice crescătorilor de găini (Marek, 1907). La 24 de ore de la contaminare, virusul este detectat în splină, timus, bursa lui Fabricius, unde produce liza celulelor B şi a celulelor $TCD8^+$ şi $TCD4^+$. Determină transformarea celulelor $TCD4^+$, care devin rezervor de virus şi cu care este răspândit în organism, inclusiv în foliculii penelor, de unde poate fi transmis la alte organisme neinfectate. Diminuează exprimarea moleculelor CMH din clasa I, făcând celulele infectate cu virus „invizibile" şi prin aceasta inaccesibile răspunsului imun citotoxic (citolitic) al celulelor $TCD8^+$, fapt care favorizează diseminarea virusului şi evoluţia lui proliferativă.

virusul Mama – tip de *Mimivirus* izolat dintr-o instalaţie de răcire a apei din Paris (La Scola, Raoult şi colab., 2007) cu dimensiuni mai mari decât mimivirusurile tipice (peste 750 nm diametru; Monier şi colab., 2008). Denumirea (nevalidată de Comitetul Internaţional de Taxonomie Virală) a fost propusă de autori pe baza asemănării cu mimivirusurile şi, în particular, pe capacitatea de a forma fabrici de virus caracteristice în celula-gazdă. Are o morfologie tipică pentru mimivirusuri şi o membrană de înveliş multistratificată acoperită cu fibrile. Genom bogat în AT (72%). Se replică numai în celule de *Acanthamoeba polyphaga* în coinfecţii cu un alt virus mic (diametru 50 nm), icosaedric, VIRUSUL SPUTNIK. Acesta are un efect dăunător pentru *Mamavirus*, căruia îi induce modificări morfologice şi ale proceselor de replicare şi maturare; v. VIROFAGIE.

virusul Marburg (E. *Lake Victoria marburgvirus*: MARV) – „specie" unică a genului *Filovirus*, familia FILOVIRIDAE, ordinul *Mononegavirales*, originară din Africa (Kenya, Zimbabwe, Uganda). Rezervorul natural major este liliacul *Rousettus aegyptiacus* (*Egyptian fruit bat*); infectează natural şi maimuţa verde, *Cercopythecus aethiops;* acest virus a fost importat în Germania şi Iugoslavia. VIRIONI filamentoşi având un diametru de 80 nm, care pot avea, uneori, lungimi de câţiva micrometri. Infecţiozitatea maximă este asociată cu filamentele lungi de 790 nm. Virionii au un înveliş extern format dintr-un dublu-strat lipidic, atunci când sunt eliberaţi prin „înmugurire" din celula-gazdă. Genom ARN tip «–» (19 kb), care codifică şapte proteine (3'-NP, VP35, VP40, GP, VP30, VP24, L-5'). Produce îmbolnăviri severe adesea mortale la om (febră, cefalee, bradicardie, stare mentală confuză, agresivitate, insuficienţă cardiacă şi renală, hemoragii). Virusul persistă în organism 2-9 luni. Trasmitere sexuală posibilă; v. FILOVIRIDAE.

virusul Mimi – izolat iniţial de Rowbotham (1992) din apa unui turn de răcire din Bradford şi numit *Bradfordcoccus*, datorită asemănării cu un coc mic Gram-pozitiv, care infectează protozoarul *Acanthoemba polyphaga*. La Scola şi colab. (2003) i-au stabilit natura virală şi l-au numit *Microbe mimicking virus* sau *Mimivirus*. Virus gigant (GIRUS), este vizibil la microscopul optic şi nefiltrabil prin filtre cu pori de 0,3 μm. VIRION cu CAPSIDĂ icosaedrică cu diametrul de aproximativ 750 nm şi numeroase fibrile lungi de 80 nm, ataşate pe suprafaţa acesteia. Este atât de mare, încât poate încapsida genomul unui microorganism unicelular eucariot (*Saccharomyces*). Pe baza particularităţilor generale aparţine superfamiliei virusurilor nucleocitoplasmice mari cu genom ADN (*NucleoCytoplasmic Larger DNA Virus*: NCLDV) împreună cu familiile PHYCODNAVIRIDAE, IRIDOVIRIDAE, ASFARVIRIDAE şi POXVIRIDAE. **Genomul mimivirusurilor** este cel mai mare genom viral cunoscut până în prezent: 1,2 Mbp (mai exact 1181404 bp) din care au fost identificate 981 de gene cu funcţii cunoscute (din cele 1262 de gene estimate ca prezente). Are deci dimensiuni mai mari decât cele descrise la microorganismele mici: *Nanoarchaeum equitans* (490 kbp), *Mycoplasma genitalium* (580 kbp), *Buchnera* spp. (641 kbp), *Ureaplasma urealyticum* (752 kbp) sau la cele parazite intracelulare. Analiza filogenetică a unui număr important de gene a relevat unele particularităţi neobişnuite: 1) spre deosebire de virusurile tipice a căror replicare este

integral dependentă de enzimele celulei-gazdă, genomul *Mimivirus* codifică proteine cu funcții considerate ca definitorii pentru organismele celulare: patru aminoacil-sintetaze funcționale, patru factori de traducere, un factor de eliberare a lanțului polipeptidic, trei tipuri de topoizomeraze, capacitatea de legare a ARNt de aminoacizi, de inițiere, creştere şi terminare a traducerii genetice, enzime de reparație a ADN, CHAPERONE, codificarea de noi căi enzimatice; 2) 126 de gene (Moreira, 2008) de la *Mimivirus* au structuri omoloage celor prezente cu funcții importante la Bacteria (29%), Archaea (1%), Eukarya (56%) sau la alte virusuri (5%); 3) un număr important de gene codifică produşi omologi celor descrişi la alte familii de virusuri: *PHYCODNAVIRIDAE*, *POXVIRIDAE*, *IRIDOVIRIDAE* şi *BACULOVIRIDAE*, ceea ce sugerează că mimivirusurile au apărut prin divergența timpurie de la alte familii virale. Datorită acestor particularități, unii cercetători consideră că mimivirusurile şi virusurile în general ar putea reprezenta un grup filogenetic aparte care a evoluat paralel cu cele trei grupuri clasice: Bacteria, Archaea şi Eukarya. O altă explicație ar fi aceea că genomul mimivirusurilor ar putea conține gene relicte ale unor mecanisme de traducere ancestrale aparținând unor organisme care au suferit un proces de evoluție regresivă, aşa cum s-a produs într-o formă mai moderată în cazul bacteriilor parazite obligat-intracelulare. Alternativ, aceste gene ar fi fost dobândite individual de la organisme celulare în perioade mai recente. În acest caz, structura genetică de la *Mimivirus* nu ar fi rezultatul unei evoluții „normale" ci al preluării unor gene prin transfer orizontal de la gazdele eucariote parazitate: citoplasma celulelor de *A. polyphaga* şi a amibelor în general, reprezintă un mediu închis cu un grad înalt de promiscuitate datorat diferitelor categorii de microorganisme, în special, bacterii care sunt fagocitate, degradate cu eliberarea şi fragmentarea ADN genomic. Genele acestora pot fi transmise de la o specie la alta sau încorporate în genomurile virale în cursul morfogenezei. Datorită acestor procese, mimivirusurile au particularități ce le situează la granița dintre virusurile tipice şi microorganismele parazite intracelular (*Rickettsia prowazekii*) şi cele cu genomuri mici şi defective (*Mycoplasma*, *Nanoarchaeum*). Absența ribozomilor reprezintă singura proprietate esențială care le deosebeşte de organismele celulare. Recent, numeroase secvențe de ADN, omoloage celor descrise la *Mimivirus*, au fost evidențiate în mediul marin şi care provin, probabil, de la virusurile gigante care infectează fitoplanctonul. Se estimează că virusurile Mimi ar putea avea un important rol ecologic în reglarea populațiilor de micro- şi picoplancton, nu numai în oceane ci şi în apele din râuri. Raportat la complexitatea lor genetică, virusurile Mimi ar demonstra existența unei continuități între lumea virusurilor şi paraziții şi simbionții proveniți din organisme celulare.

virusul mixomului (E. *Myxoma virus*: MYXV) – „specia" tip a genului *Leporipoxvirus* (subfamilia *Chordopoxvirinae*, familia *POXVIRIDAE*), asemănător virusului vaccinei, dar mai sensibil la inactivarea prin căldură. Genom ADN d.c. cu lungime de 160 kbp; %GC: 40. Prezent natural în Brazilia şi Uruguay la iepurele de pădure (*Sylvilagus brasiliensis*), la care produce infecții latente sau uşoare. Introdus la iepurele de câmp european (*Oryctolagus cuniculus*), a produs îmbolnăviri severe (tumefieri gelatinoase subcutanate la nivelul joncțiunilor dintre piele şi mucoase, în zona nasului, gurii, urechilor şi a organelor genitale) şi letalitate de 99%, după 2-5 zile, până când boala a devenit endemică şi s-au selecționat tulpini atenuate de virus şi animale rezistente. Transmitere prin contact sau prin înțepături de insecte (purici, țânțari). Utilizat în Australia şi Anglia pentru a controla dezvoltarea populațiilor de iepuri.

virusul mozaicului lucernei (E. *Alfalfa mosaic virus*: AMV) – virus fitopatogen cu genom ARN m.c., segmentat, transmis de afide sau prin semințe la un spectru larg de plante-gazdă; „specie" unică a genului *Alfamovirus* (familia *BROMOVIRIDAE*). Prezintă patru tipuri de virioni şi anume: trei baciliformi B (58 × 18 nm), M (48 × 18 nm); Tb (36 × 18 nm) şi unul elipsoidal Ta (28 × 18 nm). Inițialele B, M, T indică nivelul de sedimentare după centrifugare în gradient de CsCl în funcție de greutatea lor, respectiv în zona inferioară (B = *bottom*), de mijloc (M = *midle*) sau în partea superioară a tubului: Ta şi Tb (T = *top*). Fiecare particulă virală mare conține ARN, respectiv ARN-1 (3,65 kb; particula B); ARN-2 (2,60 kb; particula M); ARN-3 (2,2 kb; particula Ta). Particula Ta sferică conține două molecule de ARN subgenomic: ARNsg-4 (0,88 kb) care codifică proteina capsidală şi care este un ARNm derivat de la ARN-3 (transcrierea catenei sens negativ a ARN-3). Toate particulele sunt necesare pentru a transmite infecția. Şi molecula de ARN-3 poartă informația genetică pentru sinteza proteinei capsidale, dar informația respectivă nu se poate exprima decât în prezența ARNsg-4. Infecția virală se

produce numai dacă se injectează toate tipurile de particule, respectiv de ARN.

virusul mozaicului tutunului (acron. VMT; E. *Tobacco mosaic virus*: TMV) – virus cu structură de cilindru gol (lung de 300 nm cu diametrul extern 18 nm), alcătuit din 2130 molecule de proteină identice (17,5 kDa), formate fiecare din 158 de aminoacizi cu secvență cunoscută; „specia" tip a genului *Tobamovirus*, familia VIRGAVIRIDAE (fig. S8). În zona centrală, goală (diametru 2,0 nm) se găseşte **genomul viral** (ARN m.c. de tip «+» alcătuit din 6395 de nucleotide), dispus helical, inclavat între subunitățile proteice şi formând o helice dextrorsă, cu aceeaşi înălțime ca şi a acestora. Întrucât fiecare tur de helice al moleculei de ARN are 49 de nucleotide, rezultă că fiecare subunitate proteică este asociată cu trei nucleotide. În felul acesta, lungimea capsidei este determinată de lungimea genomului viral. Morfogeneza are loc în citoplasma celulei vegetale prin AUTOASAMBLARE. VMT infectează plantele de *Nicotiana tabacum* şi altele înrudite, la care determină infecții sistemice, cu pete mozaicate verde-deschis şi verde-închis şi şiruri cristaline de particule virale. Extinderea infecției de la celula infectată inițial este asigurată de o proteină virală specială de deplasare (*movement protein*) care asigură trecerea în celulele învecinate: în mod normal, PLASMODESMELE reprezintă canale intercelulare de comunicare foarte înguste prin care nu pot trece nici virionii şi nici ARN viral liber. Proteina specifică se leagă de ARN viral pentru a forma un complex nucleoproteic foarte fin (2,5 nm), care se deplasează prin plasmodesme. Transmis pe cale mecanică, VMT rezistă cam un an pe sol şi pe suprafața frunzelor.

virusul Nipah – v. VIRUSURILE HENIPA.

virusul oreionului (E. *mumps virus*) – „specia" tip a genului *Rubulavirus* (subfamilia *Paramyxovirinae*, familia *Paramyxoviridae*, ordinul *Mononegavirales*), cu virioni având diametrul de 150 nm, cu activități hemaglutinante şi neuraminidazice. Genom ARN tip «–» (15384 de nucleotide); infectează omul producând febră, parotidite, ocazional orhite, pancreatite, encefalite, după o incubație de 18-21 zile. Virusul este prezent în salivă şi urină cu şase zile înainte de debutul bolii şi nouă zile după. Rar, produce meningoencefalite care pot fi letale. Adaptat la hamster, şoarece şi şobolan. Se dezvoltă în oul embrionat (inoculare în amnios) sau în culturi de celule renale de maimuță sau linii celulare umane. Formează sinciții; aglutinează eritrocitele de la om şi găină. Beneficiază de un vaccin atenuat.

virusul *orf* (E. *Orf virus*: ORFV) – „specie" tip a genului *Parapoxvirus* (subfamilia *Chordopoxvirinae*, familia POXVIRIDAE), cu virioni ovoizi (252 × 158 nm), cu suprafața caracteristică cu aspect pe microelectronografii de spirală răsucită sau ghem de lână datorită unui sistem de tubuli sau filamente aranjate regulat, după un model în zig-zag care apare foarte probabil ca rezultat al „împachetării" particulei virale de către un filament continuu unic, răsucit în jurul fiecărui virion în 12-15 ture spre stânga (în sens contrar acelor de ceasornic), ca o rețea spiralată laxă. Genom ADN d.c. 130-150 kpb şi %GC: 64. Produce îmbolnăviri la ovine, în special la miei şi iezi – **dermatita pustuloasă contagioasă** (sin. stomatita pustulară; ectima contagioasă a ovinelor), cu leziuni veziculare pe buze, față şi orale, care devin pustule şi ulcere. Uneori afte maligne cu evoluție fatală. Mobilitate mare, mortalitate relativ redusă. Prezentă şi la capră, câine, căprioară, alpaca. Omul se infectează de la animale sau prin contact interuman. Crustele uscate rămân infectante la temperatura camerei ani de zile.

virusul rabic (E. *Rabies virus*) – virus neurotropic, „specia" tip a genului *Lyssavirus*, familia RHABDOVIRIDAE, ordinul *Mononegavirales*, agentul patogen al rabiei, care afectează omul şi numeroase specii animale (câini, pisici, vulpi, urşi, bovine, cai, rozătoare, lilieci-vampir etc.) cu sfârşit inevitabil letal. Virionii prezintă o simetrie helicală, ceea ce explică aspectul lor caracteristic de „glonț" cu lungimea de ~180 nm şi diametrul de ~75 nm; una din extremități este rotunjită sau conică, iar cealaltă plată sau uşor concavă. Învelişul este de natură lipoproteică, iar genomul este reprezentat de ARN m.c. de tip «–». Replicarea şi transcrierea au loc în citoplasmă, la nivelul „fabricilor de virus" (*virus factories*), evidențiate histologic drept CORPUSCULII BABEŞ-NEGRI. Cele cinci gene, a căror ordine este foarte conservată (în direcția 3'→5'), codifică: nucleoproteina (N), fosfoproteina (P), proteina de matrice (M), glicoproteina (G) şi ARN polimeraza virală (L). Glicoproteina G, care formează spiculele (*knob-like spikes*) inserate în învelişul lipoproteic, are un rol fundamental în patogenitate (virusul mutant fără G nu se poate propaga). Sub înveliş se află stratul format din unități de proteină matricială M. Ribonucleoproteina (ARN şi nucleoproteina N) este aranjată helical şi formează regiunea centrală

(CORE); V. CORPUSCULI BABEŞ-NEGRI; RABIE; *RHABDOVIRIDAE*.

virusul rubeolei – v. *RUBIVIRUS*; *TOGAVIRIDAE*.

virusul rujeolei (E. *Measles virus*) – „specia" tip a genului *Morbillivirus* (L. *morbillus*, diminutiv de la *morbus* = boală), subfamilia *Paramyxovirinae*, familia *Paramyxoviridae*, având VIRIONI aproximativ sferici (diametru 150 nm) şi o nucleocapsidă helicală (17 × 1100 nm). Genom ARN tip «–», lung de 16 kb, care codifică opt proteine. Hemaglutinează eritrocitele de la primate. Poate fi cultivat pe celule renale de maimuţă (linia celulară *VERO*) şi ou embrionat. Produce celule gigante multinucleare, urmate de distrugerea lor treptată. Poate fi adaptat la şoarece, dihor sau hamster. Produce infecţii specifice la copii, cu o perioadă prodromală de 4-5 zile (când contagiozitatea prin picături de tuse este maximă), pete caracteristice (*Koplik*) pe mucoasa bucală, erupţie pe faţă, gât, trunchi şi membre. Gravitate deosebită la copiii subnutriţi; complicaţii pulmonare, otite, rar encefalite. Beneficiază de un vaccin atenuat, aplicabil la vârsta de un an (când dispare protecţia asigurată de anticorpii materni).

virusul SARS-Co (E. *Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus*: SARS-CoV) – „specie" neobişnuită de virus din genul *Betacoronavirus* (subfamilia *Coronavirinae*, familia *Coronaviridae*), care produce la om SINDROMUL RESPIRATOR SEVER ACUT (*Severe Acute Respiratory Syndrome*: SARS), având virioni sferici (diametru 120-160 nm) şi o „coroană" de spicule caracteristice în jurul virionului. Genom ARN m.c. de tip «+», alcătuit dintr-o singură moleculă ce codifică o poliproteină nestructurală (REPLICAZĂ), diferite proteine structurale: spicule glicoproteice (S), proteine de membrană (M) şi proteine de NUCLEOCAPSIDĂ (N). Prezent în natură la anumite mamifere carnivore (*Viverridae*) fie aflate în libertate în natură (**civeta mare/zibeta**: *Viverra zibetha*), fie în crescătorii specializate (civeta palmistă mascată: *Paguma larvata*), de la care a trecut la om după ce animalele respective au fost consumate ca un aliment de mare rafinament. Există dovezi experimentale că, originar, virusul ar fi preluat de la unele specii de lilieci (Chiroptere). În cursul transferului interspecific, virusul a pierdut o secvenţă de 29 de nucleotide devenind foarte contagios, cu tropism respirator şi extrem de patogen pentru om. Virusul SARS-Co (ce produce la om infecţii grave, frecvent mortale) este lipsit de omologie cu tulpinile normale de *Human coronavirus HKU1*, care circulă în colectivităţile umane producând doar infecţii respiratorii şi intestinale foarte uşoare, adesea autovindecabile. Aceasta demonstrează că în natură, SARS-CoV a evoluat separat, paralel, perioade foarte îndelungate de timp la animalele sălbatice de la care a trecut accidental la om devenind **virusuri zoonotice**; V. EVOLUŢIE ADAPTATIVĂ; SINDROMUL RESPIRATOR SEVER ACUT (SARS).

virusul Sendai – „specia" tip a genului *Respirovirus* (subfamilia *Paramyxovirinae*, familia *PARAMYXOVIRIDAE*, ordinul *Mononegavirales*). Produce infecţii inaparente şi/sau letale cu pneumonie la şoarece. În stare inactivată, favorizează fuziunea celulelor de mamifere. Poate fi cultivat pe oul embrionat, mai ales în cavitatea alantoidiană, şi în culturi de celule umane, murine sau de la alte specii. Utilizat experimental pentru a induce fuziuni celulare şi pentru studiul liniilor celulare hibride şi a HETEROCARIONILOR. Nu produce infecţii la om.

virusul sigma (E. *Sigma virus*) – una din cele cinci „specii" ale unui gen fără nume (*unassigned*) din familia *RHABDOVIRIDAE*, ordinul *Mononegavirales*; infectează insectele la care este transmis congenital la descendenţi. Normal nepatogen. La *Drosophila melanogaster* conferă sensibilitate la CO_2, manifestată prin paralizie şi moarte.

virusul sindromului respirator sever acut – V. VIRUSUL SARS-Co.

virusul Sputnik (R. *sputnik* = satelit) – varietate nouă de *Mimivirus*, descrisă de La Scola şi Raoult (2008), care se dezvoltă ca parazit pe un alt virus (*Mamavirus*), cu care coinfectează celulele amoebelor *Acanthamoeba polyphaga* şi *A. castellanii*. Denumirea propusă (nevalidată de Comitetul Internaţional de Taxonomie a Virusurilor) ar reflecta, după autorii respectivi, comportamentul acestui virus. VIRIONII cu diametrul de 50 nm prezintă SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Au un genom ADN d.c. circular închis cu 18343 bp ce conţine 21 de gene care codifică proteine. Opt dintre aceste gene au structuri omoloage celor prezente în alte genomuri şi anume: cinci în unele genomuri virale arheane şi trei ce par derivate de la un alt *Mimivirus* sau *Mamavirus*. Acest fapt sugerează că virusul Sputnik ar participa ca vehicul de gene mediind transferul orizontal al acestora de la un virus gigant la altul. Genomul virusului Sputnik codifică o INTEGRAZĂ de tip arhean şi o ATPază similară celei de la bacteriofagi şi de la unele virusuri ale eucariotelor. Virusul Sputnik nu se dezvoltă direct în *A. polyphaga* ci numai în „fabrica de virus" produsă de un

Mimivirus sau *Mamavirus* cu care coinfectează celulele amibiene. Coinfecția afectează negativ replicarea „virusului-gazdă" şi a celulei-gazdă. Ea determină formarea de virioni anormali cu îngroşarea peretului capsidal (de la 40 la 240 nm), acumularea asimetrică de material capsidal la un pol al particulei virale, diminuă infecțiozotatea acesteia până la 70% şi capacitatea de a liza celulele de *A. polyphaga*. De asemenea, determină apariția de forme virale abvortive, comportându-se ca un **virofag** prin analogie cu bacteriofagii (La Scola şi colab., 2008). Virusul Sputnik ar face parte dintr-o familie virală reprezentată abundent, sub forma de secvențe metagenomice, în mediul marin; v. VIROFAGIE.

virusul tumorii mamare a şoarecelui (E. *Mouse mammary tumor virus*: MMTV; virusul Bittner; „factorul lapte") – retrovirus de tip B oncogen (produce carcinomul glandei mamare la şoareci), „specia" tip a genului *Betaretrovirus* (subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia *RETROVIRIDAE*), având genom ARN (10 kb) cu repetiții lungi terminale (1300 de baze); conține genele *gag*, *pol*, *env* şi alte gene cu rol în malignizare; capabil de integrare în genomul gazdei devenind oncogen, activând unele gene normal latente ale gazdei având rol de „stimulator" (*enhancer*). Se replică în celulele alveolare ale glandei mamare la femelele de şoarece lactante. Se transmite prin lapte. Oncogeneza ar fi influențată de predispoziția genetică, starea humorală, numărul de sarcini ale gazdei etc.

virusul vaccinal (sin. virusul vaccinei; E. *Vaccinia virus*: VACV; *Poxvirus officinale*) – „specia" tip a genului *Orthopoxvirus* (subfamilia *Chordopoxvirinae*, familia *POXVIRIDAE*), utilizat în producția vaccinului antivariolic uman. Ar fi derivat din virusul variolei vacilor (*Cowpox virus* sau *Poxvirus bovis*), de care se deosebeşte numai prin componența antigenelor minore. Diferențe antigenice similare explică proprietatea acestui virus de a conferi imunitate față de variola umană (infecție cu *Variola virus* sau *Poxvirus variolae*). Structura sa este adecvată construcției de virusuri hibride recombinate prin tehnologia ADN recombinat deoarece, pe de o parte, genomul său este împachetat lax în virion, iar pe de alta, conține lungi secvențe (30% din genom) neesențiale pentru replicare, la extremitățile genomului ADN d.c. linear. Poxvirusurile recombinate, care conțin gene ce codifică antigene provenite de la VIRUSUL RABIC, VIRUSUL HEPATITEI B, *INFLUENZAVIRUS* etc., integrate prin recombinare la situs omolog, se multiplică intens în celulele permisive. Folosite ca vaccin, imunizează contra variolei dar şi față de virusurile străine de la care provin genele integrate în genomul său. Denumirile *Poxvirus officinale*, *P. bovis* şi *P. variolae* au ieşit din uz şi nu mai sunt recomandate de ICTV.

virusul vaccinei – V. VIRUSUL VACCINAL

virusul variolei (*Variola virus* sau *Poxvirus variolae*) – „specie" din genul *Orthopoxvirus* (subfamilia *Chordopoxvirinae*, familia *POXIVIRIDAE*), patogen pentru om, producând infecții grave, frecvent letale (30%) în cazul serotipului asiatic (*variola major*) şi numai 1-5% în cazul celui din Africa şi America de Sud (*variola minor*). Virion de formă de cărămidă cu colțurile rotunjite (220-450 × 140-260 nm), cu înveliş extern care conține lipide şi proteine tubulare sau globulare, doi „corpi" laterali şi o regiune centrală (CORE) ce conține genomul ADN d.c. (240 kbp; lung de 87-100 μm; %GC: 35-40). Virusul este acoperit de o membrană externă lipoproteică (fosfolipide, colesterol, grăsimi neutre) cu aspect de striații duble la microscopul electronic. Replicat în citoplasmă. Eradicat în condiții naturale (1977). Ultimele tulpini păstrate în condiții de securitate maximă în laborator în Atlanta (SUA) şi Novosibirsk (Rusia). Denumirea *Poxvirus variolae* a ieşit din uz şi nu mai este recomandată de ICTV.

virusul variolei vacilor (*Cowpox virus* sau *Poxvirus bovis*) – virus din genul *Orthopoxvirus* (familia *POXVIRIDAE*, subfamilia *hordopoxvirinae*) prezent originar în natură în variola vacilor (*cowpox*), la care determină leziuni la nivelul ugerului, transmisibile la mulgători, la care creează imunitate încrucişată față de infecția cu virusul variolei (*Variola virus*), de care diferă prin deosebiri în structura antigenelor minore. Utilizat originar de către Jenner (1796) în vaccinarea antivariolică. Leziunile produse la om în cursul vaccinării evoluează succesiv ca macule, papule, vezicule, pustule, cruste urmate de o cicatrice sidefie permanentă. Conține un genom mare ADN d.c. (145 × 10^6 Da). Produce incluziuni de tip A şi B în celulele infectate. Infectează mai multe specii animale (iepure, cobai, şoarece, pisică etc.). Prezent la rozătoarele sălbatice care par să formeze rezervorul natural. Produce leziuni caracteristice hemoragice pe membrana chorioalantoidă a oului embrionat. Efect letal pentru embrion.

virusul West Nile – „specie" din genul *Flavivirus*, familia *FLAVIVIRIDAE*, aparținând serogrupului virusurilor encefalitei japoneze. Prezent în Egipt, Uganda, Israel, India, cu

tendință de răspândire largă și în Europa. Poate fi cultivat pe membrana corioalantoidă și în culturi de celule de la pui de găină și mamifere. Gazda naturală este reprezentată de păsări; transmitere prin diferite specii de țânțari. Incubație scurtă (câteva zile), debut cu febră, cefalee, mialgii, mai ales la copii. Severitate variabilă.

virusuri ambisens – virusuri cu genom ARN monocatenar, la care o parte din informația genetică este în configurație «+» și poate fi utilizată ca ARNm și cealaltă în configurație «–». În ultimul caz, pentru ca genele să poată fi traduse, este necesară sinteza unei catene complementare; v. ARENAVIRUS.

virusuri arheane – numeroase MICROORGANISME arheane hipertermofile, halofile, acidofile extreme și metanogene anaerobe, aparținând regnurilor Crenarchaeota și Euryarchaeota sunt infectate de virusuri, fundamental diferite ca structură genetică și morfologie de cele întâlnite la Bacteria și Eucarya. Ele sunt prezente în habitate cu temperaturi medii de 70-93°C și *p*H 1,5-4,5 unde ajung la densități mari, 10^5-10^6 celule/ml. Virusurile respective au frecvent dimensiuni mari, sunt termostabile la temperaturi apropiate de 100°C, în condiții de aciditate și au o morfologie neobișnuită și foarte diferită (au fost descrise 12 tipuri morfologice diferite ale particulei virale). Răspândire universală. Au fost studiate în Islanda, Japonia și *Yellowstone National Park* (SUA). **Virusurile fusiforme** formează două familii. Familia FUSELLOVIRIDAE cu genul *Fusellovirus* și „specia" unică: *Sulfolobus spindle-shaped virus 1* (SSV-1), care infectează celulele de *Sulfolobus solftaricus, Sulfolobus islandicus* și *Sulfolobus shibatae* (Crenarchaeota) și se dezvoltă la temperatura de 80°C: este un virus fusiform cu dimensiuni de 55-60 × 80-100 nm, cu „cozi" terminale scurte și fibre terminale. Are un genom ADN d.c. circular, suprarăsucit pozitiv (15,5 kbp); se poate integra în genomul celulei-gazdă la nivelul unei gene care codifică ARNt. Formează frecvent grupuri de VIRIONI „în rozetă". Până în 2006, din familia *Fuselloviridae* a făcut parte și genul *Salterprovirus* cu specia unică *His 1 virus*, care infectează, de asemenea, specii arheane; în prezent, ICTV clasifică acest gen în singura familie fără nume (*unassigned*) din cele 88 recunoscute (2010). Familia BICAUDAVIRIDAE cu genul *Bicaudavirus* include „specia" virală unică cu două „cozi": *Acidianus two-tailed virus*, genom ADN d.c. circular închis covalent, 62,7 kb (72 ORF). Infectează celule ale speciilor din genul *Acidianus* (Crenarchaeota). După replicare, este eliberat din celulă ca particule fusiforme lipsite de cozi, care se formează ulterior la fiecare extremitate, la temperaturi de peste 75°C ale mediului gazdei, ca forme extracelulare majore, independent de gazdă sau de surse de energie, printr-un mecanism necunoscut. Cozile tubulare se termină cu structuri ca niște ancore implicate în adsorbția pe celula-gazdă. **Virusurile în formă de sticlă** (E. *bottle-shaped viruses*) fac parte din familia AMPULLAVIRIDAE cu genul *Ampullavirus* și o singură „specie": *His 1 virus* ai cărei virioni au 75 × 230 nm și infectează celule de *Acidianus*. Au o structură total neobișnuită fără elemente de SIMETRIE ICOSAEDRICĂ sau helicală, în care structura de înveliș acoperă regiunea centrală (*core*) în formă conică, alcătuită dintr-un filament nucleoproteic suprarăsucit toroidal. La extremitatea mai lată prezintă un disc de care sunt atașate filamente groase, scurte (20 nm) a căror funcție nu este cunoscută, întrucât adsorbția pe celula-gazdă se realizează prin regiunea îngustă a „sticlei". **Virusurile în formă de picătură** fac parte din familia GUTTAVIRIDAE cu genul *Guttavirus* și o singură „specie": *Sulfolobus newzealandicus droplet-shaped virus*. Infectează tulpini de *Sulfolobus neozealandicus* (Crenarchaeota). Virionii (90 × 180 nm) au formă de picătură, cu fibre multiple, lungi, subțiri atașate de regiunea apicală. Genom ADN d.c. circular închis (20 kbp), foarte metilat. **Virusurile lineare** prezente în mediile fierbinți la peste 80°C unde infectează microorganisme ca *Sulfolobus islandicus, Acidianus filamentous, Thermoproteus tenax* etc. Formează două familii: 1) RUDIVIRIDAE cu genul *Rudivirus* („specia" tip: *Sulfolobus islandicus rod-shaped virus 2*); virionii în formă de bastonașe rigide (23 × 600-900 nm), ca bacteriofagii filamentoși, au genom ADN d.c. linear (35 kbp), superhelical. La fiecare extremitate a virionului există un „dop" de 50 nm în structura tubulară și trei fibre scurte; 2) LIPOTHRIXVIRIDAE (patru genuri și nouă „specii") include virioni flexibili, filamentoși, cu înveliș lipidic preluat din celula-gazdă. Unele particule virale au 24 × 1950 nm. Infectează: *Thermoproteus tenax, Acidianus filamentous* și *Sulfolobus islandicus*. S-a propus reunificarea celor două familii într-una singură, *Ligamenviridae*. **Virusurile sferice** din familia GLOBULOVIRIDAE cu genul *Globulovirus* („specia" tip: *Pyrobaculum spherical virus*) infectează celule de *Pyrobaculum* și *Thermoproteus tenax*, au virioni sferici (diametru 100 nm) în care învelișul lipidic acoperă o regiune centrală (*core*) nucleoproteinică cu un aranjament superhelical. Genom ADN d.c. linear (20-30 kbp), care

codifică şi o moleculă de ARN similară viroizilor cu funcţie încă necunoscută. Au efect litic, producând circa 200 de virioni progeni/celulă. **Virusurile cu structură „cap-coadă"** fac parte din familia *Myoviridae* (ordinul *Caudovirales*); asemănătoare fagilor bacterieni, infectează microorganisme ca *Halobacterium salinarum* şi *Natrialba magadii* (Euryarchaeota). Genom ADN d.c. linear, permutat circular (33,6-170 kbp; %GC: 35); conţine 5-hidroximetil-citozină în loc de timină. Au un cap icosaedric (diametru 50-110 nm), o coadă helicală (lungă de 95-111 nm şi groasă de 16-20 nm) şi o capsidă formată din 152 de capsomere. Infectează exclusiv halofile extreme şi metanogene mezofile sau moderat termofile. Este un tip morfologic mai rar întâlnit în mediile în care microorganismele arheane sunt dominante. Induc liza celulelor-gazdă; v. Ampullaviridae; Bicaudaviridae; Fuselloviridae; Globuloviridae; Guttaviridae; Lipothrixviridae; Rudiviridae.

virusuri blocate de temperatură (E. *heat-tethered virus; tether* = a ţine din scurt, a priponi) – termenul se referă la anumite virusuri dintre Poxviridae a căror replicare este întreruptă de o creştere a temperaturii şi este reluată după revenirea la o temperatură permisivă (virusul nu este inactivat).

virusuri contaminante (E. *adventitious viruses*; L. *adventicious* = accidental, întâmplător) – virusuri prezente întâmplător într-un preparat sau vaccin viral. Culturile de celule ca şi organismele animalelor de laborator pot fi adesea infectate cu virusuri contaminante a căror prezenţă poate fi ignorată o perioadă de timp. Spre exemplu, prezenţa SV40, în culturile de celule de rinichi de maimuţă.

virusuri crenarheane – izolate pentru prima dată de la microorganisme din regnurile Crenarchaeota (termofile), din *Yellowstone National Park* (USA), apoi din alte medii cu *p*H 1,5-4,5 şi temperaturi cuprinse între 70 şi 93°C, populate de microorganisme arheane ca: *Sulfolobus* spp., *Acidianus*, *Vulcanisaeta*, *Caldococcus*, *Metallosphera*, *Desulfurococcus*, *Caldivirga*, *Thermocladium*, *Thermoproteus* şi altele care ajung în unele cazuri la densităţi mari (10^5-10^6 celule/ml). Au o morfologie neobişnuită şi foarte diversă (au fost descrise 12 tipuri morfologice ale particulei virale). Lipseşte tipul frecvent la bacterii (fagii cu cap şi coadă). Unii virioni au forme foarte mari (107-230 nm) ca în cazul celor fusiformi de la *Sulfolobus tengchongensis*. Termostabile la temperaturi apropiate de fierbere, în condiţii de aciditate. Morfologiile neobişnuite ar fi rezultatul adaptării pentru „supravieţuire" ca virusuri libere. Studiile de rezoluţie atomică au furnizat date care explică stabilitatea proteinelor la temperaturi foarte ridicate, probabil comune cu cele care conferă rezistenţa proteinelor nonvirale termorezistente. Aparţin principalelor familii de virusuri arheane. Cele mai multe au fost izolate de la microorganisme ca: *Sulfolobus* spp. (Lipothrixviridae, Fuselloviridae, Guttaviridae, Rudiviridae) *Acidianus* (*Lipothrixviridae*, Bicaudaviridae, Ampullaviridae) *Thermoproteus tenax* (*Lipothrixviridae*, *Globuloviridae*), *Pyrobaculum* spp. (*Globuloviridae*); v. virusuri arheane.

virusuri cu genom ADN d.c. multipartit – familie de virusuri – *Polydnaviridae* – ce infectează peste 30000 de specii de viespi parazitoide, cărora le asigură dezvoltarea normală în larvele de lepidoptere (pe care le parazitează), protejându-le de mecanismele imunitare ale acestora. Includ două genuri: 1) *Bracovirus* (BV) infectează viespi din familia Braconidae (subfamiliile: Cheloninae, Cardiochilinae, Miracinae, Microgastrinae) şi 2) *Ichnovirus* (IV) care infectează viespi din familia Ichneumonidae (subfamiliile: Campopleginae şi Banchinae). Genul *Bracovirus*, prezent ca o populaţie heterogenă de virioni, include 32 de specii. „Specia" tip: *Cotesia melanoscela bracovirus* are virioni cu formă cilindrică, cu diametrul constant de 33,7 ± 1,4 nm şi lungime variabilă, acoperiţi de o membrană unitară. Uneori, prezintă o prelungire ca o coadă, cu rol probabil în pătrunderea sau fuziunea cu membrana plasmatică a celulei-gazdă sau, alternativ, mai multe nucleocapside sunt incluse într-o matrice proteică (fig. V9). **Genomul BV** constă dintr-o populaţie de 10-30 molecule de ADN circular suprarăsucit, cu dimensiuni variabile de 7-31 kbp, fiecare inclusă într-o nucleocapsidă diferită. După replicare, virusul este eliberat prin liza celulei infectate. Genul *Ichnovirus*, care are 21 de specii („specia" tip: *Campoletis sonorensis ichnovirus*) prezintă nucleocapside mari (85 × 330 nm), cu formă ovocilindrică şi mărime uniformă, acoperite de două membrane: cea internă este sintetizată *de novo* în nucleul celulelor parazitate în care au fost replicate, iar cea externă derivată din membrana plasmatică a celulei din care virusul replicat este eliberat prin exocitoză („înmugurire"). **Genomul IV** are o mare complexitate, putând fi segmentat în 25-105 molecule având între 6 şi 21 kbp. Particulele IV sunt omogene, întrucât – spre deosebire de BV – întreg genomul

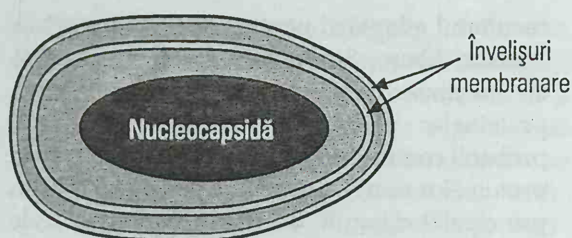


Fig. V9. Reprezentare schematică a unui virion din familia virusurilor cu genom ADN d.c. multipartit (*Polydnaviridae*), cu evidenţierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

(250-300 kbp) este „împachetat" într-un singur virion, suficient de mare pentru a-l încorpora. El este integrat în genomul celulei-gazdă ca provirus şi poate fi excizat specific şi replicat în celulele corespunzătoare din ovarul viespilor. Eliberarea virionilor progeni se face continuu, prin „înmugurire", fără liza celulelor în care a fost replicat. Virusurile *Polydna*, singurele virusuri cu genom ADN segmentat (polidispers), au şi alte proprietăţi unice: molecula de ADN din particula virală nu codifică nicio proteină structurală virală sau care ar putea participa la replicarea acestuia, ci numai factori care interferează cu sistemul imunitar, cu fiziologia şi cu programul de dezvoltare ale gazdei lepidoptere, pe care le blochează ireversibil; conţine şi unele secvenţe necodificatoare. Replicarea virusului are loc exclusiv în mediul permisiv reprezentat de celulele epiteliale specifice din regiunea calicială a ovarului viespilor. Genele implicate în replicarea ADN, transcriere, traducere şi morfogeneză virală nu sunt prezente în virion, ci integrate în genomul viespilor şi se exprimă doar în ovar. Iniţial, s-a demonstrat prezenţa în cromosomii viespilor braconide a 22 de gene omoloage celor de la *Nudivirus* şi a 12 înrudite cu genele de la *Nudivirus* şi *Baculovirus*, care nu sunt niciodată încorporate în virioni. Se consideră că aceste gene au fost încorporate în genomul viespilor cu 70-100 de milioane de ani înainte de prezent, prin TRANSFER ORIZONTAL DE GENE şi menţinute prin încorporare ca provirus şi transmise vertical, de la o generaţie la alta. O situaţie similară este descrisă şi la viespile Ichneumonidae ce conţin în cromosomi gene ce provin de la un *Ascovirus* ancestral. Cele două tipuri de virusuri BV şi IV au evoluat separat, fiind supuse însă aceloraşi constrângeri şi aceluiaşi mecanism de rezolvare, dar cu un alt virus ancestral. **Ciclul de dezvoltare.** Viespile parazitoide au o perioadă obligatorie de endoparazitism, iniţiată prin inocularea într-o larvă de lepidoptere a câtorva ouă contaminate cu virus *Polydna* şi a secreţiilor unei glande cu venin. Virusul nu se replică în lepidoptere, dar la aproximativ o oră după inoculare încep să se exprime continuu genele de virulenţă ce codifică produşi care blochează reacţiile imunitare ale gazdei şi activităţile fiziologice, determinând stoparea programului de dezvoltare a acesteia în faza de prepupă şi, în final, moartea. În acest timp, ouăle de viespi se dezvoltă normal, trecând prin toate stadiile până la cel de adult, care va iniţia un nou ciclu. Dacă ouăle de viespe nu conţin virus, ele sunt recunoscute ca „străine" şi distruse de sistemul imunitar al lepidopterelor. Ciclul reflectă o relaţie absolut neobişnuită de mutualism obligatoriu: 1) existenţa şi transmiterea virusului în natură depinde de supravieţuirea viespilor parazitoide: o parte din genele esenţiale de virulenţă sunt în virion, cele pentru replicare provenite de la ancestorul viral sunt integrate în cromosomii viespilor; 2) supravieţuirea viespilor este condiţionată de prezenţa virusului patogen selectiv pentru gazda lepidopteră a viespii. Acest comportament unic este în contradicţie cu una din proprietăţile discriminatorii ale virusurilor, parazitismul. În plus, demonstrează că acceptarea endosimbiozei ca proces fundamental al evoluţiei pentru CYANOBACTERIA şi PROTEOBACTERIA (pentru formarea cloroplastelor şi a mitocondriilor), precum şi a algelor unicelulare şi a fungilor ca eucariote endocelulare la plante, poate fi extinsă şi la relaţia virusuri/nevertebrate, ca fiind la originea bracovirusurilor şi ichnovirusurilor.

virusuri de tip A (E. *A-type virus particles*) – particule virale cu genom ARN, morfologic definite: sferice, cu două învelişuri, datorită cărora apar la microscopul electronic ca două cercuri concentrice, cu diametrul extern 70 nm şi diametrul intern 50 nm şi cu o zonă centrală mai clară ocupată de un material amorf. Prezente frecvent în celule tumorale. Au fost descrise două tipuri: 1) **particule intracitoplasmatice**, ce formează mase mari paranucleare, aproape sau în zona complexului Golgi. Tipice în tumora mamară a şoarecelui; 2. **particule intracisternale**, în celulele de la rozătoare, cu dimensiuni mai variate. „Înmuguresc" de la suprafaţa internă a cisternelor RETICULULUI ENDOPLASMIC. Ar reprezenta exprimarea unor elemente genetice provirale endogene, prezente în număr mare în celulele de la rozătoare (în jurul a 1000 de copii la şoarece).

virusuri de tip B (E. *B-type virus particles*) – grup de retrovirusuri (subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia *Retroviridae*), având particule virale morfologic diferite de virusurile cu genom ARN, cu înveliş extern, asamblate în toată citoplasma celulei-gazdă. Prezintă o zonă centrală (nucleoid; *core*) cu diametrul de 40-60 nm, de regulă excentrică, inclusă într-un înveliş cu diametrul de 90-120 nm. Particulele B „înmuguresc" prin membrana celulară, conţinând în interior o particulă de nedeosebit de virusul de tip A. Ocazional, învelişul extern poate conţine mai mulţi „nucleoizi". „Specia" tip este virusul tumorii mamare a şoarecelui.

virusuri de tip C (E. *C-type virus particles*) – grup de virusuri cu genom ARN (retrovirusuri, subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia *Retroviridae*), prezente adesea extracelular în ţesuturile leucemice aviare sau de la mamifere. „Înmuguresc" prin suprafaţa celulară ca virioni imaturi, care se maturează rapid când regiunea centrală (*core*) devine electrono-densă. Au diametrul de 90-110 nm şi un înveliş lipoproteic cu sau fără spicule proeminente. Regiunea centrală are simetrie cubică şi constă dintr-o membrană internă groasă de 3 nm şi un strat extern alcătuit din subunităţi inelare (diametru 6 nm) dispuse după model hexagonal. Afectează mamiferele (leucoza bovină, leucemia felinelor, leucemia murină, sarcomul murin şi simian), păsările (leucoze, leucemii acute, sarcom aviar) şi reptilele (vipere).

virusuri din clasa I – după clasificarea lui Baltimore (1971), bazată pe natura genomului ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) şi a modului de formare a ARNm viral; convenţional, se consideră că ARNm viral are totdeauna configuraţia plus sau «+». Includ bacteriofagii λ, T4 şi virusurile animale (familiile *Poxviridae*, *Herpesviridae*, *Adenoviridae*, *Papillomaviridae* şi *Polyomaviridae* cu genom ADN d.c. «+». Aceste virusuri, ca şi celulele-gazdă, fac sinteza de ARNm «+». Replicare semiconservativă clasică; v. clasificarea virusurilor – Baltimore.

virusuri din clasa a II-a – după clasificarea lui Baltimore (1971), bazată pe natura genomului ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) şi a modului de formare a ARNm viral; convenţional, se consideră că ARNm viral are totdeauna configuraţia plus sau «+». Includ virusuri cu genom m.c. «+» ca: bacteriofagul ΦX174, *Parvoviridae* etc. Replicarea acestor virusuri implică formarea unei catene complementare (deoarece ARN polimeraza necesită ADN d.c. ca matriţă) şi formarea unui intermediar de replicare ADN d.c. cu o catenă «+» şi alta «–». Forma replicativă serveşte pentru transcrierea catenei «–» la ARNm «+», sub acţiunea enzimelor celulare sau virale, şi pentru replicarea genomului: o catenă devine genom viral, cealaltă este îndepărtată. Replicare semiconservativă clasică cu îndepărtarea catenei «–»; v. clasificarea virusurilor – Baltimore.

virusuri din clasa a III-a – după clasificarea lui Baltimore (1971), bazată pe natura genomului ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) şi a modului de formare a ARNm viral; convenţional, se consideră că ARNm viral are totdeauna configuraţia plus sau «+». Includ bacteriofagul Φ6, virusuri ale plantelor (nanismul orezului – *Rice dwarf virus*), ale insectelor (poliedroza citoplasmică a viermilor de mătase – *Bombyx mori nucleopolyhedrovirus*), ale fungilor (*Penicillium*, *Aspergillus* etc.) cu genom ARN d.c. «±». Formarea ARNm «+» se realizează prin transcrierea catenei «–», iar replicarea printr-un proces clasic de replicare semiconservativă a ARN, prin care se formează catene «+» şi catene «–», probabil în cantităţi diferite: catenele «+» sunt necesare în cantităţi mai mari pentru a funcţiona ca ARNm şi pentru a acţiona ca matriţă pentru sinteza de catene „minus", care vor fi incluse în structura genomurilor virale; v. clasificarea virusurilor – Baltimore.

virusuri din clasa a IV-a – după clasificarea lui Baltimore (1971), bazată pe natura genomului ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) şi a modului de formare a ARNm viral; convenţional, se consideră că ARNm viral are totdeauna configuraţia plus sau «+». Includ virusuri cu genom ARN m.c. «+», infecţios, care poartă informaţia genetică virală şi acţionează direct ca ARNm «+». În celula infectată, ARN viral este transcris la o catenă negativă, care apoi serveşte ca matriţă pentru sinteza de ARN plus şi formarea unei molecule de ARN d.c. – formă replicativă – de la care catena «–» acţionează ca matriţă pentru formarea de noi molecule de ARN «+» ce îndeplinesc două funcţii: 1) acţionează ca molecule de ARNm pentru formarea de noi molecule de proteine virale; 2) pot fi încorporate ca ARN genomic infecţios în particulele de virus progen. Caracteristica acestor virusuri este legată de sinteza de ARN «–» şi de transcrierea acestuia pentru a forma ARN «+» genomic. Din această clasă fac parte: *Picornaviridae*, *Togaviridae*,

CORONAVIRIDAE, unii bacteriofagi (*LEVIVIRIDAE*: Qβ, MS2, BZ13) şi unele virusuri ale plantelor; V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR – BALTIMORE.

virusuri din clasa a V-a – după clasificarea lui Baltimore (1971), bazată pe natura genomului ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) şi a modului de formare a ARNm viral; convenţional, se consideră că ARNm viral are totdeauna configuraţia plus sau «+». Includ virusuri cu genom ARN m.c. tip «–» (*ORTHOMYXOVIRIDAE*, *PARAMYXOVIRIDAE*, *RHABDOVIRIDAE* etc.) cu o secvenţă de baze complementară faţă de ARNm necesar pentru sinteza proteinelor. În celula infectată, genomul viral este transcris la ARN «+», cu secvenţă complementară (ARNc) celui din virion sub acţiunea unei enzime codificate de virus (**transcriptaza virală**). Replicarea genomului se face după un mecanism încă incomplet elucidat, care implică transcrierea ARN «+» la ARN m.c. «–» genomic; V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR – BALTIMORE.

virusuri din clasa a VI-a – după clasificarea lui Baltimore (1971), bazată pe natura genomului ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) şi a modului de formare a ARNm viral; convenţional, se consideră că ARNm viral are totdeauna configuraţia plus sau «+». Includ virusurile oncogene (*RETROVIRIDAE*) cu genom ARN m.c. tip «+» cu o secvenţă şi configuraţie identică ARNm. Au un comportament special deoarece genomul viral este transcris iniţial de o transcriptază inversă virală la ADN m.c., apoi la un intermediar ADN d.c. În continuare, ADN d.c. poate servi ca matriţă pentru transcriere la ARNm sau la ARN viral progen, care sunt identice ca secvenţă de baze, dar diferă ca lungime, asigurând în felul acesta şi replicarea genomului viral, dar şi integrarea în genomul celular ce duce fie la starea de purtător criptic, fie la transformarea malignă a celulei. ARN viral nu este infecţios deoarece celula-gazdă nu posedă enzime de tipul transcriptazei inverse virale; V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR – BALTIMORE.

virusuri din clasa a VII-a – după clasificarea lui Baltimore (1971), bazată pe natura genomului ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) şi a modului de formare a ARNm viral; convenţional, se consideră că ARNm viral are totdeauna configuraţia plus sau «+». Includ VIRUSUL HEPATITEI B (*HEPADNAVIRIDAE*), cu genom ADN d.c. (parţial m.c.), care formează ARNm prin transcrierea catenei «–». Replicarea ADN se realizează după un mecanism unic pentru că implică participarea unei transcriptaze inverse prezente în virion: iniţial are loc transcrierea ADN la ARN pe care transcriptaza inversă îl „copiază" la ADN m.c. şi ADN d.c. ce devine genomic şi este încorporat în virion. Replicarea genomului ADN d.c. implică deci transcriere la ARN şi transcriere inversă de la ARN la ADN d.c. (spre deosebire de transcrierea inversă de la *Retroviridae*). Clasificarea lui Baltimore nu include unele virusuri cu structuri genomice particulare cum sunt ambivirusurile (*ARENAVIRIDAE*), care au genom ARN m.c., parţial în configuraţie «+», utilizabil ca ARNm, şi parţial «–»; V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR – BALTIMORE.

virusuri fitopatogene – agenţi patogeni cu mare răspândire, putând infecta un număr mare de plante relativ îndepărtate taxonomic, importante din punct de vedere economic. Au fost descrise câteva sute de virusuri fitopatogene şi boli virale şi înregistrarea unor boli noi continuă. Ele aparţin la două tipuri morfologice: 1) **virusurile izometrice** se deosebesc nu numai prin dimensiuni ci în special prin forma (conturul) particulei virale pe electronografii: rotundă şi netedă (genurile *Cucumovirus*, *Bromovirus*), rotundă, cu proeminenţe pe suprafaţă (genurile *Tombusvirus*, *Tymovirus*), ovoidală sau sferică imperfectă (genul *Ilarvirus*), unghiulare (genurile *Nepovirus*, *Comovirus* etc.); 2) **virusurile alungite** apar ca particule baciliforme rigide cu un canal axial (genurile *Tobamovirus*, *Tobravirus*), ca bastonaşe uşor flexuoase, cu striuri transversale (genurile *Potexvirus*, *Carlavirus*), flexuoase (genul *Potyvirus*) sau foarte flexuoase (genul *Closterovirus*). Cele mai multe au genom ARN m.c. fie ca o moleculă mică, fie sub forma unui genom divizat (segmentat) format din 2-4 specii de ARN diferite. Virusul mozaicului obsigii (*Brome mosaic virus*) are genomul ARN m.c. linear divizat în patru segmente repartizate în trei capside de acelaşi tip, cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Unele capside conţin ARN-1 (3,4 kb), altele ARN-2 (3,1 kb) şi, în sfârşit, altele ARN-3 (2,2 kb) şi ARN subgenomic sau ARNsg-4 (0,8-1,0 kb). ARN-1, -2 şi -3 conţin întreaga informaţie genetică necesară pentru infecţia plantelor şi producerea de virus progen. ARNsg-4 (cel mai uşor) este redundant, deoarece poartă informaţia genetică prezentă şi în ARN-3 (de fapt, reprezintă un ARNm derivat de la matriţa catenei de ARN-3 «–»). Infecţia virală se realizează numai dacă sunt inoculate toate tipurile de particule. Excepţional, genomul virusurilor fitopatogene este reprezentat de ADN m.c., ca în cazul

virusului mozaicului conopidei şi al virusului răsucirii frunzelor la cartof.

virusuri izometrice – virusuri descrise ca „sferice" (**izodiametrice**) care au în realitate un contur hexagonal, datorită capsidei lor poliedrice şi SIMETRIEI ICOSAEDRICE (de exemplu, genurile *Enterovirus, Parvovirus* etc.). Simetria icosaedrică reprezintă modalitatea cea mai eficientă de aranjare a subunităţilor de construcţie, pentru a forma o CAPSIDĂ „închisă", cu cel mai mic număr de unităţi. În forma cea mai simplă, pe fiecare din cele 20 de feţe ale icosaedrului se vor găsi trei CAPSOMERE (60 de unităţi/VIRION). Cele mai multe virusuri au un genom mai mare decât cel ce se poate adapta într-un virion de acest tip. De aceea, în aceste situaţii, se pot construi virioni cu 180, 240, 360 sau 420 de unităţi de structură.

virusurile *Coxsackie* – grup de ENTEROVIRUSURI, izolate iniţial din oraşul cu acelaşi nume (statul New York), diferenţiate după caracterele biologice şi histopatologice produse la şoarecele nou-născut. **Virusurile tip A** (23 de serotipuri) produc la şoarecele nou-născut paralizie flască (miozita necrotică acută), iar **virusurile de tip B** (nouă serotipuri) paralizie spastică prin encefalită. Omul este singura gazdă naturală la care produc herpangină sau meningită aseptică (virusurile tip A) şi mialgii, orhite şi miocardite (virusurile tip B). Acest grup nu este recunoscut ca atare de ICTV.

virusurile febrelor hemoragice – grup de virusuri care produc sindroame de tip gripal sau pseudomalaric, cu incubaţie de 3-21 de zile, cu febră, dureri musculare şi articulare etc., care se vindecă spontan sau sunt urmate de alterarea stării generale, hemoragii cutanate (PETEŞII, ECHIMOZE, PURPURĂ), complicaţii cardiovasculare, digestive, neurologice şi/sau renale. În cazurile severe apar hemoragii interne, deshidratare, insuficienţă multiviscerală, cu mortalitate variind între 10 şi 80%. Produse de virusuri din familiile: 1) *FLAVIVIRIDAE* (febra galbenă, denga); 2) *BUNYAVIRIDAE* (febra din valea Rift – *Rift Valley fever*; febrele hemoragice cu sindrom renal); 3) *ARENAVIRIDAE* (febra hemoragică de Lassa – Nigeria; febrele hemoragice din Argentina, Bolivia, Venezuela, Brazilia); 4) *FILOVIRIDAE* (maladiile cu VIRUSUL MARBURG şi VIRUSUL EBOLA). Transmise fie de insecte, fie de căpuşe. Cele care infectează rozătoarele sunt transmise la om pe cale aeriană, după inhalarea prafului contaminat cu excrete.

virusurile Henipa (denumire derivată de la *Hendra virus* şi *Nipah virus*) – virusuri din genul *Henipavirus* (subfamilia *Paramyxovirinae*, familia *PARAMYXOVIRIDAE*, ordinul *Mononegavirales*) cu două „specii": *Hendra* virus (HeV) şi *Nipah virus* (NiV), având ca gazdă naturală lilieci din genul *Pteropus* (ordinul Chiroptera), înalt patogene pentru unele animale domestice şi pentru om. Prezente în Australia, Malaysia (Malaezia), Bangladesh, Singapore. Morfologia virusurilor Hendra şi Nipah este asemănătoare, iar organizarea genetică este similară cu a genurilor *Respirovirus* şi *Morbillivirus* din aceeaşi subfamilie, dar cu o serie de particularităţi. Virionul sferic are o regiune centrală (*CORE*) care conţine o **ribonucleoproteină** (RNP) lineară (diametru 18 nm), constând din genomul viral de care este legată **proteina nucleocapsidei** (N) într-o proporţie de o moleculă de N la fiecare şase nucleotide. RNP mai conţine un număr mai mic de **fosfoproteine** (P) şi **ARN polimeraze** (L), ambele necesare pentru transcrierea ARN genomic la ARNm şi ARN antigenomic. Regiunea centrală este înconjurată de **proteina matricială** (M), importantă pentru determinarea arhitecturii virionului şi pentru eliberarea genomului în celula-gazdă şi, în final, de un **înveliş viral** (dublu-strat lipidic) pe suprafaţa căruia proemină două tipuri de spicule: **glicoproteine de legare de receptor** (G) şi **proteine de fuziune** (F) aranjate ca homotetramere şi, respectiv, homotrimere. **Genomul viral** este o moleculă de ARN m.c. tip «–», prezent în orientarea 3′→5′, care codifică proteinele menţionate anterior în ordinea: 3′-N-P-M-F-G-L-5′. Toate genele sunt monocistronice, cu excepţia genei *P* de la *Henipavirus* care codifică proteina P, pe de o parte, dar şi proteinele C, V şi W, pe de altă parte. Virusurile Henipa au ca gazdă naturală câteva specii de lilieci, unele gigante (*flying foxes*) din familia Pteropodidae, de exemplu, *Pteropus poliocephalus* (1,2 kg, anvergura aripilor 1,70 m). Extrem de patogen pentru unele animale şi pentru om (la care produce infecţii sistemice cu afectarea mai multor organe). La cal şi porc, infecţii respiratorii acute sau recurente, febrile, cu ataxie, fenomene respiratorii (scurgeri nazale abundente) sau neurologice multifocale. La om, encefalite severe acute sau recurente şi fenomene respiratorii. Mortalitate ridicată, fără tratament sau profilaxie specifică. Studiul virusurilor Henipa necesită laboratoare cu gradul IV de biosecuritate, la fel ca pentru virusurile cu grad înalt de patogenitate (genurile *Ebolavirus* şi *Marburgvirus* din familia *FILOVIRIDAE*, ordinul *Mononegavirales*) pentru care nu există nici vaccin şi nici tratament.

virusurile Herpes – v. *Herpesviridae*; *Herpesvirus* uman 1-8.

virusurile imunodeficienței umane dobândite – virusuri din familia *Retroviridae* prezente ca două tipuri: HIV-1 (*Human immunodeficiency virus-1*), care produce ~99% din cazurile de SIDA, şi HIV-2, care se dezvoltă mai lent şi evoluează într-o regiune geografică limitată (Africa de Vest). Virusurile SIDA sunt înrudite între ele şi cu unele virusuri care infectează în natură, în general inaparent, mai mult maimuțe şi cimpanzei. HIV-1 este prezent sub forma mai multor variante (M, O, N). În grupul M, cel mai frecvent întâlnit, au fost descrise mai multe subtipuri cu localizare geografică netă care diferă cu până la 30% în produsul genei *env* şi 15% în produsul genei *gag*. Subtipul B este caracteristic pentru America de Nord. S-a evidențiat, de asemenea existența unor forme circulante recombinate şi un mare potențial de diversitate care complică perspectivele combaterii prin procedee imunologice; v. *retroviridae*; SIDA; virusul imunodeficienței umane dobândite tip 1 (HIV-1); virusul imunodeficienței umane dobândite tip 2 (HIV-2).

virusurile *Papilloma* (E. *Papillomaviruses*) – virusuri din familia *Papillomaviridae*, cu simetrie icosaedrică (40-55 nm diametru). Au un genom ADN d.c. (5,3-8,0 kbp), circular închis covalent, moderat suprarăsucit (%GC: 40-50), asociat cu histone celulare în complexe asemănătoare cromatinei; conține ~10 gene. Numai o singură catenă este transcrisă şi prin traducere rezultă două clase de proteine: proteine „timpurii" (proteine de reglare nestructurale: E1-E7; E de la *Early*) şi proteine „târzii" (două proteine structurale: L1 şi L2; L de la *Late*). Capsidă alcătuită din 72 de capsomere. Replicare în nucleu şi citoplasmă. Prezintă specificitate de specie. Afectează un număr mare de specii animale (domestice şi sălbatice): bovine, ovine, cai, câini, păsări, iepuri, elani, cerbi, reni, elefanți etc. Familia *Papillomaviridae* este formată din 16 genuri. Virusurile *Papilloma* produc infecții persistente ale celulelor epiteliale din piele şi mucoase cu manifestări caracteristice (mici tumori, în general benigne, **negi** sau **veruci** plantare sau anogenitale), în care virusul persistă sub forma unor copii genomice multiple în nucleu. Unele infecții la om şi animale au tendința de evoluție malignă. Numeroase observații pledează pentru faptul că, în unele cazuri, simpla infecție cu virusurile *Papilloma* nu este suficientă pentru malignizare şi că este necesară intervenția unor cofactori adiționali, biologici, fizici sau chimici. *Bovine papillomavirus 4* (BPV-4) produce cancere ale esofagului sau stomacului la animale care au consumat îndelungat feriga *Pteridium aquilinum* (țolul lupului). *Human papillomavirus* 1 (HPV-1) produce leziuni plantare, iar HPV-6 leziuni ano-genitale. Cea mai gravă evoluție malignă este cancerul de col uterin; v. papilom; *papillomaviridae*; testul Papanicolau.

virusuri marine – contrar aşteptărilor, virusurile au o foarte mare răspândire în ocean, fiind importanți agenți de diversitate genetică şi biologică. Virusurile din ocean sunt estimate la 10^{30} şi, în fiecare secundă, ar produce 10^{23} infecții la diferite organisme, de la bacterii şi moluşte până la balene. Ar omorî zilnic 20% din biomasa planctonică auto- şi heterotrofă prezentă, care deşi se reface prin multiplicare poate afecta indirect ciclul nutrienților şi energiei, precum şi structura comunităților de organisme. Aparțin unor familii diferite de virusuri sau bacteriofagi: *Baculoviridae*, *Caliciviridae*, *Herpesviridae*, *Marnaviridae*, *Mimiviridae*, *Microviridae*, *Myoviridae*, *Parvoviridae*, *Podoviridae*, *Reoviridae*, *Rhabdoviridae*. Virusurile ar reprezenta, după Suttle (2007), numărul cel mai mare de agenți infecțioşi din oceane (94% din particulele ce conțin acizi nucleici şi numai 5% din biomasă, depăşind de peste 15 ori microorganismele procariote care formează numai 10% din particulele cu acizi nucleici şi 90% din biomasă; Bergh şi colab., 1989). Reprezintă una din sursele cele mai importante de mortalitate a procariotelor: liza indusă de virusuri în apele oceanice de suprafață îndepărtează în fiecare zi 20-40% din stocul de procariote. Infectează fitoplanctonul, nevertebratele şi vertebratele marine. Produc mortalitate ridicată şi pagube economice mari în acvacultura marină industrială.

virusuri multicomponente – virusuri ale plantelor ca virusul mozaicului obsigii (*Brome mosaic virus*) sau virusul mozaicului lucernei (*Alfalfa mosaic virus* etc.) la care genomul ARN divizat în 2-4 segmente este repartizat în capside diferite. Particulele individuale nu se pot replica. Infecția este condiționată de introducerea simultană în planta-gazdă a tuturor particulelor (a întregului genom; Reijnders, 1978).

virusuri nucleocitoplasmice mari cu genom ADN (E. *Nucleocytoplasmic large DNA viruses*: NCLDV) – superfamilie propusă de Iyer şi colab. (2001), pentru a regrupa cinci familii virale: *Phycodnaviridae* (infectează alge), *Iridoviridae* (infectează insecte şi peşti),

Asfarviridae (un sigur gen – *Asfivirus* – cu o singură „specie": *African swine fever virus*, agentul patogen al febrei porcine africane), *Poxviridae* (infectează insecte şi vertebrate) şi *Mimiviridae* (infectează *Acanthamoeba polyphaga*). Ele au în comun: 1) simetria icosaedrică (cu excepţia *Poxviridae*); 2) ciclu de replicare în cea mai mare parte (dacă nu integral) citoplasmic; 3) un număr de gene comune; 4) un aparat de transcriere a informaţiei genetice codificat de genomul viral, care le permite să se replice cu un ajutor minim (sau chiar fără) din partea funcţiilor codificate de nucleul celulei-gazdă; 5) produc structuri evidente intracitoplasmice de tipul „fabricilor de virus" (*virus factories*); 6) au unele afinităţi filogenetice şi ipotetic ar putea avea un ancestor comun.

virusuri nude (E. *naked viruses*) – virusuri cu virioni lipsiţi de învelişul lipoproteic.

virusuri retroide (E. *retroid viruses*) – virusuri cu **genom ADN d.c.**, asemănătoare retrovirusurilor datorită proprietăţii de a codifica o ADN polimerază dependentă de ARN (transcriptază inversă). Ele utilizează în cursul replicării mecanismul transcrierii inverse a unui intermediar ARN. Din această categorie fac parte virusul mozaicului conopidei (*Cauliflower mosaic virus*, genul *Caulimovirus*, familia *Caulimoviridae*) şi virusul hepatitei B (*Hepatitis B virus*, genul *Orthohepadnavirus*, familia *Hepadnaviridae*). În unele cazuri, ar putea reflecta o posibilă origine comună: de exemplu, *Retroviridae* / *Hepadnaviridae*.

virusuri „simbiogene" – denumire propusă de Roosinck (2011) pentru a desemna unele virusuri, care au diferite efecte benefice asupra organismelor-gazdă infectate: 1) virusurile cu genom ADN segmentat (familia *Polydnaviridae*: PDV) infectează, în natură, peste 30 000 de specii de viespi endoparazitoide din familia Braconidae (genul *Bracovirus*) şi Ichneumonidae (genul *Ichnovirus*). În cursul perioadei de ovipoziţie, viespile inoculează ouăle în larvele anumitor specii de lepidoptere. În absenţa virusului, ouăle sunt oprite în dezvoltare de reacţia sistemului imunitar şi ciclul de viaţă al viespilor este întrerupt. Când ouăle de viespe sunt infectate cu PDV, răspunsul imun, programul de dezvoltare şi procesele fiziologice ale larvelor de lepidoptere sunt blocate ducând la moartea acestora, în timp ce parazitul urmează un proces de evoluţie normal până la stadiul adult; 2) unele retrovirusuri endogene prezente ca atare sau ca gene retrovirale integrate în genomul gazdelor eucariote au efecte benefice asupra dezvoltării sinciţiului placentar; o parte importantă (~8%) din genomul primatelor, inclusiv din cel uman, este de origine retrovirală (Jern şi Coffin, 2008). În cursul evoluţiei ar fi contribuit la apariţia mamiferelor placentare; 3) pararetrovirusurile endogene de la plante împiedică suprainfecţia cu alte virusuri, prin codificarea sintezei de ARN de interferenţă (*small interfering RNA*: siRNA), care are rol de apărare faţă de virusurile exogene patogene; 4) în anumite condiţii de mediu, unele virusuri din familia *Parvoviridae* au rol benefic în dezvoltarea aripilor la afide; 5) unele virusuri ce infectează bacteriile, plantele şi fungii conferă toleranţă la temperaturi ridicate, la frig, uscăciune etc. Unii bacteriofagi ai cianobacteriilor marine (S-PM2) codifică două proteine, componente ale fotosistemului II, care reprezintă centrul de reacţie major de recoltă a luminii şi care protejează aceste microorganisme de fotoinhibiţia dăunătoare atunci când iluminarea este prea intensă. Patogenitatea, capacitatea virusurilor de a infecta organismele şi celulele sensibile, de a se replica şi de a produce perturbări de diferite grade, inclusiv efecte letale, este una din proprietăţile definitorii ale acestei categorii de agenţi infecţioşi. Existenţa virusurilor „simbiogene" (în sensul coexistenţei a două entităţi diferite în asociere intimă) cu efecte benefice bilaterale, reprezintă un caz particular, în contradicţie cu conceptul clasic de virus. Este probabil că – teoretic – acest proces a funcţionat cu consecinţe pozitive majore în perioade lungi din evoluţia vieţii pe Pamânt, pentru supravieţuirea unor gazde, în apariţia mamiferelor placentare sau pentru adaptarea unor organisme la modificări extreme ale mediului.

virusuri „spumoase" (E. *foamy viruses*) – virusuri din subfamilia *Spumaretrovirinae* (familia *Retroviridae*), prezente adesea în culturile primare de ţesuturi. Prezenţa lor se revelă după pasaje prelungite. Produc un aspect spumos în celulele în care se replică. Nepatogene pentru om, determină infecţii persistente la gazdele sensibile (maimuţe, hamster).

virus vegetativ – stare particulară a virusului, consecutivă decapsidării, în care este prezent sub formă de genom viral liber intracelular, care poate fi replicat. Descrisă eronat ca reflectând dispariţia virusului infecţios (**faza de eclipsă**), corespunde unei schimbări de stare a virusului care este mai dificil de evidenţiat, acidul nucleic izolat putând iniţia mai greu o

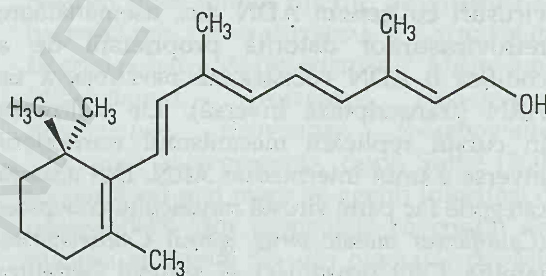
infecție în comparație cu virusul „complet" matur. Durează 1-2 ore la POLIOVIRUS, 3-5 ore la *Herpesvirus* și *Myxomavirus*, 8-10 ore la ADENOVIRUS, 12-14 ore la PAPOVA.

virus xenotrop – virus, de exemplu, virusul murin de tip C, endogen la șoarece, probabil sub formă de provirus ADN integrat în genomul celular, care infectează și se replică eficient numai în celulele altor specii diferite de cea murină, în care este prezent natural. Restricția este determinată de prezența glicoproteinelor de suprafață virală (gp70) pentru care celulele murine nu poartă receptori disponibili. Acest comportament s-ar putea explica prin faptul că receptorii ar fi blocați de glicoproteinele virusului endogen xenotrop (Levy, 1978).

vitalism – concepție filosofică idealistă privind natura vieții, conform căreia la baza acesteia ar sta un principiu specific imaterial: **principiu vital** (Barthez), **forță vitală** (Bichat) sau **entelehie** – principiu organizator și autoreglator, activ mai ales în timpul dezvoltării embrionare (Driesch), deosebit esențial de proprietățile fundamentale ale materiei și ca atare inexplicabil în termeni de fizică și chimie. Acceptată de-a lungul timpului de Aristotel, Paracelsus, J.B. van Helmont, H. Bergson, H. Driesch ș.a., această concepție este considerată ca depășită, în urma progreselor biologice și a particularităților definitorii ale SISTEMELOR BIOLOGICE. Într-o pledoarie în apărarea vitalismului, Dix (1968) definește viața ca „puterea prin care un sistem de molecule acționează pentru a evita echilibrul: un sistem biologic se apropie de echilibru numai în măsura în care își pierde viața și ajunge la echilibru numai după moarte". Modul în care este utilizată energia din mediu pentru a evita echilibrul este descris prin reacții chimice ce pot fi explicate în termeni de cinetică și termodinamică, așa cum fac biochimia și biologia moleculară, dar înțelegerea modului în care se manifestă viața nu este o explicație a vieții. Sistemele biologice ar fi dirijate spre o stare de maxime beneficii și avantaje, prin diminuarea continuă a entropiei ceea ce sugerează că viața are un țel non-molecular. După Dix, viața este în esență un fenomen misterios, deoarece distribuția produșilor săi finali este nepredictibilă. Pentru Crick (1966), „viața este misterioasă în funcție de gradul de ignoranță în biologia moleculară". Filosofiile vitaliste sunt netestabile experimental și considerate neștiințifice. Descoperirea lui Büchner (1890) că extractul acelular al suspensiilor de levuri (*Saccharomyces cerevisiae*) poate cataliza fermentația alcoolică și sinteza unui produs natural, cum este ureea, au reprezentat argumente puternice împotriva vitalismului. Termen opus: MECANICISM.

vitameri – compuși chimici și metabolici înrudiți care manifestă activități biologice calitativ asemănătoare cu ale unor vitamine. De exemplu, PIRIDOXALUL și PIRIDOXAMINA acționează ca vitameri ai VITAMINEI B_6 (PIRIDOXINA); retinalul, acidul retinoic și diferiții caroteni sunt vitameri pentru VITAMINA A.

vitamina A (sin. retinol) – vitamină liposolubilă, prezentă în diferite organe, în special în ficat și în lapte; sintetizată în organismele animale din precursori (provitamine) de tipul carotenilor prezenți exclusiv în plante. β-carotenul este principalul precursor. Și alte substanțe, ca RETINALUL, acidul retinoic sau 3,4-didehidroretinol au activități biologice



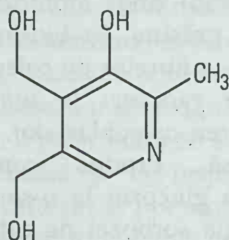
similare (VITAMERI), deși mai puțin intense; dacă vitamina A are activitatea notată convențional cu 100, ceilalți au activitatea 91, 65 și, respectiv, 40. Inițial, vitamina A se izola din uleiul de ficat de pește. În prezent, este obținută în principal pe cale chimică. Are o activitate complexă fiind esențială pentru creșterea și dezvoltarea embrionară, rol în morfogeneză și reproducere (spermatogeneză și oogeneză), protejează pielea de efectele negative ale radiațiilor UV, previne apariția leziunilor cutanate și cheratinizarea epidermei și mucoaselor, are activitate antiinfecțioasă, asigură funcționarea normală a ochiului îmbunătățind vederea nocturnă. În exces, chiar moderat, este toxică. Carența este asociată cu fenomene negative care includ încetarea creșterii, leziuni cutanate (keratinizare), xeroftalmie, uscarea conjunctivei, scleroza și distrugerea corneei, incapacitatea de adaptare a vederii la întuneric, keratomalacie și, în cazuri severe, orbire, tulburări ale aparatului genital (fecundație redusă, degenerarea epiteliului testicular), leziuni ale oaselor, tulburări gastrointestinale etc. Termenii de vitamina A_1

(retinol) şi vitamina A_2 (3,4-didehidroretinol) nu sunt recomandabili.

vitamina B_1 – V. TIAMINĂ.

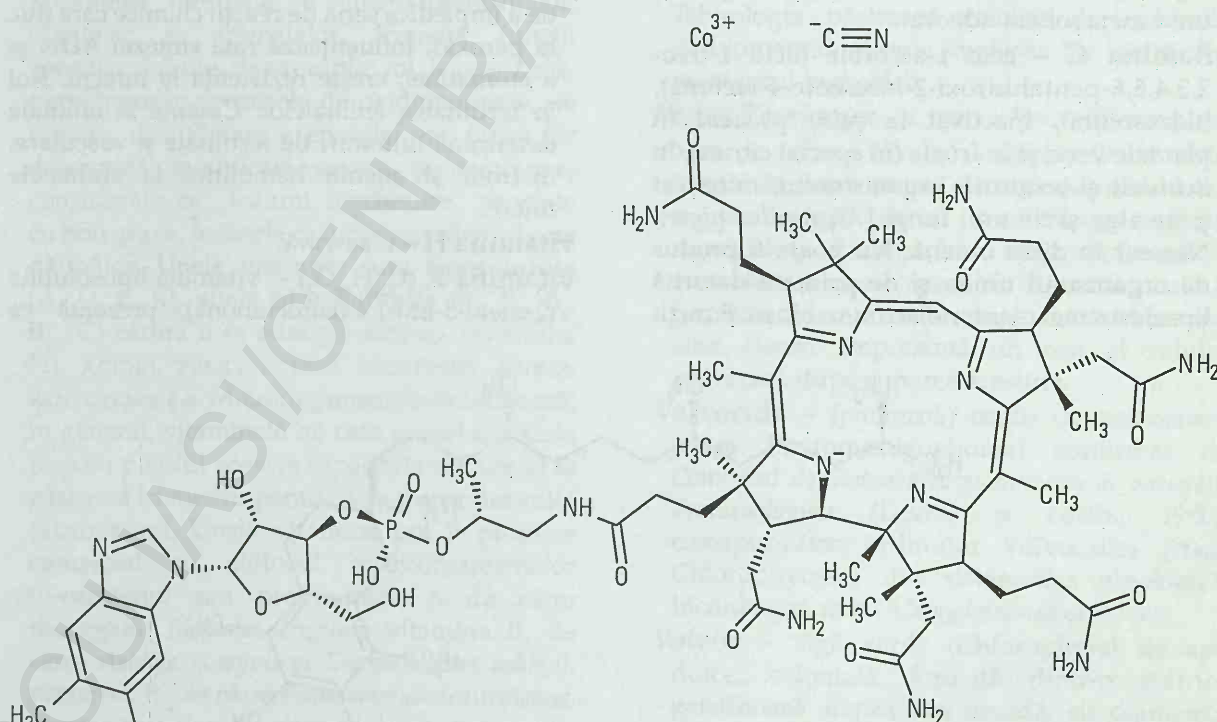
vitamina B_2 – V. RIBOFLAVINĂ.

vitamina B_6 (sin. piridoxină) – vitamină hidrosolubilă, 2-metil-3-hidroxi-4,5-bis(hidroximetil)-piridina, prezentă în numeroase alimente inclusiv în carne, cereale, legume, nuci. Produsă de microbiota intestinală. **Piridoxalul** şi **piridoxamina** prezente, de asemenea, în alimente, acţionează ca vitamină B_6



(VITAMERE). Ca **piridoxal-5-fosfat** este implicată sub formă de coenzimă în diferite reacţii din metabolismul aminoacizilor (transaminare, decarboxilare, modificări ale catenelor laterale etc.). Diferite microorganisme (*Clostridium*, *Lactobacillus*, unele levuri, *Tetrahymena* etc.) au pierdut capacitatea de a sintetiza vitamina B_6 şi au nevoie pentru creştere de prezenţa sa în mediu, ca factor de creştere. Carenţa are drept consecinţă apariţia unor dermatite, anemii severe, tulburări ale sistemului nervos central şi ale metabolismului.

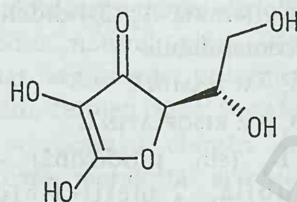
vitamina B_{12} – familie de molecule înrudite chimic, cu efecte biologice relativ diferite, având în comun un nucleu corinic sau CORINĂ (alcătuit din patru cicluri pirol, parţial în stare redusă) care posedă în centrul său un atom de cobalt hexacoordinat de care se leagă 5,6-dimetil-benzimidazol şi alţi constituenţi. Vitamina B_{12} din ficat este o ciano-5,6-dimetil-α-benzimidazolil-cobamidă sau prescurtat **ciancobalamină**. Trebuie menţionat că gruparea –CN este un artefact datorat procedurii de izolare. Celelalte vitamine B_{12}, mai puţin active din punct de vedere biologic, se deosebesc prin radicalul legat de atomul de Co, care poate fi –OH sau $–CH_3$ (în locul –CN), sau prin baza heterociclică legată de riboză. La unele microorganisme (*Propionibacterium* spp.), vitamina B_{12} se află în celule sub formă de COENZIME (**coenzime B_{12}**) având o dezoxiadenozină legată de atomul de Co (5′-dezoxiadenozil-cobalamină) sau o grupare metil (metilcobalamină). 5′-dezoxiadenozil-cobalamina este implicată în diferite rearanjări intramoleculare, de exemplu, interconversiile glutamat/β-metilaspartat şi metilmalonil-CoA/succinil-CoA, dar şi în dehidrogenarea 1,2-diolilor (de exemplu, glicerol → aldehidă β-hidroxipropionică). Metilcobalamina este



Vitamina B_{12}

coenzima implicată în sinteza metioninei din homocisteină. Aceste coenzime sunt eliberate de celule prin diferite metode pentru a fi transformate în vitamina B_{12}. În natură este produsă numai de microorganisme; la om, de MICROBIOTA INTESTINULUI SUBȚIRE (cea produsă în intestinul gros nu poate fi absorbită şi este eliminată prin fecale); la rumegătoare este produsă în RUMEN (MICROBIOTA RUMENULUI). Producția industrială este asigurată de *Pseudomonas denitrificans, Streptomyces* spp., *Propionibacterium freudenreichii, P. shermanii* pe medii de cultură care conțin FUCOZĂ, ZAHAROZĂ, *CORN STEEP LIQUOR*, făină de peşte, şi este stimulată prin adăugare de cobalt (10-100 mg/l) şi 5,6-dimetil-benzimidazol. Randamentul cel mai mare îl dă *P. denitrificans* (60 mg/l). Este prezentă numai în alimente de origine animală (ficat, peşte şi ouă). Absorbția eficientă a vitaminei B_{12} din intestin necesită prezența unei glicoproteine (**factor intrinsec**) secretate de mucoasa gastrică. Lipsa acesteia sau deficitul de vitamină B_{12} determină apariția **anemiei pernicioase**. Absența sau deficitul de cobalt în păşuni poate determina îmbolnăvirea gravă a rumegătoarelor (*wasting disease*), datorită incapacității microbiotei din rumen de a sintetiza cantitățile necesare de vitamină B_{12}. Producția mondială actuală depăşeşte 10 tone, cea mai mare parte fiind folosită în terapeutică sau ca supliment alimentar la animale în vederea asigurării unui metabolism adecvat.

vitamina C – acid L-ascorbic (acid L-treo-2,3,4,5,6-pentahidroxi-2-hexenoic-4-lactonă), hidrosolubil, inactivat la cald, prezent în plantele verzi şi în fructe (în special citrice), în lichidele şi țesuturile organismului, sintetizat şi de alge şi de unii fungi (*Aspergillus niger*). Necesar în dieta umană. Nu poate fi produs de organismul uman şi de primate datorită lipsei enzimei L-gulonolacton-oxidaza. Funcții



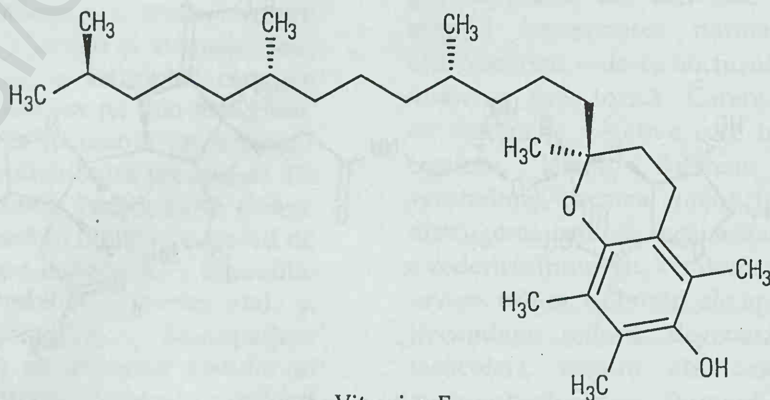
Vitamina C

multiple: agent puternic reducător în reacții enzimatice catalizate de hidrolaze, formează un sistem reversibil de oxidoreducere, rol în metabolismul unor aminoacizi, compuşi aromatici şi grăsimi, în biosinteza matricei extracelulare, a fibrelor de colagen (intervine în conversia PROLINEI la HIDROXIPROLINĂ), în funcționarea osteoblastelor, în rezistența antiinfecțioasă. Produs comercial prin hidrogenarea glucozei la D-sorbitol, urmată de fermentația sorbozei de către *Acetobacter* sau *Gluconobacter oxydans* şi conversia chimică a L-sorbozei la acid L-ascorbic. Deficitul cronic de vitamină C determină maladia numită **scorbut**.

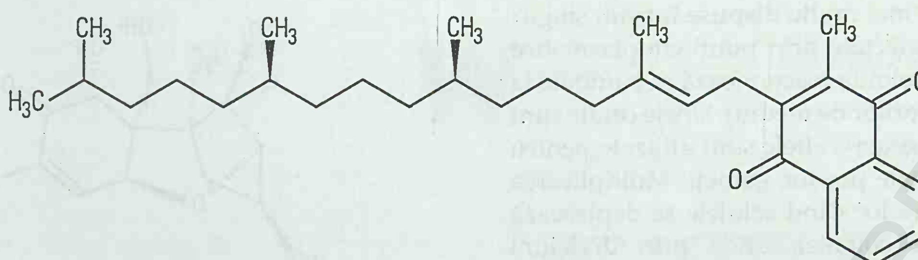
vitamina E ($C_{29}H_{50}O_2$) – grup de compuşi chimici, cel mai activ fiind **α-tocoferolul**, cu origine exclusivă în plantele verzi şi uleiurile vegetale. Prezentă în diferite țesuturi, lapte, ouă, carne. Funcția majoră constă în împiedicarea formării produşilor de autooxidare ai lipidelor nesaturate, bazată pe capacitatea de a lega speciile oxigenului reactiv (radicalii liberi) şi de a împiedica seria de reacții chimice care duc la peroxid. Influențează rata sintezei ADN şi a cromatinei, creşte rezistența la infecții. Rol în fertilitatea animalelor. Carența la animale determină tulburări de fertilitate şi vasculare, distrofii şi anemii hemolitice la animalele tinere.

vitamina H – V. BIOTINĂ.

vitamina K ($C_{31}H_{46}O_2$) – vitamină liposolubilă (2-metil-3-fitil-1,4-naftochinonă), prezentă ca



Vitamina E



Vitamina K

vitamina K_1 (**fitochinona**) în plantele verzi şi ca vitamina K_2 (**farnochinona**) produsă de microbiota din rumen şi din intestin. Vitamina K_3 sintetică (**menadiona**) este hidrosolubilă şi foarte activă. Vitamină antihemoragică cu rol în formarea factorilor de coagulare VII, IX şi X şi, în special, a protrombinei. Rol în procesele de oxidoreducere şi în respiraţia celulară. Mamiferele care nu o pot sintetiza o preiau din alimente şi din activitatea microbiotei ruminale şi intestinale. Carenţele (hemoragii, hipotrombinemie) sunt rare datorită activităţii microorganismelor. Pot fi întâlnite în boli hepatice severe şi/sau în procese de malabsorbţie a sărurilor biliare care sunt necesare pentru absorbţia acestei vitamine din intestin în organism.

vitamine – substanţe organice cu structură chimică diferită, prezente în cantităţi foarte mici în natură, absolut necesare pentru evoluţia proceselor metabolice, pentru creşterea şi activitatea normală a microorganismelor, plantelor şi animalelor. Exercită funcţii specifice diferite, de exemplu: rol de coenzime, participare în procesele de oxidoreducere, de reglare, de utilizare a energiei etc. Lipsa lor determină modificări severe (avitaminoze) considerate ca „leziuni biochimice" asociate cu boli grave. În unele cazuri şi excedentul este dăunător. Unele vitamine sunt **liposolubile** (A, D, E, K), altele **hidrosolubile** (B_1, B_2, B_6, B_{12}, C) cărora li se adaugă: BIOTINA (vitamina H), ACIDUL FOLIC, ACIDUL NICOTINIC, ACIDUL PANTOTENIC ş.a. Microorganismele sintetizează, în general, vitaminele de care au nevoie. Cele care au pierdut această capacitate trebuie să le găsească în mediu pentru a se putea dezvolta (AUXOTROFE). Unele vitamine pot fi produse comercial cu ajutorul microorganismelor (β-carotenul sau provitamina A de către mucegaiul *Blakeslea trispora*; vitamina B_2 de către *Ashbya gossypii* şi *Eremothecium ashbyii*; VITAMINA B_{12} de către *Pseudomonas denitrificans*, *Propionibacterium freudenreichii* şi *P. shermanii*).

vitamine microbiene – v. FACTORI DE CREŞTERE.

vitrificare (E. *vitrification*) – **1.** proces de solidificare amorfă a apei (non-cristalină) ce apare în cursul proceselor de îngheţare foarte rapidă la temperaturi extrem de scăzute, care asigură viabilitatea optimă a celulelor sau ţesuturilor supuse conservării. Este favorizat de adăugarea de CRIOPROTECTORI; **2.** tehnologie modernă propusă de Dubochet şi colab. (1988) de îngheţare rapidă a unei probe biologice (de exemplu, celule bacteriene) într-o masă amorfă „sticloasă" cu pori foarte mici, în vederea examinării prin tehnica de crioelectronografie tridimensională (tomografie crioelectronică). Imersia probei într-un lichid CRIOGEN special, determină îngheţarea cu o viteză de 10^5 K/s şi formarea unei gheţe amorfe, „vitroase" (*vitreous ice*), în care moleculele de apă sunt aranjate aleatoriu ca şi atomii din componenţa sticlei. Se împiedică formarea de gheaţă cristalină convenţională cu moleculele de apă aranjate după un model ordonat, în care cristalele lezează structurile biologice. Tehnologia păstrează celulele şi asocierile de biomacromolecule în starea lor nativă din momentul îngheţării.

Voges-Proskauer – v. TESTUL VOGES-PROSKAUER.

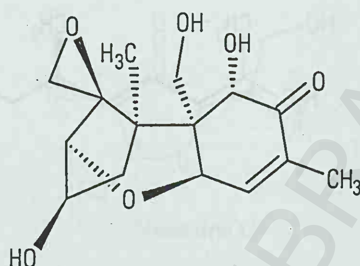
volva (L. *volva* = înveliş) – (*micol.*) structură în formă de cupă situată în regiunea inferioară a „piciorului" (*stipes*) unor fungi (ordinul Agaricales), înconjurând zona bulboasă a acestuia. La unele specii de *Amanita* poate fi formată din mai multe straturi membranare, albe, dense. Reprezintă un rest al vălului universal, după ruperea acestuia.

Volvocida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa Phytomastigophorea) confirmat de *Comitetul de Sistematică şi Evoluţie al Societăţii Protozoologilor* (Levine şi colab., 1980), corespunzător ordinului Volvocalles (clasa Chlorophyceae) din sistematica algologică. Include genurile *Chlamydomonas* şi *Volvox*.

Volvox – algă verde (Chlorophyta) de apă dulce, colonială, formată dintr-o matrice gelatinoasă sferică sau ovoidă, cu diametrul de 0,5-1,0 mm, în care sunt inclavate celulele individuale mobile, biflagelate, de la 500 până

la 20000 sau mai multe dispuse într-un singur strat, interconectate prin punți citoplasmatice (ca urmare, colonia reacționează ca o unitate la acțiunea factorilor de mediu). Unele celule sunt în stadiul vegetativ, altele sunt utilizate pentru nutriție şi altele produc gameți. Multiplicarea vegetativă are loc când celulele se deplasează spre centrul coloniei, unde prin diviziuni repetate formează colonii noi secundare. Înmulțire sexuată prin oogamie. Prezentă în diferite habitate acvatice. Specii: *Volvox globator*, *V. aureus*.

vomitoxină – MICOTOXINĂ (dezoxinivalenol) din familia tricotecenelor produsă de *Fusarium graminearum*. Contaminează semințele de porumb înainte sau după recoltare diminuându-le valoarea nutrițională. Porumbul contaminat (5%) este refuzat de animale („factor de refuz"). Stabilă mult timp în timpul depozitării şi prelucrării alimentelor,



rezistentă la temperatura de panificație. Toxicitate comparativ mai redusă. Produce un sindrom gastrointestinal la om, inhibă granulocito- şi monocitopoieza.

v-onc – (*virol.*) abreviere uzuală pentru genele oncogene prezente în structura genomului viral, spre deosebire de *c-onc*, oncogenele normale, celulare (PROTOONCOGENE).

+vor – sufix cu semnificația „se hrăneşte pe...", de exemplu: bacterivor, detritivor, carnivor etc.

W

„Nu e de-ajuns să vorbeşti, trebuie să vorbeşti corect."
William SHAKESPEARE (1564-1616)

w – simbol pentru greutate (*weight*).

W – simbol pentru: **1.** aminoacidul L-TRIPTOFAN (alternativ la Trp); **2.** bază incomplet specificată într-o secvenţă de acid nucleic, care poate fi ADENINA sau TIMINA (în ADN) sau URACIL (în ARN); **3.** simbol pentru WOLFRAM.

WAKSMAN, Selman Abraham (1888-1973) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1952) pentru descoperirea streptomicinei, primul antibiotic eficient în tratamentul tuberculozei.

WARBURG, Otto Heinrich (1883–1970) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1931) pentru descoperirea naturii şi modului de acţiune a enzimelor respiratorii.

waring blendor – denumirea comercială a unui tip de mixer sterilizabil cu radiaţii UV, utilizat în laborator pentru omogenizarea ţesuturilor, sub acţiunea unor lame ascuţite care se rotesc cu mare viteză (Waring Prod. Corp.).

WATSON, James Dewey (1928) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1962) împreună cu Francis H.C. CRICK şi Maurice H.F. WILKINS, pentru descoperirea structurii acizilor nucleici şi importanţa lor în transferul de informaţie în sistemele biologice.

weed – termen englez referitor la orice plantă a cărei creştere nu este de dorit; buruiană.

weissmanism – V. TEORIA PLASMEI GERMINATIVE.

WEISSMANN, August (1834-1914) – biolog german, autorul TEORIEI PLASMEI GERMINATIVE (weissmanism).

WEISSMANN, Charles (1931) – cercetător elveţian care consideră că bolile prionice ar fi determinate de agenţi infecţioşi de tip VIRINO. În concepţia sa, aceşti agenţi infecţioşi ar fi particule alcătuite din mici molecule de ARN acoperite de proteine din categoria PrP^c. Moleculele de ARN ar fi reprezentate de ARNsi specifici pentru ENCEFALOPATIILE SPONGIFORME TRANSMISIBILE, ce ar avea rolul de **co-prion** (1991, 2004). După legarea de PrP^c, ARNsi ar declanşa conversia acestora la o izoformă anormală (PrP^{sc}) infecţioasă şi patogenă. Prezenţa ARN ar explica diferenţele dintre tulpinile de prioni, iar cea a proteinelor fiziologice PrP^c, codificate de celulele-gazdă, ar explica absenţa RĂSPUNSULUI IMUN. Majoritatea specialiştilor susţin, în continuare, modelul de structură şi mecanismele de formare ale prionilor propuse de Prusiner (1982, 1990) pentru care autorul acestora a primit premiul Nobel; V. VIRINO; PRION.

whiskey – V. WHISKY.

whisky (*whiskey* în SUA şi Irlanda; din galeza veche *uisge* = apă; *beatha* = viaţă) – băutură tare obţinută prin fermentaţia alcoolică a orzului, porumbului, grâului sau secarei selecţionate, urmată de dublă distilare şi maturare (timp de trei ani), în butoaie de cireş sau gorun pentru fixarea gustului, colorarea caracteristică şi îndepărtarea uleiului de fuzel.

Wickerhamia – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycodaceae, ordinul Saccharomycetales) cu celule ovale sau alungite, apiculate (ca o lămâie), izolate, în perechi sau lanţuri scurte. Înmuguresc bipolar pe o bază largă. Formează asce – fără conjugare – ce conţin ascospori (1–2/ască) eliberaţi sub formă de beretă. Fermentează glucide; nu asimilează NO_3^-. Conţin coenzima Q9. Specia unică: *W. fluorescens* izolată din fecale de veveriţă (*Sciurus* sp.).

Wickerhamiella – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferoidale, ovalare sau elipsoidale, care se reproduc prin înmugurire multilaterală. Nu formează pseudomicelii şi nici micelii adevărate. După conjugare, formează asce care conţin ascospori eliberaţi cu formă alungită şi suprafaţă fin rugoasă. Nu fermentează glucoza; asimilează NO_3^-. Specia tip: *W. domercgii* izolată din efluentul fabricilor de zahăr din sfeclă şi din butoaiele de vin.

WIESCHAUS, Eric F. (1947) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1995) împreună cu Edward B. LEWIS şi Christiane NÜSSLEIN-VOLHARD, pentru descoperirile

referitoare la controlul genetic al dezvoltării embrionare timpurii.

WILKINS, Maurice Hugh Frederick (1916-2004) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1962) împreună cu Francis H.C. CRICK şi James D. WATSON, pentru contribuţia la stabilirea structurii moleculare a acizilor nucleici şi pentru semnificaţia lor în transferul de informaţie în sistemele biologice.

WILLSTÄTTER, Richard Martin (1872-1942) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1915) pentru cercetările asupra structurii pigmenţilor vegetali, în special asupra clorofilei.

WINDAUS, Adolf Otto Reinhold (1876-1959) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1928) pentru cercetările asupra structurii sterolilor şi a relaţiei lor cu vitaminele.

Wingea – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferoidale sau elipsoidale ce se reproduc vegetativ prin înmugurire multilaterală. Nu produc pseudomicelii şi nici micelii adevărate. Produc celule cu protuberanţe „copulatorii" de la care se formează direct sau după conjugare şi fuziune pe calea a două protuberanţe, asce persistente în care se găsesc 1-4 ascospori/ască, lenticulari, coloraţi brun-deschis. Fermentează glucoza; nu asimilează NO_3^-. Conţin coenzima Q9. Prezente în sol. Specia tip: *W. robertsii*.

WINOGRADSKI, Serghei (1856-1953) – întemeietor al microbiologiei solului, autor a numeroase metode şi cercetări în domeniul activităţii microorganismelor din sol. Studii asupra ciclului biogeochimic al azotului şi sulfului, nitrificării, fixării biologice a N_2 (*Clostridium pasteurianum*), asupra chemoautotrofiei etc. A lucrat la Institutul Pasteur din Paris.

wobble (E. *wobble* = a oscila) – descris de Crick (1966), efectul *wobble* conferă codului genetic o anumită flexibilitate bazată pe faptul că recunoaşterea codon-anticodon se face în mod riguros specific (A-U; C-G), după regulile Watson şi Crick (1953) în poziţiile 1 şi 2 ale CODONULUI şi în mod variabil (flexibil) la nivelul celui de-al treilea nucleotid. Cum secvenţa nucleotidelor în codoni este scrisă în direcţia 5′→3′, iar în ANTICODON este orientată invers (3′→5′), primul şi al doilea nucleotid din codon sunt „citite" şi formează legături de hidrogen cu al treilea şi respectiv al doilea nucleotid din anticodon. Poziţia *wobble* corespunde celui de-al treilea nucleotid din codon şi primului din anticodon. Fidelitatea traducerii genetice nu este afectată mai ales că efectul *wobble* este supus anumitor restricţii. **Semnificaţie:** codul genetic este redundant deoarece există mai multe specii de codoni (64) decât tipuri de ARNt. Datorită efectului *wobble*, o singură specie de ARNt poate recunoaşte mai mulţi codoni diferiţi care codifică acelaşi aminoacid. De exemplu, inozina (I) rezultată prin dezaminarea adeninei se leagă în mod normal de citozină (C). În poziţia *wobble* din anticodon (1) se poate lega în plus şi de adenină (A) şi de uracil (U) de pe ARNm. Ca urmare, codificarea serinei poate fi efectuată de şase codoni (UCC, UCG, AGC, UCU, UCA şi AGU). Efectul *wobble* permite o anumită ambiguitate limitată în recunoaşterea codon-anticodon, care este compensată de caracterul degenerat al codului genetic, astfel că nu afectează fidelitatea traducerii genetice.

wolfram (simbol W; sin. tungsten;) – metal cu numărul atomic 74, masa atomică relativă 183,92 şi valenţele 2, 4, 5 şi 6. În natură se întâneşte ca wolframit, scheelit etc. Prezintă cinci izotopi stabili: W-180 (^{180}W), W-182 (^{182}W), W-183 (^{183}W), W-184 (^{184}W) şi W-186 (^{186}W), precum şi 11 izotopi radioactivi. Se întrebuinţează la fabricarea oţelurilor speciale cu duritate mare, la fabricarea filamentelor pentru corpuri de iluminat şi pentru MICROSCOPIE ELECTRONICĂ etc.

w/v (acron. de la *weight/volume*) – greutate per volum. Raportul exprimă relaţia dintre greutatea unui component la 100 ml soluţie, exprimată ca procent.

www (*world wide web*) – tehnologie de extindere a aplicaţiilor posibile pe **Internet** la scara întregii Planete. Permite accesul rapid la informaţiile dorite („navigând" din document în document pe baza legăturilor asociative) şi recuperarea unui spectru larg de date. Considerat ca un sistem de informaţii descentralizat, permite fiecărui utilizator să fie producător şi consumator de informaţie.

WALKER, Sir John Ernest (1941) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1997) împreună cu Paul D. BOYER, pentru elucidarea mecanismelor enzimatice care stau la baza sintezei de adenozin-5′-trifosfat (ATP).

WARREN, John Robin (1937) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2005) împreună cu Barry J. MARSHALL, pentru descoperirea bacteriei *HELICOBACTER PYLORI* şi a rolului său în gastrite şi ulcerul peptic.

WÜTHRICH, Kurt (1938) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2002) pentru dezvoltarea spectroscopiei RMN utilizate la determinarea structurii tridimensionale a macromoleculelor biologice în soluţie.

X

„A încerca o definiție e ceva legitim."
George CĂLINESCU(1899-1965)

ξ (csi; majusculă: Ξ) – a paisprezecea literă din alfabetul grec.

× – simbol pentru „încrucişat cu ...", „conjugat cu ..." (A♂ × B♀), „înmulţit cu...".

X – simbol pentru: **1.** un aminoacid necunoscut, nespecificat; **2.** pentru un aminoacid neobişnuit (alternativ la Xaa); **3.** pentru ribonucleozidul xantozină. (alternativ la Xaa).

Xaa – simbol pentru un α-aminoacid necunoscut, nespecificat sau neobişnuit (alternativ la X).

Xan – abrev. pentru xantină.

xantan (*xanthan gum*) – heteropolizaharid complex extracelular, capsular, produs de bacteria fitopatogenă *Xanthomonas campestris* (Pseudomonadaceae), în care unitatea de bază repetată este un pentamer ce conţine glucoză, manoză, acid glucuronic, acetat şi piruvat, în care tipul de legături glicozidice variază: legături predominante (β1→4) dar şi (α1→3) şi (β1→2). Gradul de vâscozitate este influenţat de greutatea moleculară a polimerului şi de numărul unităţilor de piruvat. Industrial este produs pe medii cu glucide (2-4% sub formă de glucoză, zaharoză, hidrolizat de amidon şi peptone, uree sau azotat de amoniu ca sursă de azot). Randamentul producerii de xantan (20-30 g/l) este de 70-80% din greutatea glucidelor consumate. Greutatea moleculară variază în limite mari (de la 2×10^6 la 15×10^6 Da). Este foarte rezistent la degradare la temperaturi ridicate şi compatibil cu concentraţii mari de săruri. Formează soluţii apoase cu vâscozitate mare. În condiţii naturale, facilitează aderenţa bacteriei *X. campestris* de planta-gazdă. Preparatele comerciale au utilizări multiple în special în industria alimentară ca agent de gelificare, emulsificator, stabilizator şi inhibitor al cristalizării, îngroşarea mediilor fluide şi în cosmetică şi industria farmaceutică.

xanto+ (*xantho+*) – element de compunere, cu semnificaţia „galben" (XANTOFILE).

Xanthomonas – gen de bacterii Gram-negative (subdiviziunea Gammaproteobacteria, familia Pseudomonaceae) cu formă de bacili drepţi (0,4-0,7 × 0,7-1,8 μm), predominant izolaţi, mobili (cu un flagel polar). Obligat aerobi (metabolism respirator cu O_2 acceptor final de electroni). Colonii galbene, netede, „untoase", vâscoase. Produc pigmenţi galbeni necarotenoizi – „xanthomonadine" – sau de natură arilpolienică. Chemoorganotrofe, utilizează o mare varietate de glucide şi săruri ale acizilor organici ca sursă de carbon. Produc o mare varietate de enzime degradative (carboximetil-celulaze, mananaze, XILANAZE, endopectat-liaze, metil-esteraze pectice etc.). Unele tulpini formează polizaharide extracelulare (XANTANI). Patogene pentru plante: pete galbene şi leziuni necrotice pe frunze, tulpini şi fructe. Rar prezente libere în sol; unele oportuniste la om. Specia tip: *Xanthomonas campestris*. Reuneşte un număr important de NOMEN SPECIA, clasificate în prezent ca PATOVAR (pv.) în funcţie de natura plantelor pe care le infectează: *X. campestris* pv. *campestris* → *Brassica* spp.; *X. campestris* pv. *badrii* → Leguminoase (*Pisum sativum*) şi Compositae; *X. campestris* pv. *cercalis* → Gramineae (în special *Hordeum* spp.); *X. campestris* pv. *glycines* → Leguminoase (*Glycine* spp.); *X. campestris* pv. *oryzae*; → Gramineae (*Oryzae* spp.); *X. campestris* pv. *phaseoli* → Leguminoase (*Phaseolus vulgaris*). Alte specii: *X. albilineans* (patogen pentru trestia de zahăr şi unele specii de graminee); *X. ampelina* (viţa de vie); *X. axonopodis* (*Axonopus* – graminee); *X. fragariae* (căpşuni şi fragi; pătarea frunzelor); *X. phaseoli*, *X. citri*, *X. populi*.

xantofile – grup de pigmenţi accesorii carotenoizi ($C_{40}H_{56}O_2$), derivaţi de la caroten ($C_{40}H_{56}$), în molecula cărora există una sau mai multe funcţii oxigenate. Includ: anteraxantina (alge verzi şi plante superioare), spiriloxantina (bacterii fotosintetice anoxigenice), mixoxantofila (cianobacterii), ZEAXANTINA, violoxantina şi luteina (alge verzi şi plante superioare) etc.

xeno+ – (Gr. *xenos* = străin) element de compunere, cu semnificaţia de „străin"; V. XENOBIOTIC; XENOGREFĂ.

xenoantigene – v. HETEROANTIGENE

xenobiotice (Gr. *xenos* = străin) – substanțe chimice organice sintetice („străine de sistemele biologice"), introduse în ecosistemele naturale fie în mod deliberat, fie accidental. În general, rezistente la biodegradare („recalcitrante") se pot acumula în concentrații care depășesc anumite limite de toleranță, determinând efecte negative asupra organismelor vii datorită persistenței și concentrării lor, precum și dificultății de a fi introduse în circuitul global al elementelor biogene. Includ pesticide, poluanți industriali, mase plastice etc.

Xenococcus – gen de CYANOBACTERIA (subgrupa 2, ordinul Pleurocapsales) cu celule vegetative sferice (diametru 10-25 μm), cu reproducere exclusiv prin diviziune multiplă și incapabile de diviziune simplă. Produc 10-1000 BEOCITE (diametru 2-3 μm) per celulă mamă, imobile, cu perete celular extern fibros înainte de eliberare din celulele-mamă. Prezente exclusiv în mediul marin, sunt fotoheterotrofe (utilizează glucoza sau zaharoza). Au activitate nitrogenazică în anaerobioză; %GC: 43,3-44,2. Conțin ficoeritrină cu ficourobilină.

xenogenic – țesut provenit de la o specie diferită de cea la care se face transplantul. Foarte diferit din punct de vedere antigenic de organismul receptor, este eliminat rapid de sistemul imunitar.

xenogrefă – GREFĂ heteroloagă; grefă de țesut străin (XENOGENIC), provenit de la indivizi care aparțin unor specii diferite (de exemplu, de la cobai la câine).

Xenophyophorea – (*protozool.*) clasă de protozoare marine (superclasa Rhizopoda) având structura unui plasmodiu multinucleat, închis într-un sistem de tuburi ramificate, format dintr-o substanță organică transparentă. Numeroase cristale de barită în citoplasmă. Pelete fecale reținute la exteriorul sistemului tubular organic, evidente ca mase întunecate. Prezintă TESTE de substanțe străine, care înconjoară sistemul tubular, și mase de pelete fecale. Include ordinul Psamminida cu genurile *Psammina* și *Psammetta* și ordinul Stannomida cu genul *Stanophyllum*.

xenoreactivitate – (*imunol.*) capacitatea LIMFOCITELOR T și/sau anticorpilor de a recunoaște și de a răspunde la antigene (xenoantigene) prezente pe suprafața grefelor provenite de la altă specie. Limfocitele T pot recunoaște o moleculă xenogenă intactă sau un peptid derivat de la o proteină străină asociată cu o moleculă CMH proprie.

Xenorhabdus – gen de bacterii (*incertae sedis* – inițial ENTEROBACTERIACEAE), Gram-negative, cu celule bacilare (0,3-2,0 × 2,0-10,0 μm), ocazional filamente 15-50 μm, care produc sferoplaști cocoizi în culturi prin dezintegrarea peretelui celular. Facultativ anaerobe, chemoorganotrofe, cu metabolism respirator și fermentativ. Cresc cel mai bine la 25°C. Habitatul normal este intestinul nematodelor entomopatogene parazite și cavitatea generală a insectelor-gazdă. Una din genospecii a fost izolată de la om din răni și sânge. Specia tip: *Xenorhabdus nematophilus*. Alte specii: *X. beddingii*, *X. luminescens* (slab bioluminescent), *X. bovienii*, *X. poinarii*.

xenosom – **1.** particule de nisip sau alte substanțe anorganice (siliciu), preluate din mediu și încorporate în TESTE la unele protozoare marine (amibe „testate", ca *Difflugia* sau la *Euglypha*); **2.** endosimbiont cu aspect bacterian prezent la unele organisme ciliate marine, ca *Parauronema acutum*.

xenotip (Gr. *xenos* = străin) – (*imunol.*) grup de substanțe care poartă determinanți genetici străini (EPITOPI; xenotopi) față de un anumit animal.

xenotrop – retrovirus endogen care, deși este transmis genetic în gazda sa de origine, nu se poate replica în celulele acesteia. Infectează și se replică numai în celulele unei gazde „străine", care aparține altei specii. De exemplu, retrovirusul murin tip C (*Murine leukemia virus*, „specia" tip a genului *Gammaretrovirus*, subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia RETROVIRIDAE) nu este replicat în celulele de șoarece, dar infectează și se replică în celule umane sau de iepure.

xero+ – prefix (din Gr.) cu semnificația uscat (v. XEROFIL).

xerofil (Gr. *xeros* = uscat) – organism adaptat să trăiască în bune condiții în medii foarte uscate, cu ACTIVITATEA APEI (a_w) scăzută, de exemplu, *Xeromyces bisporus*, alți fungi xerofili și unele plante cu adaptări XEROMORFE cum sunt: *Cactaceae*, *Ruscus* spp., *Acacia* sp., *Prunus spinosa*, *Berberis vulgaris*, *Robinia pseudoacacia* și altele.

xeromorfe – adaptări morfologice și structurale prezente la plantele ce se dezvoltă în medii cu grad înalt de uscăciune.

xilan – polimer din peretele celulelor vegetale, component major al hemicelulozei. După celuloză, reprezintă cel mai abundent polizaharid reînoibil din natură. Format din unități de D-XILOZĂ cu structură variabilă: catene lineare de polixiloză legate β1→4

la heteropolizaharide foarte ramificate, de exemplu, unități de D-xilopiranozil β1→4 cu catene laterale de acid 4-O-metilglucuronic (**glucuronoxilan**) şi arabinoză (**arabinoxilan**), în proporții variabile. La mai multe specii de Chlorophyta un polimer linear de xilan (β1→3-xilan) înlocuieşte celuloza ca principal component al peretelui celular. Degradat de XILANAZĂ. Conversia enzimatică la glucide fermentescibile este considerată ca o aplicație de perspectivă în biotehnologie.

xilen (sin. xilol; E. *xilene*) – compus aromatic fenolic cu formula $C_6H_4(CH_3)_2$ (dimetilbenzen; 106,16 kDa), inflamabil şi toxic, utilizat în laborator, în industria medicamentului şi a maselor plastice. Are trei izomeri importanți (după poziția *orto-*, *meta-* sau *para-* a celei de a doua grupări metil) cu proprietăți fizice diferite. Degradat în natură de bacterii fototrofe anoxigenice, denitrificatoare, sulfat-reducătoare şi reducătoare ale fierului feric.

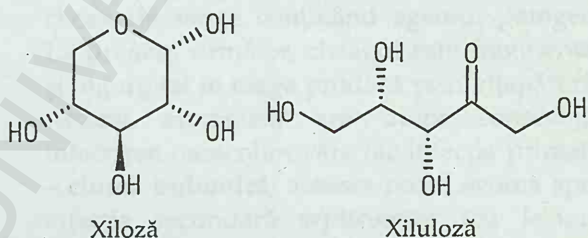
xilanaze – grup de enzime care degradează XILANII. Pot fi de trei tipuri în funcție de specificitate şi de natura produşilor finali: 1) **β-xilozidaze** care clivează xilanii, eliberând xiloza din scurte xilo-oligoglucide detaşate de la extremitatea nereducătoare. Produse de bacterii (*Agrobacterium*, ERWINIA, *Xanthomonas*, bacterii din rumen etc.) şi de fungi (*Aspergillus*, *Rhizopus*, *Penicillium* spp.); 2) **exoxilanaze**, produse de *Bacillus pumillus*, *Aspergillus niger*, care clivează xilanii la xiloză şi xilo-oligoglucide; 3) **endoxilanaze** care clivează legăturile din structura catenei de xilan, cu formare de xiloză şi xilo-oligoglucide (produse de *Streptomyces*, *Trametes* ş.a.).

xilitol – polialcool derivat de la xiloză sub acțiunea unor levuri sau produs pe cale chimică prin reducerea catalitică a xilozei din hidrolizatele de hemiceluloză. Poate fi metabolizat de unele bacterii ca *Lactobacillus casei* (cu formare de acetat, etanol, D- şi L-lactat) şi de numeroase levuri. Utilizat ca îndulcitor natural pentru diabetici, fiind metabolizat şi de om.

xilofag – organism care atacă lemnul şi se hrăneşte cu lemn.

xilol – V. XILEN.

xiloză (simbol Xyl; sin. „zahăr de lemn") – monoglucid (aldopentoză) component al polizaharidelor din plante (XILANI). Foarte abundentă în componența HEMICELULOZELOR totdeauna ca D-xiloză. Poate fi metabolizată de unele bacterii; la om, cea mai mare parte este eliminată nemodificată prin urină.



Xiloză Xiluloză

xiluloză (simbol Xul) – cetopentoză (PENTULOZĂ), intermediar în CALEA HEXOZOMONOFOSFAT şi în CICLUL CALVIN-BENSON. Prezentă în natură numai ca D-xiluloză.

xis – V. PROTEINA XIS.

Y

„...căci cuvântul, după cum se ştie, este o făptură vie."
Victor HUGO (1802-1885)

υ (ipsilon; majusculă: Υ) – a douăzecea literă a alfabetului grec.

y – **1.** simbol pentru yocto+ (prefix SI cu semnificaţia 10^{-24}); **2.** producţie (*yield*) sau randament.

Y – simbol pentru: **1.** yotta+ (prefix SI cu semnificaţia 10^{24}); **2.** aminoacidul TIROZINĂ (alternativ Tyr); **3.** pirimidină nespecificată (alternativ la Py); **4.** elementul chimic ytriu.

YAC – acron. pentru CROMOSOM ARTIFICIAL DE LEVURI (E. *Yeast Artificial Chromosome*).

Yarrowia – (*micol.*) gen nou de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule care înmuguresc multilateral şi miceliu adevărat cu hife septate care prezintă un micropor central. Produc conidii cilindrice sau piriforme. După conjugarea a două tulpini compatibile produc asce pe hife, eliberând ascospori rotunzi sau în formă de melon. Nu fermentează; nu asimilează nitratul. Conţin coenzima Q9. Prezente în sol şi pe fructe. Specia tip: *Yarrowia lipolytica* sau *Saccharomycopsis* (*Candida*) *lipolytica*.

Yaws – maladie infecţioasă produsă de *Treponema pallidum* subsp. *pertenoe*, prezentă în ţările tropicale şi calde (Africa, Asia, Orientul mijlociu). Cunoscută şi sub denumirea de *pian* sau *framboesia*. Transmisă prin contact direct, nesexual. Evoluează cu leziuni ulcerative la braţe sau gambe şi cu leziuni distructive tardive ale pielii şi oaselor.

Yersinia – gen de bacterii Gram-negative (familia ENTEROBACTERIACEAE) cu formă bacilară (0,5-0,6 × 1-3 μm), imobile la 37°C, mobile cu flageli peritrihi la 30°C (excepţie *Y. pestis*, totdeauna imobilă). Chemoorganotrof, facultativ anaerob, cu metabolism de tip respirator sau fermentativ, în funcţie de condiţiile de mediu. Proprietăţile biochimice caracteristice permit identificarea. Prezent în sol, ape, organismul uman, rozătoare, peşti, păsări etc. Specia tip: *Yersinia pestis* poartă o plasmidă de virulenţă (pYV), necesară pentru a învinge apărarea gazdei; produce o EXOTOXINĂ (**toxina murină**), care blochează reacţiile de transport al electronilor în mitocondrii la nivelul coenzimei Q, şi o ENDOTOXINĂ. Antigenele V şi W din peretele celular sunt complexe lipoproteice care inhibă fagocitoza. Infectează în natură şobolanii, la care este transmisă de puricele de şobolan (*Xenopsylla cheopis*). După ce s-au infectat cei mai mulţi mor. Un număr relativ mic de şobolani supravieţuiesc, fac infecţii cronice şi transmit boala şi la om. Bacteria se multiplică blocând esofagul şi faringele insectei cu un cheag de sânge conţinând agentul patogen. La prânzul următor, cheagul este fragmentat şi regurgitat în plaga produsă prin înţepătură. Acelaşi mecanism are drept consecinţă infectarea oamenilor care fac infecţia primară – **ciuma bubonică**; aceasta poate evolua spre infecţia secundară septicemică (cu leziuni parenchimatoase în splină, ficat, pulmon), urmată de transmitere pe cale respiratorie. *Y. pestis* prezintă trei BIOVAR: 1) *Y. pestis antiqua* (Africa), implicată în pandemia lui Iustinian (sec. V-VII); 2) *Y. pestis* „Moartea Neagră" (*Black Death* – Asia), asociată cu pandemia din sec. XIII-XV; 3) *Y. pestis orientalis* (1870 şi perioada modernă). În prezent, tratabilă cu streptomicină, gentamicină, ciprofloxacină, cu condiţia intervenţiei prompte. Beneficiază de profilaxia cu un vaccin „omorât" sau cu un extract de celule de *Y. pestis*. Alte specii: *Y. pseudotuberculosis*, patogenă pentru animale şi ocazional pentru om (diaree cronică, adenopatie mezenterică, septicemii severe); *Y. aldorae* (*enterocolitica*), infecţii la om şi animale; *Y. rohdei*, *Y. ruckeri* etc.

yocto (simbol y) – prefix utilizat în SI de unităţi de măsură, având semnificaţia de 10^{-24}.

YONATH, Ada E. (1939) – laureată a premiului Nobel (Chimie, 2009) împreună cu Venkatraman RAMAKRISHNAN şi Thomas A. STEITZ, pentru studiile referitoare la structura tridimensională a ribosomilor determinată prin cristalografie cu raze X, care au deschis calea obţinerii unor noi antibiotice.

Yops (acron. *Yersinia outer proteins*) – proteină descoperită la *Yersinia pestis*, agentul patogen al ciumei. Ar aparține unui sistem specializat de secreție care activat prin contact cu celulele-gazdă ar injecta în acestea, direct, o serie de proteine bacteriene nocive organismului uman sau animal infectat. Deși s-a demonstrat că nu sunt proteine din membrana externă celulară, denumirea s-a păstrat. Genele care le codifică au fost identificate și la alte bacterii. Nu se știe dacă prezența lor ar fi rezultatul moștenirii de la un ancestor străin sau dacă au fost preluate prin TRANSFER LATERAL (ORIZONTAL) DE GENE.

yotta (simbol Y) – prefix utilizat în SI de unități de măsură, având semnificația de 10^{24}.

Z

„Un dicționar este ca un ceas.
E mai bine să ai unul prost, decât să n-ai deloc."
George Bernard SHAW (1856-1950)

ζ (zeta; majusculă: Z) – a șasea literă a alfabetului grec.

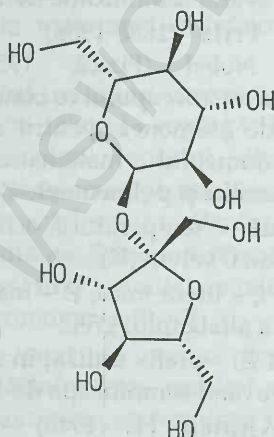
z – simbol pentru zepto+ (prefix SI cu semnificația de 10^{-21}).

Z – **1.** simbol pentru numărul atomic (numărul de protoni în molecula unui atom neutru); **2.** simbol pentru zetta+ (prefix SI cu semnificația 10^{21}).

zaharaze (sin. sucraze; E. *saccharases;*) – **1.** denumire vernaculară pentru un grup de hidrolaze, β-fructozidaze (EC 3.2.1.26), care atacă și eliberează în mediu moleculele terminale de glucoză (**glucozaharaze**) sau de fructoză (**fructozaharaze**) din oligozaharidele corespunzătoare; **2.** idem pentru INVERTAZE, care sunt atât fructo- cât și glucozaharaze ce fac conversia zaharozei la ZAHĂR INVERTIT, amestec de glucoză și fructoză. Pot converti și rafinoza la fructoză și melibioză; V. INVERTAZĂ.

zaharificare – degradarea zaharurilor complexe ca polizaharidele (celuloză, amidon etc.) la zaharuri simple, solubile, fermentabile.

zaharoză (sin. sucroză; E. *saccharose*) – diglucid nereducător (D-fructofuranozil-β2→1α-D-glucopiranoză), cristalizabil, hidrosolubil, obținut industrial din sfecla de zahăr (*Beta vulgaris;* 16-20%) sau trestia de zahăr (*Saccharum officinarum;* 23-24%). Ușor hidrolizabil cu formare de glucoză și fructoză. Prezintă



activitate optică, fiind dextrogiră (unghi de rotație +66,5°). Procesul de hidroliză se numește **invertire** (inversiune) deoarece este asociat cu o inversiune optică: amestecul rezultat din hidroliză este levogir (−40,5°), deoarece fructoza rotește mai puternic spre stânga (glucoza +52,5°; fructoza −92°). Enzima care produce acest proces este denumită INVERTAZĂ. Metabolizat de unele microorganisme care îl clivează la monozaharide (glucoză și fructoză). Altele (*Leuconostoc mesenteroides*), după clivare, folosesc moleculele componente pentru procese de polimerizare (DEXTRAN, LEVAN). În concentrații mari, inhibă creșterea celor mai multe microorganisme, cu excepția celor OSMOFILE (putând fi utilizată pentru conservarea unor fructe).

„zahăr" (*sin.* glucid, „carbohidrat", „hidrat de carbon") – denumire comună pentru orice substanță dulce: dizaharid solubil sau oligozaharid; V. ZAHAROZĂ.

„zahăr de lemn" – V. XILOZĂ.

zahăr invertit (E. *invert sugar*) – amestec echimolecular de D-GLUCOZĂ și D-FRUCTOZĂ, obținut prin hidroliza zaharozei (SUCROZEI) de către INVERTAZĂ. Utilizat ca îndulcitor, fiind mai dulce decât molecula din care provine. Este alături de zaharoză principalul constituent al mierii, gustul puternic dulce al acesteia fiind determinat de fructoză.

zahăr nereducător – glucid (de exemplu, ZAHAROZA) care nu poate ceda electroni altor molecule și, în consecință, nu poate acționa ca agent reducător. În cazul zaharozei (β-D-fructofuranoză-α-D-glucopiranoză), această proprietate este explicată prin natura legăturii între moleculele componente, glucoza și fructoza, care implică grupări aldehidice și cetonice; legătura dintre cele două monoglucide este realizată în pozițiile 2→1, fără nicio grupare OH glicozidică liberă. Un alt diglucid nereducător este TREHALOZA.

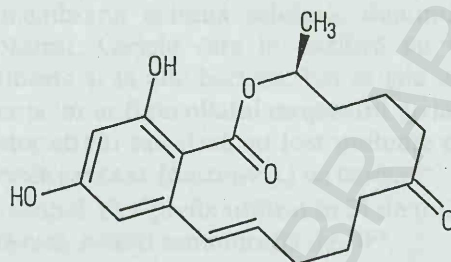
zahăr reducător – orice moleculă glucidică având proprietatea de a reduce o soluție de

săruri cuprice alcaline la cald (de exemplu, REACTIVUL BENEDICT sau REACTIVUL FEHLING), datorită prezenței unei grupări reducătoare hemiacetal sau hemicetal.

„zăpadă marină" (E. *marine snow*) – termenul se referă la o serie de particule, în general, macroscopice prezente în apa de mare, formate din celule planctonice, detritus de plancton, resturi de pelete fecale, agregate de molecule organice, frecvent reunite de o matrice de polimeri de origine biologică, asemănătoare fulgilor de zăpadă dacă sunt iluminate sub apă. Se formează în straturile superioare ale coloanei de apă (100-200 m) şi au în general dimensiuni de la câţiva micrometri la 0,5 mm, cu posibilitatea de a ajunge la 1-2 cm în apele liniştite. Sunt colonizate de o comunitate diversă şi bogată de bacterii (10^8-10^9/ml) de 100-10000 de ori mai mare decât cele libere în apă, de fitoplancton, protozoare, diferite protiste bacterivore, agregate de mucopolizaharide microbiene, mai ales la sfârşitul „înfloririlor" algale. Pe măsură ce se depun, o parte din materia organică agregată este convertită de enzimele hidrolitice bacteriene (proteinaze, lipaze, chitinaze, fosfataze etc.) în forme nesedimentabile de materie organică dizolvată (E. *Dissolved Organic Matter*: DOM), care difuzează în mediu unde sunt folosite de zooplancton ca şi de bacteriile libere planctonice atrase chemotactic. Restul (bacterii, fitoplancton, protozoare, micrometazoare), după o perioadă de activitate intensă mor şi se depun lent la fundul mării unde sunt utilizate de organismele bentice sau adăugate în sediment. Acest proces este important şi pentru că reprezintă o modalitate prin care o parte din carbonul fixat fotosintetic este transportat de la suprafaţă la mari adâncimi, unde asigură existenţa anumitor organisme din ecosistemul ZONELOR AFOTICE.

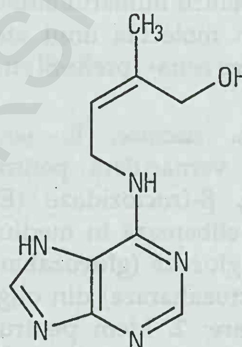
„zăpadă roşie" (E. *red snow*) – zăpadă colorată roşiatic datorită înmulţirii excesive a algei *Chlamydomonas nivalis* primăvara, în perioada topirii. Reprezintă punctul de plecare a unui lanţ trofic complex în care participă protozoare, rotifere, nematode şi crustacee.

zearalenonă – micotoxină produsă de *Giberella zeae* (*Fusarium graminearum*) pe cerealele umede. Activitate estrogenă şi toxică pentru animale. După reducere chimică produce **zearalenol**, estrogen puternic şi anabolizant pentru bovine. Hormon de reglare a ciclului sexual la *Giberella*. Utilizată şi în terapeutica umană.



Zearalenonă

zeatină – hormon natural de creştere a plantelor, 6-(4-hidroxi-3-metilbuten-2-enil-aminopurină), din clasa CITOKININELOR. Izolat iniţial din boabele de porumb. Derivatul său ribozidic este de asemenea o CITOKININĂ.



Zeatină

zeaxantină – pigment carotenoid (3,3′-dihidroxi-β-caroten), izomer al luteinei. Prezent la unele procariote fototrofe (*Prochloron*), la algele verzi şi la plantele superioare.

Zenker – v. fixator ZENKER.

zeolit (Gr. *zeein* = a fierbe) – familie de silicaţi hidrataţi de aluminiu, sodiu sau calciu, naturali sau prelucraţi, prezenţi în cavităţile rocilor vulcanice cu proprietăţi de schimbători de ioni, utilizaţi ca SITE MOLECULARE.

zepto (simbol z) – prefix utilizat în SI de unităţi de măsură, având semnificaţia de 10^{-21}.

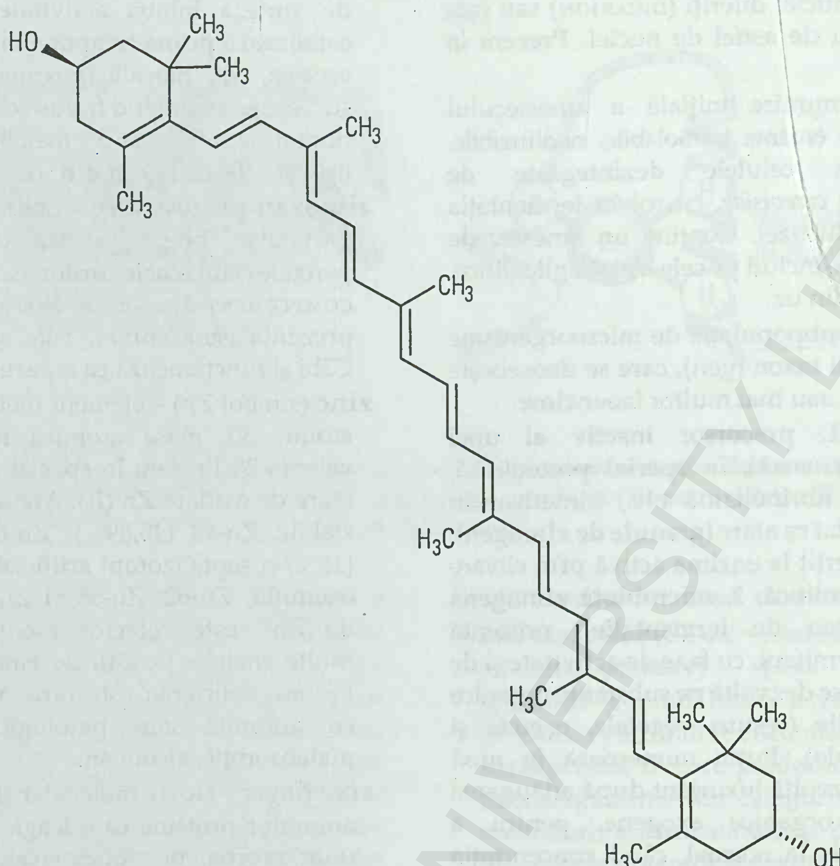
ZERNIKE, Frits (1888-1966) – laureat al premiului Nobel (Fizică, 1953) pentru descoperirea microscopului cu contrast de fază. Cunoscut, de asemenea, pentru contribuţiile sale în domeniul matematicii: ecuaţia Ornstein-Zernike şi polinoamele Zernike.

zero absolut – temperatură echivalentă cu –273,15°C sau 0 kelvin (K).

zeta (simbol ζ – literă mică; Z – majusculă) – a şasea literă a alfabetului grec.

zetta (simbol Z) – prefix utilizat în SI de unităţi de măsură, având semnificaţia de 10^{21}.

ZEWAIL, Ahmed H. (1946) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1999) pentru studiile



Zeaxantină

sale privind stările de tranziţie ale reacţiilor chimice cu ajutorul spectroscopiei în domeniul femtosecundelor. În acest scop a pus la punct şi a utilizat lasere cu pulsuri de 10^{-15} secunde.

zigofor (Gr. *zygos* = cuplu, împerechere; *phoreus* = purtător) – (*micol.*) ramificaţie hifală specializată întâlnită la ZYGOMYCETES, a cărei formare este indusă chimic când doi zigofori compatibili vin în contact, extremităţile lor se dilată formând câte un PROGAMETANGE care fuzionează apical. Celulele rezultate din fuziunea a doi GAMETANGI devin ZIGOSPORANGE. La unele Mucorales, zigoforii se formează aproape de extremităţile hifelor care cresc activ.

zigosis letal – (*genet. microorg.*) fenomen observat în cursul conjugării bacteriene Hfr × F^-, când raportul dintre celulele donatoare şi cele receptoare este mare (10:1). Constă din scăderea numărului celulelor F^- supravieţuitoare. Este condiţionat de contactul intercelular Hfr/F^-, mediat de pilii de sex. Este absent în conjugarea $F^+ \times F^-$.

zigospor – spor de repaus derivat sexuat, cu perete celular gros rezultat din fuziunea a doi GAMETANGI; caracteristic fungilor din clasa ZYGOMYCETES. La ordinul Mucorales sunt produşi atât de specii HOMOTALICE cât şi HETEROTALICE. Producerea lor în grup are loc prin fuziunea a doi gametangi multinucleaţi, similari ca structură, dar diferiţi ca mărime. În funcţie de specie, gametangele se poate forma de la hife normale sau de la ramificaţii hifale specializate – ZIGOFORI. Celula formată iniţial prin fuziunea a doi gametangi îşi formează un perete celular gros, multistratificat şi devine ZIGOSPORANGE, în care se dezvoltă zigosporul. În trecut, termenul zigospor a fost folosit la modul general pentru a descrie întregul zigosporange, precum şi zigosporul propriu-zis din el.

zigosporange – (*micol.*) sporange prezent la fungi din clasa ZYGOMYCETES format prin fuziunea a doi GAMETANGI. Celula rezultată din fuziune creşte, dezvoltă un perete celular gros, multistratificat şi pigmentat, devenind zigosporange matur mai mult sau mai puţin globulos, ornamentat caracteristic pentru fiecare specie care conţine un singur ZIGOSPOR hialin.

zigot (E. *zygote*) – **1.** (*genet.*) celulă diploidă rezultată din fuziunea unor gameţi haploizi masculi şi femeli; **2.** (*micol.*) celulă diploidă rezultată din unirea a doi gameţi haploizi ♂ şi ♀, adesea asemănători ca formă şi mărime.

Conține doi nuclei diferiți (DICARION) sau mai multe perechi de astfel de nuclei. Prezent la ZYGOMYCETES.

zimază – denumire inițială a amestecului nepurificat de enzime termolabile, nedifuzibile, obținut din celulele dezintegrate de *Saccharomyces cerevisiae*, cu rol în fermentația alcoolică a glucozei. Conține un amestec de enzime, care le includ pe cele ale căii glicolitice. Termen ieșit din uz.

zimodemă – subpopulație de microorganisme în cadrul unui taxon (gen), care se deosebește pe baza uneia sau mai multor izoenzime.

zimogen – **1.** precursor inactiv al unei enzime (PRE-ENZIMĂ), în special proteolitică, (tripsinogen, fibrinolizină etc.) sintetizat în celule și secretat ca atare (**granule de zimogen**). Poate fi convertit la enzima activă prin clivare limitată proteolitică; **2. microbiotă zimogenă** (temporară sau de fermentație), prezentă periodic, intermitent, cu faze de activitate și de repaus în sol; se dezvoltă pe substanțe organice ușor utilizabile (resturi vegetale, excrete și resturi animale). Puțin numeroasă în mod normal, se dezvoltă luxuriant după adăugarea substanțelor organice exogene, pentru a reveni numeric la normal, când concentrația nutrienților disponibili a diminuat. Unele fac parte din microbiota indigenă (autohtonă a solului), altele (inclusiv cele patogene) intră în sol odată cu resturile organice pe care le degradează.

zimogramă – **1.** înregistrarea electroforetică a enzimelor dintr-o probă biologică (de exemplu, omogenat de celule), evidențiind prezența, separarea, poziția și cantitatea lor relativă, printr-o reacție de culoare; **2.** tabel sintetic însumând, de exemplu, particularitățile de fermentație ale glucidelor de către un microorganism, utilizate pentru identificarea acestuia pe baza proprietăților biochimice.

zimoliază (E. *zymolyase*) – denumire comercială a preparatului multienzimatic obținut din filtratul de cultură al bacteriei *Arthrobacter luteus*: conține endo-(1→3)-glucanază și proteinaze. Utilizat curent pentru producerea SFEROPLAȘTILOR de la levuri.

zimon – grup de enzime care catalizează o secvență de reacții ce determină sinteza sau degradarea unui anumit metabolit. Membrii unui zimon lucrează în armonie: fiecare enzimă acționează asupra produsului activității enzimei precedente, iar activitatea fiecărei enzime în parte depinde de activitatea tuturor enzimelor zimonului. Prezența în mediu a produsului final al ultimei trepte metabolice de sinteză inhibă activitatea enzimei care catalizează prima treaptă a biosintezei și, prin aceasta, este blocată întreaga serie de reacții succesive, ea putând fi pusă din nou în acțiune numai atunci când metabolitul respectiv lipsește. Termen ieșit din uz.

zimozan (E. *zymosan*) – polizaharid insolubil, particulat, bogat în MANAN, derivat din peretele celular al levurilor. Activează SISTEMUL COMPLEMENT din ser, pe CALEA ALTERNATIVĂ, în prezența PROPERDINEI. Este acoperit de C3b/C3bi și funcționează ca o particulă opsonizată.

zinc (simbol Zn) – element metalic, cu numărul atomic 30, masa atomică relativă 65,38 și valența 2^+. Prezent în special ca ZnS (blendă). Stare de oxidare Zn (II). Are mai mulți izotopi stabili: Zn-48 (48,89%), Zn-66 (28%), Zn-68 (18%) și șapte izotopi artificiali radioactivi (de exemplu, Zn-62, Zn-65 și Zn-72). Sub formă de Zn^{2+} este cofactor esențial pentru mai multe enzime. Oxidul de zinc este antiseptic. La om, deficiența este rară, asociată probabil cu anumite stări patologice: boli renale, malabsorbție, alcoolism.

zinc finger – MOTIV molecular structural specific anumitor proteine care leagă ADN, în special unor FACTORI DE TRANSCRIERE. Constă dintr-o pliere caracteristică a catenei polipeptidice, în care situsul de legare a ZINCULUI are o formă de deget, alcătuită dintr-o secvență α-helicală asociată cu două segmente β-pliate antiparalele, menținute în asociere prin interacțiunea caracteristică a patru molecule de cisteină sau două de cisteină și două de histidină („deget Cys_2/His_2"). Numărul motivelor *zinc finger* per proteină este variabil de la două la câteva zeci. Ele proemină pe suprafața proteinelor și servesc ca puncte de contact cu regiuni specifice de pe incizura mare (*major groove*) a ADN d.c., la nivelul cărora interacționează cu segmente alcătuite din cinci nucleotide necesare pentru legarea de ADN a factorilor de transcriere (fig. Z1). Prezent și la ARN polimeraza dependentă de ARN, care interacționează cu ARN.

ZINKERNAGEL, M. Rolf (1944) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1996) împreună cu Peter C. DOHERTY, pentru descoperirile privind specificitatea apărării imunitare mediate celular.

zipper-like mechanism – (*imunol.*) V. MECANISM DE „FERMOAR".

zoit – (*protozool.*) stadiu de diviziune în reproducerea asexuată în ciclul de viață al protozoarelor APICOMPLEXA (MEROZOIT, SPOROZOIT, citozoit). Reprezintă forme mobile, infecțioase pentru celulele-gazdă.

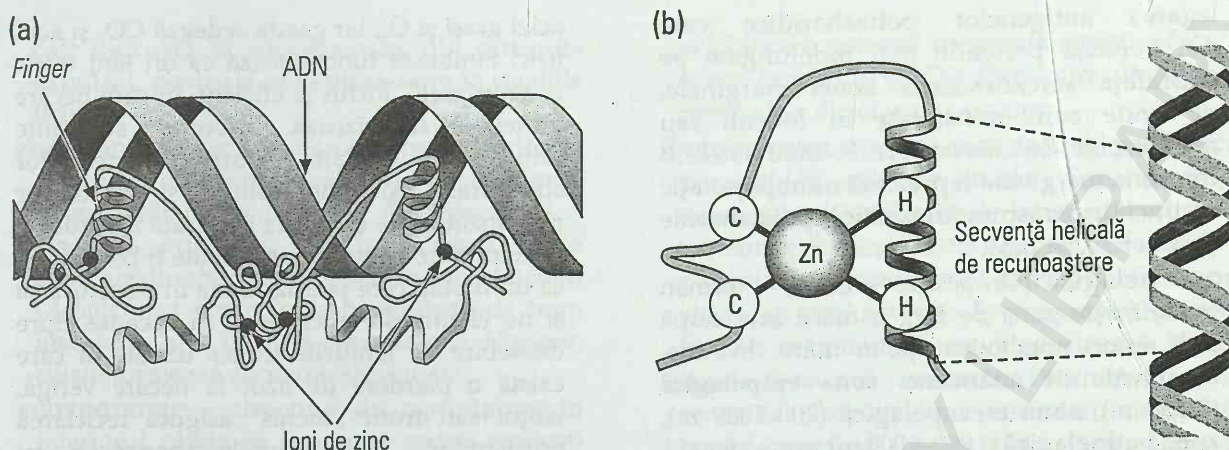


Fig. Z1. (a) Structura situsului de recunoaştere dintr-un motiv *Zinc finger*, care conţine domeniul implicat în legarea de ADN d.c., la nivelul incizurii mari. (b) Atomul de zinc se leagă coordinativ de patru cisteine (C) sau două cisteine şi două histidine (H).

zona temperaturilor critice – reprezintă spectrul de temperaturi cuprinse între punctul de îngheţ al apei şi temperaturile inferioare acestuia, în cadrul căruia se formează cristale de gheaţă ce lezează celulele supuse conservării prin temperaturi scăzute şi are loc o concentrare a soluţiilor saline din celule cu efecte negative asupra constituenţilor celulari şi enzimelor, în cursul LIOFILIZĂRII şi al CRIOCONSERVĂRII. Utilizarea unor substanţe crioprotectoare vizează diminuarea perioadei în care celulele sunt expuse în zona temperaturilor critice.

zonă abisală (Gr. *abissos* = fără fund) – 1. ZONĂ AFOTICĂ de adâncime a oceanelor (de la –4000 m la –6000 m), populată de microorganisme criofile şi barofile (Addenda 14). Include zonele de activitate microchimică şi geochimică. Divizată în **câmpia abisală** (platoul aproximativ plat, cu o pantă foarte mică) şi **zona abisopelagică**; 2. regiune de foarte mare adâncime din Ocean (de exemplu, Fosa Marianelor la –11 033 m).

zonă afotică (zonă bentică; E. *aphotic zone*) – (*ecol. microorg.*) zonă de adânc a mediilor acvatice (lacuri, mări), în general, la adâncimi mai mari de 200 m, în care lumina solară este insuficientă pentru a permite activităţi biologice, cu sedimente bogate în nutrienţi particulaţi (Addenda 14). Conţine o MICROBIOTĂ bogată, heterotrofă, aerobă şi mai ales anaerobă, practic exclusiv detritivoră. Include ZONA ABISALĂ. Utilizează energia din ZONA EUFOTICĂ.

zonă de antibioză – zonă de inhibare a creşterii microorganismelor situată în jurul unui disc (rondelă) care conţine cantitatea standard de agent antimicrobian folosit într-o antibiogramă. Diametrul său, măsurat în mm, defineşte gradul de sensibilitate a microorganismului testat faţă de antibioticul difuzat prin gelul de agar.

zonă bentică – V. ZONĂ AFOTICĂ.

zonă disfotică (Gr. *dis* = element de compunere cu sens privativ) – (*ecol. microorg.*) zonă profundă a unui bazin acvatic, situată sub nivelul de pătrundere eficientă a luminii pentru FOTOSINTEZĂ, în care predomină organisme şi microorganisme din categoria producătorilor secundari, a căror natură şi densitate depind de materia organică prezentă.

zonă eufotică – (*ecol. microorg.*) zonă situată la suprafaţa mediilor acvatice. Este intens iradiată de soare şi populată de microorganisme fototrofe (cianobacterii, alge etc.) care asigură o productivitate primară importantă.

zonă fotică (E. *photic zone*) – (*ecol. microorg.*) zonă a mediilor acvatice (lacuri, mări) în care poate avea loc FOTOSINTEZA, datorită pătrunderii radiaţiilor solare. Mărimea este variabilă în funcţie de anotimp, de calitatea apei, de latitudine etc. şi este, în general, cuprinsă între 0 şi 200 m. În zona superioară (ZONA EUFOTICĂ), cantitatea de O_2 produsă prin fotosinteză depăşeşte pe cea consumată prin respiraţie. În zona inferioară (ZONA DISFOTICĂ) situaţia este inversă. Între cele două zone, există un nivel de compensare în care cele două procese sunt echilibrate.

zonă hadală (de la Hades = zeul infernului în mitologia greacă; sin. zonă hadopelagică; zonă ultraabisală; zonă ultraabisopelagică) – (*ecol. microorg.*) zona apelor oceanice mai adânci de 6000 m. Corespunde tranşeelor profunde şi canioanelor zonei abisale (Addenda 14).

zonă hadopelagică – V. ZONĂ HADALĂ.

zonă marginală splenică – (*imunol.*) regiune periferică a foliculilor limfoizi splenici; conţine, în special, macrofage eficiente în

legarea antigenelor polizaharidice care pot persista perioade mai îndelungate pe suprafața MACROFAGELOR zonei marginale, de unde sunt transferate în foliculi sau recunoscute de LIMFOCITELE B. Limfocitele B din zona marginală reprezintă o subpopulație distinctă care răspunde specific la polizaharide și sintetizează IgM.

zonă pelagică (Gr. *pelagos* = mare) – termen ce definește zona de larg a mării sau, după unii autori, totalitatea apelor mării. Include, în funcție de adâncime: **zona epipelagică** (0-200 m), **zona mezopelagică** (200-1 000 m), **zona batipelagică** (1 000-4 000 m), ZONA ABISALĂ (4 000-6 000 m) și ZONA HADALĂ, corespunzătoare tranșeelor și canioanelor (Addenda 14).

zonă ultraabisală – V. ZONĂ HADALĂ.

zonă ultraabisopelagică – V. ZONĂ HADALĂ.

„zone calde" – V. „PETE CALDE".

zonula occludens (sin. *tight junctions*) – rețea cu aspect de centură continuă formată din joncțiuni celulare specializate, JONCȚIUNI STRÂNSE, în care spațiul intercelular lipsește complet; membranele plasmatice par fuzionate într-un manșon etanș. Prezente în epiteliile polarizate, la nivelul regiunii apicale a membranei citoplasmice, joncțiunile strânse formează un monostrat („manșon ocluziv") în jurul celulelor, împiedicând deplasarea ionilor și moleculelor, inclusiv a proteinelor membranare, între domeniul apical și domeniul bazolateral, ale membranei plasmatice.

zooclorele – tip de endosimbioză între microorganisme fototrofe și nevertebrate, rezultând din prezența unor alge verzi în organismul unor protozoare, moluște, viermi plați, spongieri etc. Prezintă trei tipuri caracteristice: 1) simbioza Chlorococcales cu protozoare (*Paramecium bursaria*, *Stentor polymorphus* etc.), hidre (*H. viridis*) și viermi plați (*Dalyellia*). Celulele algale sferice sau elipsoidale sunt prezente în număr mare (de la câteva sute la o mie) la *P. bursaria* și numai 10-200 în spongierii de apă dulce. Alga furnizează produsul fotosintezei (MALTOZĂ la *Paramecium* și *Hydra*, GLUCOZĂ la spongieri); 2) simbioza zooclorele cu Pyramimonadales: relația cea mai studiată este cea dintre alga verde *Platymonas convolutae* și turbelariatul *Convoluta roscoffensis*, care se instalează *de novo* la fiecare generație prin ingestia algelor de către viermii recent eclozați. Asociația este importantă pentru că reprezintă singura asociație alge/metazoare în care gazda nu mai ingeră hrana după stabilirea simbiozei. Alga furnizează direct aminoacizi, amide, steroli, acizi grași și O_2, iar gazda cedează CO_2 și acid uric. Simbioza funcționează ca un lanț trofic „comprimat", închis și eficient, în care fiecare partener sintetizează anumite substanțe utilizate de celălalt. Datorită interrelațiilor structurale și metabolice și factorilor răspunzători de creșterea integrată a gazdei și simbionților, nevertebratul poate fi considerat ca un fitofag care poartă hrana în structura sa și nu cheltuiește energie ca să o caute. Spre deosebire de lanțurile trofice uzuale în care există o pierdere de azot la fiecare verigă, lanțul său trofic „închis" asigură reciclarea nutrienților; 3) zooclorele-CLOROPLAST cu gasteropodele din familia Elysiindae (ordinul Sacoglossa), în care gazda conține simbionți cu structură de cloroplaste (pachete interne cu structuri lamelare și pigmenți similari celor din cloroplastele tipice).

Zoogloea (sin. masa zoogleică; Gr. *zoon* = animal; *gloea* = substanță gelatinoasă) – termen impropriu pentru un gen de bacterii (Betaproteobacteria) în formă de bacili drepți sau ușor încurbați, cu flageli polari, aerobe, chemoorganotrofe, înconjurate de un **strat mucos** bine dezvoltat care leagă între ele prin fibrile extracelulare (într-o singură masă) mai multe celule, alcătuind adevărate colonii mucilaginoase de bacterii. În mediile lichide formează flocoane macroscopice cu margini dendritice sau digitiforme, care plutesc liber sau se fixează pe diferite suprafețe. Cantitatea de polimer din zooglee și gradul de floculare sunt influențate de natura mediului și de vârsta culturii. *Zoogloea ramigera* formează o parte importantă din microbiota apelor uzate orășenești.

Zoomastigophorea – clasă de protozoare (subfilum MASTIGOPHORA, filum SARCOMASTIGOPHORA) cu celule având unul sau mai mulți flageli; formele amoeboide din unele grupe au flageli, altele nu. În câteva grupe s-au descris procese de sexualitate. Grup polifiletic care include opt ordine: CHOANOFLAGELLIDA, DIPLOMONADIDA, HYPERMASTIGIDA, KINETOPLASTIDA, OXYMONADIDA, PROTEROMONADIDA, RETORTAMONADIDA, TRICHOMONADIDA.

zoonoză – maladie infecțioasă prezentă potențial la om, în care rezervorul de infecție este reprezentat de animale domestice sau sălbatice (de exemplu, tularemia, febra Q, pesta, rabia, bruceloza etc.); V. ANTROPOZOONOZĂ.

zoospor – spor mobil, uni- sau biflagelat, sferic, ovoid, piriform sau reniform, prezent la Archymycetes și Phycomycetes, produs pe

cale asexuată în ZOOSPORANGE, din care este expulzat, pentru a se deplasa activ în mediile lichide.

zoospor primar – (*micol.*) zoospor piriform produs la unii fungi, având doi flageli situaţi la extremitatea anterioară. Ar reprezenta o structură primitivă, slab înnotătoare. După eliberare din sporange se poate închista imediat (*Achyla*) sau poate înota o perioadă de timp înainte de a se închista (*Saprolegnia*). Ulterior, chiştii formează ZOOSPORI SECUNDARI.

zoosporange – structură de reproducere în interiorul căreia se formează sporii asexuaţi mobili (ZOOSPORI) la Phycomycetes.

zoospori secundari (zoospori principali, după Dick, 1990) – (*micol.*) prezenţi practic la toţi fungii care produc zoospori din germinarea chiştilor formaţi de zoosporii primari (Oomycetes). Sunt reniformi şi au doi flageli inseraţi lateral într-o regiune concavă, orientaţi unul faţă de celălalt la 130°. Unul este mai lung şi ornamentat cu peri flagelari (*tinsel flagellum*), celălalt mai scurt şi dirijat anterior (*whiplash flagellum*). După închistare, germinează producând un tal vegetativ.

zooxantele – (*ecol. microorg.*) simbionţi fotosintetizanţi (Dinophyceae, rar Bacillariophyceae), intracelulari, de culoare galben-brună, prezenţi la protozoare şi nevertebrate marine (Porifera, Coelenterata, Mollusca, Plathelminthes), mai ales în regiunea fotică (până la 80 m), în regiuni temperate, tropicale sau polare. Rol în calcificarea şi construcţia recifurilor de corali. La adâncimi mai mari (200-380 m), trăiesc în asociere cu coralii, probabil ca heterotrofe pe aceste gazde. Spre deosebire de coralii solitari, care cresc lent şi individual, coralii ce formează recifuri extinse au creştere rapidă în care un rol esenţial revine algelor simbionte (30000 de celule/mm^3); prezenţa acestora favorizează depunerile de calciu, creşterea masei prin furnizarea de materie organică rezultată din fotosinteză, activitate antitoxică (îndepărtarea NH_3) etc.

Zovirax – v. ACICLOVIR.

zur HAUSEN, Harald (1936) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2008) pentru descoperirea legăturii cauzale între virusurile *Papilloma* umane (familia PAPILLOMAVIRIDAE) şi cancerul de col uterin.

zwitterion – compus (moleculă) care poartă un număr egal de grupări ionice cu sarcini electrice opuse («+» şi, respectiv, «–»). Prezente în structura ACIZILOR TEICHOICI şi a polizaharidelor capsulare la bacterii. Un alt exemplu, unii aminoacizi, disociaţi în soluţie la *p*H 7,0 cu o grupare protonată amino ($-NH_3^+$) şi alta carboxil ($-COO^-$). Denumire alternativă pentru **ion dipolar** sau AMFOLIT.

Zygomycetes – (*micol.*) clasă de fungi polifiletici, prezenţi în sol, pe fructe, flori, seminţe depozitate, dejecţii animale, la nevertebrate şi la vertebrate (inclusiv la om). Saprofite, facultativ parazite sau parazite obligate specializate pe alţi fungi (inclusiv alte Zygomycetes), plante, insecte, mamifere şi om (**zigomicoze**). Unele specii formează MICORIZE. Prezintă miceliu cenocitic (aseptat) bine dezvoltat, ramificat, haploid, având în peretele hifal chitină, chitosan şi acizi poliglucuronici. Unele specii sunt **dimorfe** (cresc fie ca miceliu, fie ca fază levuriformă). Reproducere asexuată prin sporangiospori. Unele specii (Entomophorales) produc conidii. Altele produc chlamidospori, oidii sau artrospori. Reproducerea sexuată se realizează prin ZIGOSPORI cu perete gros formaţi în zigosporange, după fuziunea a doi GAMETANGI asemănători morfologic, care se pot forma pe aceeaşi hifă (**specii homotalice**) sau pe hife diferite (**specii heterotalice**). Tipic, sporangele zigomicetelor este relativ mare, are o COLUMELĂ, structură sterilă centrală formată în mod caracteristic ca o extensie a unei hife specializate numită SPORANGIOFOR. Conţinutul sporangelui este divizat prin clivare în segmente uninucleate care secretă pereţi despărţitori în jurul lor, pentru a evolua ca structuri multisporulate. Un sporange poate să conţină de la 50 la 100 de spori, dar posibil, în unele cazuri chiar 100 000, care sunt eliberaţi prin regiuni în care învelişul sporangelui este degradat, prin sporangi dehiscenţi, prin mecanisme de propulsie forţată (ca din puşcă, *fungus shotgun*) sau transmise pasiv de către insecte. Unele zigomicete produc SPORANGIOLE mici care conţin 1-30 de spori cu mare variaţie de formă şi fără columelă sau structuri cilindrice alungite cu spori dispuşi unul lângă altul, uniseriaţi (MEROSPORANGE). Clasa Zygomycetes include 7 ordine: Mucorales, Dimargaritales, Entomophtorales, Kickxellales, Endogonales, Zoopagales şi Harpellales.

Zygomycota – (*micol.*) filum de fungi alcătuit din două clase: 1) ZYGOMYCETES, caracterizată prin producere de spori de latenţă cu perete gros – ZIGOSPORI – ce se dezvoltă în ZIGOSPORANGELE format după fuziunea a doi GAMETANGI; 2) TRICHOMYCETES, clasă morfologic şi ecologic distinctă, asociată obligatoriu (natura relaţiei necunoscută) cu artropodele (insecte, miriapode, crustacee).

Zygosaccharomyces – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule globulare, elipsoidale sau cilindrice, haploide, care se reproduc vegetativ prin înmugurire multilaterală; produc PSEUDOMICELII. Formează asce persistente după conjugarea celulelor individuale sau între celula-mamă şi mugure, ce conţin 1-4 ascospori/ască, neeliberaţi, rotunzi sau ovalari. Fermentează glucoza; nu asimilează NO_3^-. Specii: *Z. bailii* (*Saccharomyces elegans*), *Z. bisporus*, *Z. cidri*, *Z. fermentati*, *Z. florentinus*, *Z. rouxii* etc.

Zymomonas – gen de bacterii (grupul **Alfaproteobacteria**), Gram-negative, cu formă de bacili cu extremităţi rotunjite (1,0-1,4 × 2,0-6,0 μm), dispuşi uzual în perechi. Imobili sau mobili cu 1-4 flageli. Chemoorganotrof, cu tuplini obligat anaerobe sau facultativ aerobe, cu metabolism primar fermentativ; utilizează glucidele cu producere de etanol (până la 10%), acid lactic, acetaldehidă, acetoină, CO_2. În unele regiuni tropicale, în America Centrală şi America de Sud, în Africa şi Asia, este utilizată în industria fermentativă aşa cum este *Saccharomyces cerevisiae* în Europa şi America de Nord. Contaminant al sucurilor de fructe (degradează sucurile supuse fermentaţiei alcoolice şi berea), poate produce pagube economice. Specia tip: *Zymomonas mobilis*. Alte specii: *Z. anaerobia*.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

Abbas AK, Lichtman AH, *Cellular and Molecular Immunology*, Fifth edition (updated edition), Elsevier Saunders, Philadelphia, USA, 2005.

Albers SV, Meyer BH, The archaeal cell envelope, *Nature Rev Microbiol*, 9, 414-426, 2011.

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P, *Biologie moléculaire de la cellule*, Cinquième édition, Médecine Sciences Publications - Lavoisier, Cachan, France, 2011.

Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M, *Introductory Mycology*, Fourth edition, John Wiley & Sons Inc, new York, USA, 1996.

Andersson Ørom U, Shiekhattar R, Long non-coding RNAs and enhancers, *Curr Opin Genet Dev*, 21, 1–5, 2011.

Andrei M (autor şi coordonator), *Dicţionar de Biologie Clasică şi Actuală*, Editura Victor B Victor, Bucureşti, 2009.

Barrett AJ, Rawlings ND, *Proteases, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2007.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000670.pub2

Bălănescu G (sub coordonarea), *Dicţionar de Chimie*, Editura Tehnică, Bucureşti, 1964.

Becker WM, Kleinsmith LJ, Hardin J, *The World of the Cell*, Fifth edition, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Redwood City, USA, 2003.

Benga Gh, *Introducere în Biologia Celulară şi Moleculară*, Editura Medicală Universitară, Cluj-Napoca, 2005.

Benson DA, Karsch-Mizrachi I, Lipman DJ, Ostell J, Sayers EW, GenBank, *Nucleic Acids Res*, 39, D32–D37, 2011.

Bird RC, Bird AEC, DeInnocentes P, *Animal cell separation and subcellular fractionation, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2011.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0002588.pub2

Botnariuc N, *Biologie generală*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1979.

Botnariuc N, Vădineanu A, *Ecologie*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1982.

Botnariuc N, *Evoluţionismul în impas?* Editura Academiei Române, Bucureşti, 1992.

Botnariuc N, *Evoluţia sistemelor biologice supraindividuale*, Editura Universtăţii Bucureşti, 2003.

Bright M, Bulgheresi S, A complex journey: transmission of microbial symbionts, *Nature Rev Microbiol*, 8, 218-230, 2010.

Caroff M, Karibian D, Structure of bacterial lipopolysaccharides, *Carbohydr Res*, 338, 2431-2447, 2003.

Carpousis AJ, The *Escherichia coli* RNA degradosome: structure, function and relationship to other ribonucleolytic multienyzme complexes, *Biochem Soc T*, 30, 150-155, 2002.

Cascales E, The type VI secretion toolkit, *EMBO Rep*, 9, 735-741, 2008.

Claverie JM, Abergel C, Mimivirus: the emerging paradox of quasi-autonomous viruses, *Trends Genet*, 26, 431-437, 2010.

Cozzone AJ, *Proteins: fundamental chemical properties, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2010.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0001330.pub2

Crouch PJ, Harding SME, White AR, Camakaris J, Bushd AI, Masters CL, Mechanisms of A_ mediated neurodegeneration in Alzheimer's disease, *Int J Biochem Cell B*, 40, 181-198, 2008.

Cucuianu M, Crîsnic I, *Biochimie clinică cu fundamentare fiziopatologică*. Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1998.

Debrauwere H, Gendrel CG, Lechat S, Dutreix M, Differences and similarities between various tandem repeat sequences: minisatellites and microsatellites, *Biochimie*, 79, 577-586, 1997.

Diribarne G, Bensaude O, 7SK RNA, a non-coding RNA regulating P-TEFb, a general transcription factor, *RNA Biology*, 6, 122-128, 2009.

Echols H, Murialdo H, Genetic map of bacteriophage Lambda, *Microbiol Rev*, 42, 577-591, 1978.

Erickson HP, Evolution of the cytoskeleton, *Bioessays*, 29 668–677, 2007.

Fanning LJ, *Immunoglobulin genes, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2005.
DOI: 10.1038/npg.els.0005668

Filipescu S, *Stratigrafie*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2002.

Fronzes R, Christie PJ, Waksman G, The structural biology of type IV secretion systems, *Nature Rev Microbiol*, 7, 703-714, 2009.

Fuerst JA, Intracellular compartmentation in Planctomycetes, *Annu Rev Microbiol*, 59, 299-328, 2005.

Fuerst JA, Sagulenko E, Beyond the bacterium: planctomycetes challenge our concepts of microbial structure and function, *Nature Rev Microbiol*, 9, 403-413, 2011.

Galan JE, Wolf-Watz H, Protein delivery into eukaryotic cells by type III secretion machines, *Nature*, 444, 567-573, 2006.

Gheţea LG, *Evoluţionism*, Editura Ars Docendi, Bucureşti, 2008.

Grainger RJ, Beggs JD, *Spliceosomal machinery, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2007.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000889.pub2

Hamdan SM, Richardson CC, Motors, switches, and contacts in the replisome, *Annu Rev Biochem*, 78, 205-243, 2009.

Hansford R, *Oxidative phosphorylation, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2001.

Häring M, Rachel R, Peng X, Garrett RA, Prangishvili D, Diverse viruses in hot springs of Pozzuoli, Italy, including a unique bottle-shaped archaeal virus ABV from a new family, the *Ampullaviridae*, *J Virol*, 147, 2419-2429, 2005.

Hemler ME, Targeting of tetraspanin proteins - potential benefits and strategies, *Nature Rev Drug Discov*, 7, 747-758, 2008.

Hernandez LD, Houde H, Hoek M, Butts B, Nicholson DW, Mehmet H, *Caspases and cell death, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0021562

Holland MCH, Lambris JD, *Complement, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2005.
DOI: 10.1038/npg.els.0003975

Holden MTG, Diggle SP, Williams P, *Quorum sensing, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2007.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0001426.pub2

Homola J, Present and future of surface plasmon resonance biosensors, *Anal Bioanal Chem*, 377, 528–539, 2003.

Huang B, Bates M, Zhuang X, Super-resolution fluorescence microscopy, *Annu Rev Biochem*, 78, 993-1016, 2009.

Huang IH, Dwivedi P, Ton-That H, *Bacterial pili and fimbriae, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2010.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000304.pub2

Hughes AL, *Major Histocompatibility Complex (MHC) genes: evolution, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2008.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0005133.pub2

Jain A, Wang G, Vasquez KM, DNA Triple Helices: biological consequences and therapeutic potential, *Biochimie*, 90, 1117–1130, 2008.

Jarrell KF, McBride MJ, The surprisingly diverse ways that prokaryotes move, *Nature Rev Microbiol*, 6, 466-476, 2008.

Kanneganti TD, Central roles of NLRs and inflammasomes in viral infection, *Nature Rev Immunol*, 10, 688-698, 2010.

Karlsson Hedestam GB, Fouchier RAM, Phogat S, Burton DR, Sodroski J, Wyatt RT, The challenges of eliciting neutralizing antibodies to HIV-1 and to influenza virus, *Nature Rev Microbiol*, 6, 143-155, 2008.

Kätterer T, *Nitrogen budgets, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2002.

Kelman Z, O'Donnell M, DNA polymerase III holoenzyme: structure and function of a chromosomal replicating machine, *Annu Rev Biochem*, 64, 171-200, 1995.

Kendrew Sir J (editor in chief), *Encyclopedia of molecular biology*, Blackwell Science, Oxford, England, 1994.

Kersters K, De Vos P, Gillis M, Swings J, *Proteobacteria, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2006.
DOI: 10.1038/npg.els.0004312

Klug WS, Cummings MR, *Genetics: A Molecular Perspective*, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, USA, 2003.

Koga Y, Nishihara M, Morii H, Akagawa-Matsushita M, Ether polar lipids of methanogenic bacteria: structures, comparative aspects, and biosyntheses, *Microbiol Rev*, 57, 164-182, 1993.

Kohli J, Hartsuiker E, *Meiosis, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2008.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0001359.pub2

Kooij TWA, Janse CJ, Waters AP, Plasmodium post-genomics: better the bug you know? *Nature Rev Microbiol*, 4, 344-357, 2006.

Krammer PH, Lavrik IN, *Death receptors, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0021571

Krissansen GW, Danen EHJ, *Integrin superfamily, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2007.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000927.pub2

Kuiken C, Foley B, Leitner T, Apetrei C, Hahn B, Mizrachi I, Mullins J, Rambaut A, Wolinsky S, Korber B (editors), *HIV Sequence Compendium 2011*, Los Alamos National Laboratory, Theoretical Biology and Biophysics, Los Alamos, New Mexico. LA-UR-11-11440, 2011.
http://www.hiv.lanl.gov/.

Lambris JD, Ricklin D, Geisbrecht BV, Complement evasion by human pathogens, *Nature Rev Microbiol*, 6, 132-142, 2008.

Lawrence JG, Ochman H, Molecular archaeology of the *Escherichia coli* genome, *Proc Natl Acad Sci USA*, 95, 9413–9417, 1998.

Leeder AC, Palma-Guerrero J, Glass NL, The social network: deciphering fungal language, *Nature Rev Microbiol*, 9, 440-451, 2011.

Linck RW, *Cilia and flagella, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0001258.pub2

Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser CA, Krieger M, Scott MR, Zipursky SL, Darnell J, *Molecular Cell Biology*, Fifth edition, WH Freeman and Company, New York, 2004.

Madigan MT, Martinko JM, *Brock Biology of Microorganisms*, Eleventh edition, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, USA, 2006.

Mahy BWJ, van Regenmortel MHV (editors-in-chief), *Encyclopedia of Virology*, Third edition, Elsevier Academic Press, Amsterdam, The Netherlands, 2008.

Marquardt WC, Speer CA, *Apicomplexa, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, www.els.net, 2001.

Mazar J, Cotter PA, New insight into the molecular mechanisms of two-partner secretion, *Trends Microbiol*, 15, 508-515, 2007.

McLaughlin B, Chon JS, MacGurn JA, Carlsson F, Cheng TL, Cox JS, Brown EJ, A *Mycobacterium* ESX-1–secreted virulence factor with unique requirements for export, *PLoS Pathog*, 3, e105, 1051-1061, 2007.

Meager A, Wadhwa M, *Interleukins, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2007.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000932.pub2

Mehra NK, Kaur G, *Histocompatibility antigen complex of man, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2010.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0001234.pub3

Michels C, Niessen CM, *Adherens junctions, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2010.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0020876

Moncef Z, *Antibodies, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2010.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000906.pub2

Natarajan K, Mage MG, Margulies DH, *Immunoglobulin superfamily, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2005.
DOI: 10.1038/npg.els.0000926

Nelson DL, Cox MM, *Lehninger Principles of Biochemistry*, Fourth edition, WH Freeman and Company, New York, USA, 2004.

Nickel R, Forge A, *Gap Junctions and connexins: The molecular genetics of deafness, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2010.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0021441

Nigg EA, *Mitosis, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2001.

Nikaido H, Multidrug resistance in bacteria, *Annu Rev Biochem*, 78, 119-146, 2009.

Ogg JG, Ogg G, Gradstein FM, *The concise geologic time scale*, Cambridge University Press, Cambridge, England, 2008.

Omori K, Idei A, Gram-negative bacterial ATP-binding cassette protein exporter family and diverse secretory proteins, *J Biosci Bioeng*, 95, 1-12, 2003.

Oren A, *Biochemical cycles, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2008.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000343.pub2

Otten L, *Ti plasmids, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2001.

Padan E, *Bacterial membrane transport: organization of membrane activities, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0001418.pub2

Page MJ, Di Cera E, *Serine proteases, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2007.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0005902.pub2

Pastrana E, Optogenetics: controlling cell function with light, *Nat Methods*, 8, 24-25, 2011.

Peabody CR, Chung YJ, Yen MR, Vidal-Ingigliardi D, Pugsley AP, Saier Jr MH, Type II protein secretion and its relationship to bacterial type IV pili and archaeal flagella, *Microbiology*, 149, 3051-3072, 2003

Penn DJ, Ilmonen P, *Major Histocompatibility Complex (MHC), in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2005.
DOI: 10.1038/npg.els.0003986

Perry AJ, *Protein translocation across membranes, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2010.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000632.pub2

Popescu OV, *Electroforeza proteinelor în geluri de poliacrilamidă*, Editura Tehnică, Bucureşti, 1990.

Prangishvili D, Forterre P, Garrett RA, Viruses of the Archaea: a unifying view, *Nature Rev Microbiol*, 4, 837-848, 2006.

Ptacin JL, Lee SF, Garner EC, Toro E, Eckart M, Comolli LR, Moerner WE, Shapiro L, A spindle-like apparatus guides bacterial chromosome segregation, *Nature Cell Biol*, 8, 791-798, 2010.

Pukatzki S, McAuley SB, Miyata ST, The type VI secretion system: translocation of effectors and effector-domains, *Curr Opin Microbiol*, 12, 11-17, 2009.

Raoult D, Forterre P, Redefining viruses: lessons from Mimivirus, *Nature Rev Microbiol*, 6, 315-319, 2008.

Reece SY, Nocera DG, Proton-coupled electron transfer in biology: results from synergistic studies in natural and model systems, *Annu Rev Biochem*, 78, 673-699, 2009.

Reed R, Holmes D, Weyers J, Jones A, *Practical Skills in Biomolecular Sciences*, Second edition, Pearson Prentice Hall, Harlow, England, 2003.

Roth A, Breaker RR, The structural and functional diversity of metabolite-binding riboswitches, *Annu Rev Biochem*, 78, 305-334, 2009.

Russell DG, *Phagocytosis, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2007.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000488.pub2

Rusu V, *Dicţionar Medical*, ediţia a 4-a rev., Editura Medicală, Bucureşti, 2010.

Schwartz NB, *Proteoglycans. in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000623.pub2

Shalom G, Shaw JG, Thomas MS, *In vivo* expression technology identifies a type VI secretion system locus in *Burkholderia pseudomallei* that is induced upon invasion of macrophages, *Microbiology*, 153, 2689-2699, 2007.

Simeone R, Bottai D, Brosch R, ESX/type VII secretion systems and their role in host-pathogen interaction, *Curr Opin Microbiol*, 12, 4-10, 2009.

Singleton P, Sainsbury D, *Dictionary of Microbiology and Molecular Biology*, Third edition rev., John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England, 2007.

Smith AD (managing editor), *Oxford Dictionary of Biochemistry and Molecular Biology*, Oxford University Press, Oxford, England, 1997.

Staton AA, Giraldez AJ, *MicroRNAs in development and disease, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2008.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0020863

Stein GS, van Wijnen AJ, Stein JL, Lian JB, Owen TA, *Cell cycle, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2002.

Sutcliffe IC, New insights into the distribution of WXG100 protein secretion systems, *Anton Leeuw Int J G*, 99, 127-131, 2011.

Takahashi K, Yamanaka S, Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors, *Cell*, 126, 663-676, 2006.

Tarba C, Banciu HL, *Biofizică*, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2010.

Tarrant MK, Cole PA, The chemical biology of protein phosphorylation, *Annu Rev Biochem*, 78, 797-825, 2009.

Thathiah A, De Strooper B, The role of G protein-coupled receptors in the pathology of Alzheimer's disease, *Nature Rev Neurosci*, 12, 74-87, 2011.

Tseng TT, Tyler BM, Setubal JC, Protein secretion systems in bacterial-host associations, and their description in the Gene Ontology, *BMC Microbiology*, 9(Suppl 1), S2, doi:10.1186/1471-2180-9-S1-S2.

Valli A, Lopez-Moya JJ, Garcia JA, *RNA silencing and its suppressors in the plant-virus interplay, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0021261

VanDyke DJ, Ng SYM, Chaban B, Wu J, Jarrell KF, *Archaeal Flagella, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2008.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000386.pub2

Veedu RN, Wengel J, Locked nucleic acid as a novel class of therapeutic agents, *RNA Biology*, 6, 321-323, 2009.

von Ballmoos C, Wiedenmann A, Dimroth P, Essentials for ATP synthesis by F_1F_O ATP synthases, *Annu Rev Biochem*, 78, 649-672, 2009.

Votteler J, Schubert U, Human Immunodeficiency Viruses: Molecular Biology, *in*:, *Encyclopedia of Virology* (editors-in-chief: Mahy BWJ, van Regenmortel MHV), Third edition, Elsevier Academic Press, Amsterdam, The Netherlands, pp. 517-542, 2008.

Walsh JG, Martin SJ, *Caspases, substrates and sequential activation, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0021567

Wegener J, *Cell junctions, in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2004.
DOI: 10.1038/npg.els.0001275

Wilson HM, Barker RN, Cytokines, *in*: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000929.pub2

Woese CR, Interpreting the universal phylogenetic tree, *Proc Natl Acad Sci USA*, 97, 8392–8396, 2000.

Woo HN, Baik SH, Park JS, Gwon AR, Yang S, Yun YK, Jo DG, Secretases as therapeutic targets for Alzheimer's disease, *Biochem Biophys Res Commun*, 404, 10-15, 2011.

Yeates TO, Kerfeld CA, Heinhorst S, Cannon GC, Shively JM, Protein-based organelles in bacteria: carboxysomes and related microcompartments, *Nature Rev Microbiol*, 6, 681-691, 2008.

Zarnea G, *Tratat de Microbiologie Generală*, vol. I (Virologie generală. Anatomie bacteriană), Editura Academiei RSR, Bucureşti, 1983.

Zarnea G, *Tratat de Microbiologie Generală*, vol. II (Fiziologia microorganismelor. Principii de sistematică şi taxonomie. Originea şi evoluția microorganismelor), Editura Academiei RSR, Bucureşti, 1984.

Zarnea G, *Tratat de Microbiologie Generală*, vol. III (Genetică moleculară. Ingineria genelor), Editura Academiei RSR, Bucureşti, 1986.

Zarnea G, *Tratat de Microbiologie Generală*, vol. IV (Imunologie), Editura Academiei, Bucureşti, 1990.

Zarnea G, *Tratat de Microbiologie Generală*, vol. V (Bazele teoretice ale ecologiei microorganismelor. Microorganismele şi mediile lor naturale), Editura Academiei, Bucureşti, 1994.

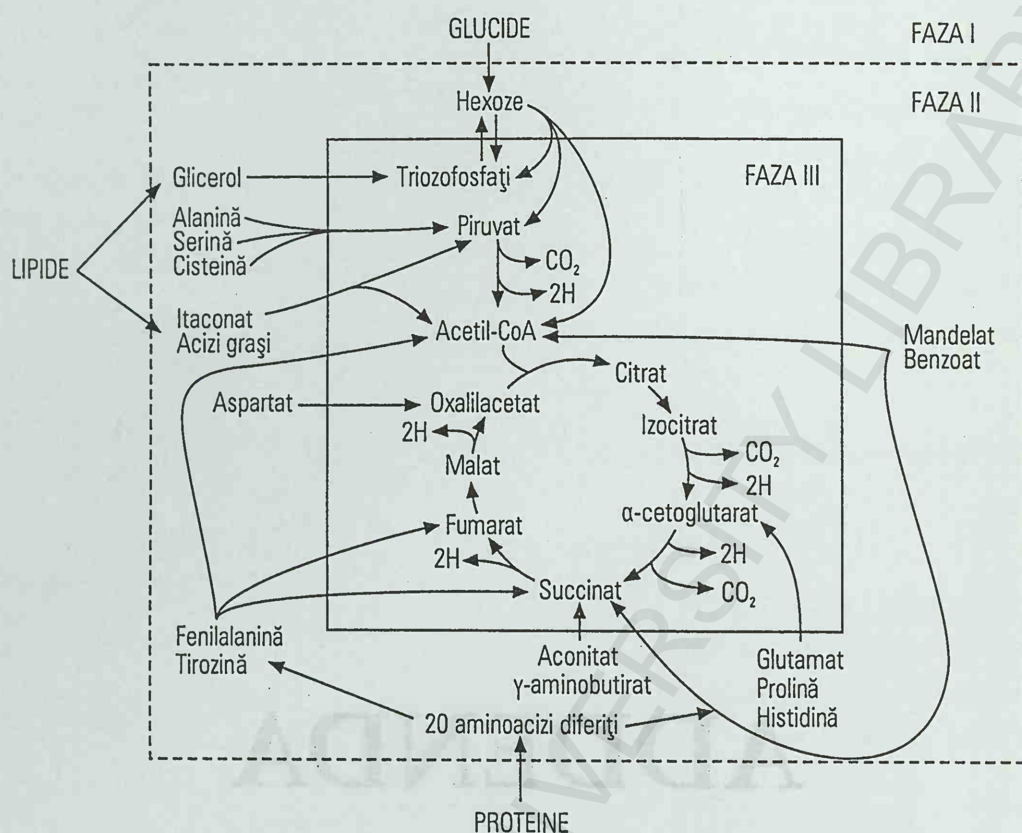
***Colecţia *Biofutur*, 1982-2011.

***Colecţia *Nature Reviews Genetics*, 2000-2011.

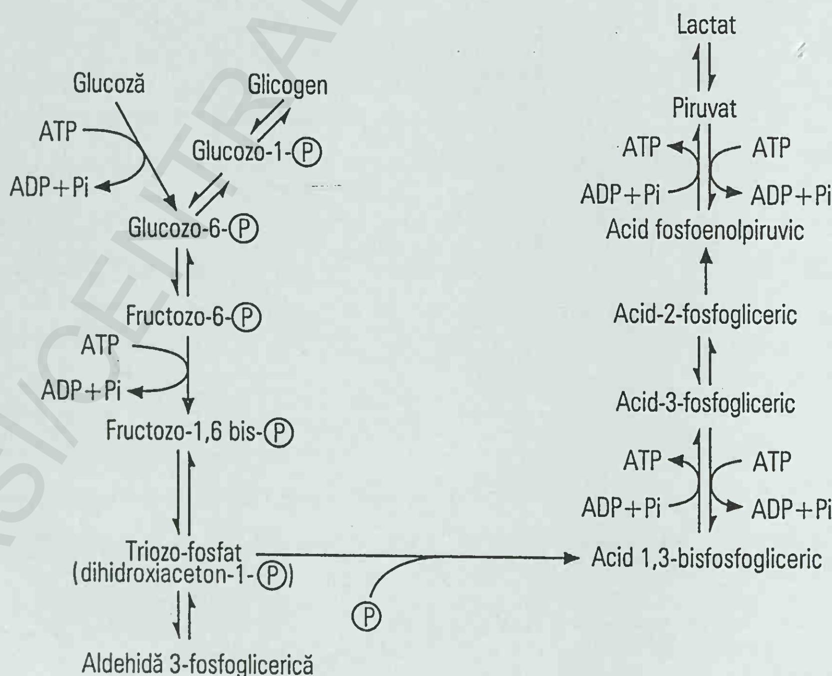
***Colecţia *Nature Reviews Microbiology*, 2003-2011.

ADDENDA

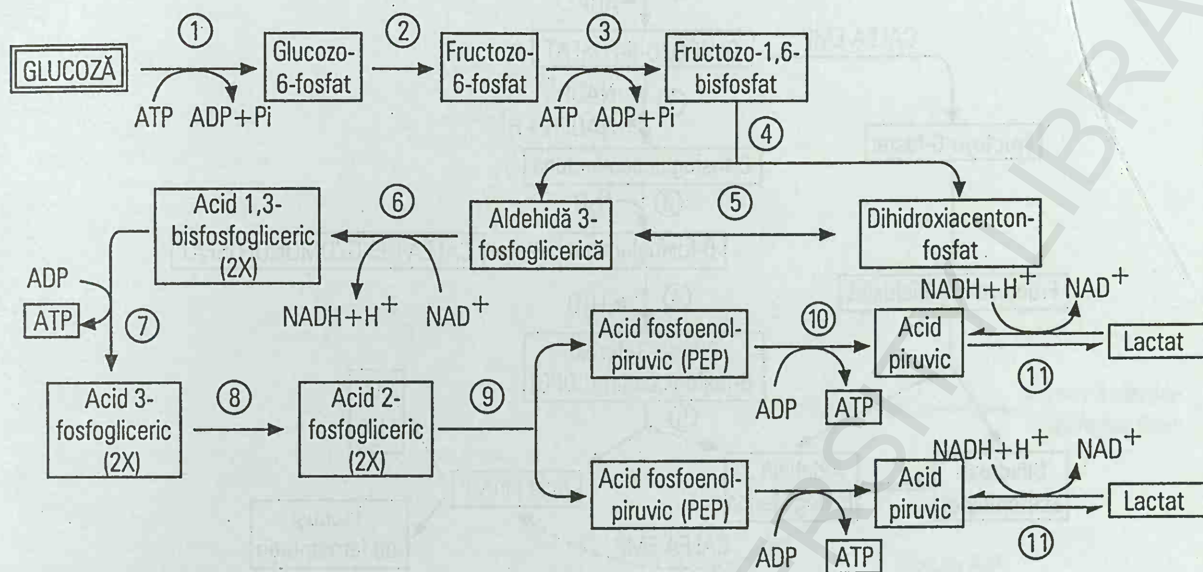
„Dacă aş fi împărat, primul lucru pe care l-aş face ar fi un dicţionar pentru a da fiecărui cuvânt semnificaţia sa."
CONFUCIUS (550-470)



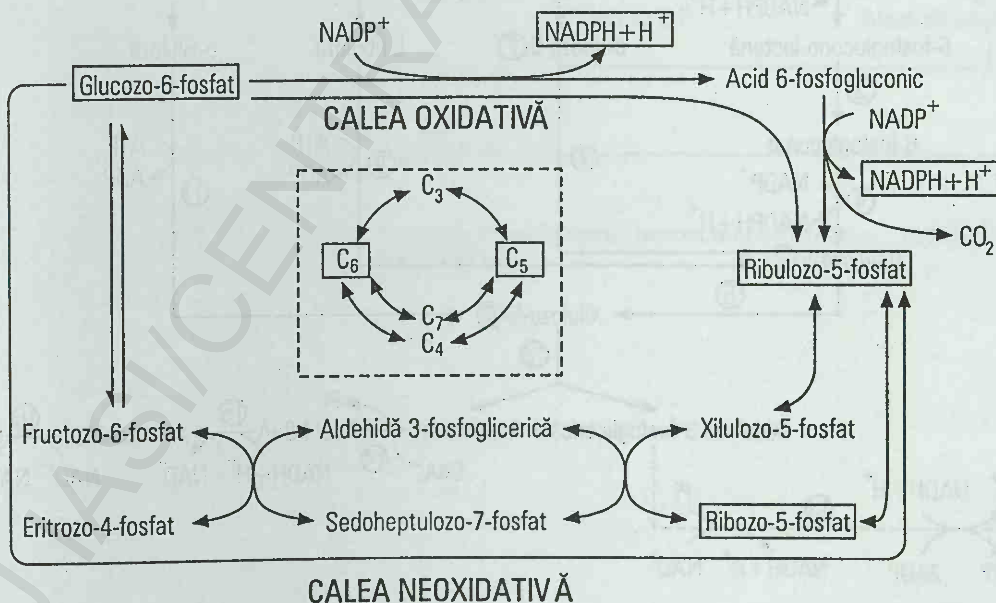
Addenda 1. Reprezentare schematică a celor trei faze ale proceselor catabolice specifice bacteriilor.



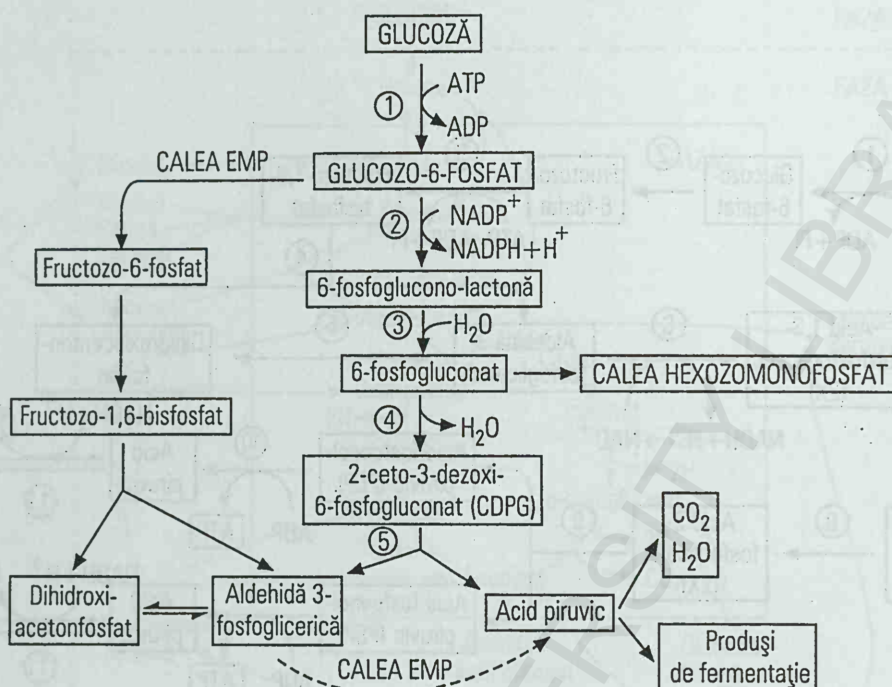
Addenda 2. Reacţiile catabolismului glucozei la bacterii pe calea Embden-Meyerhof-Parnas (glicoliza).



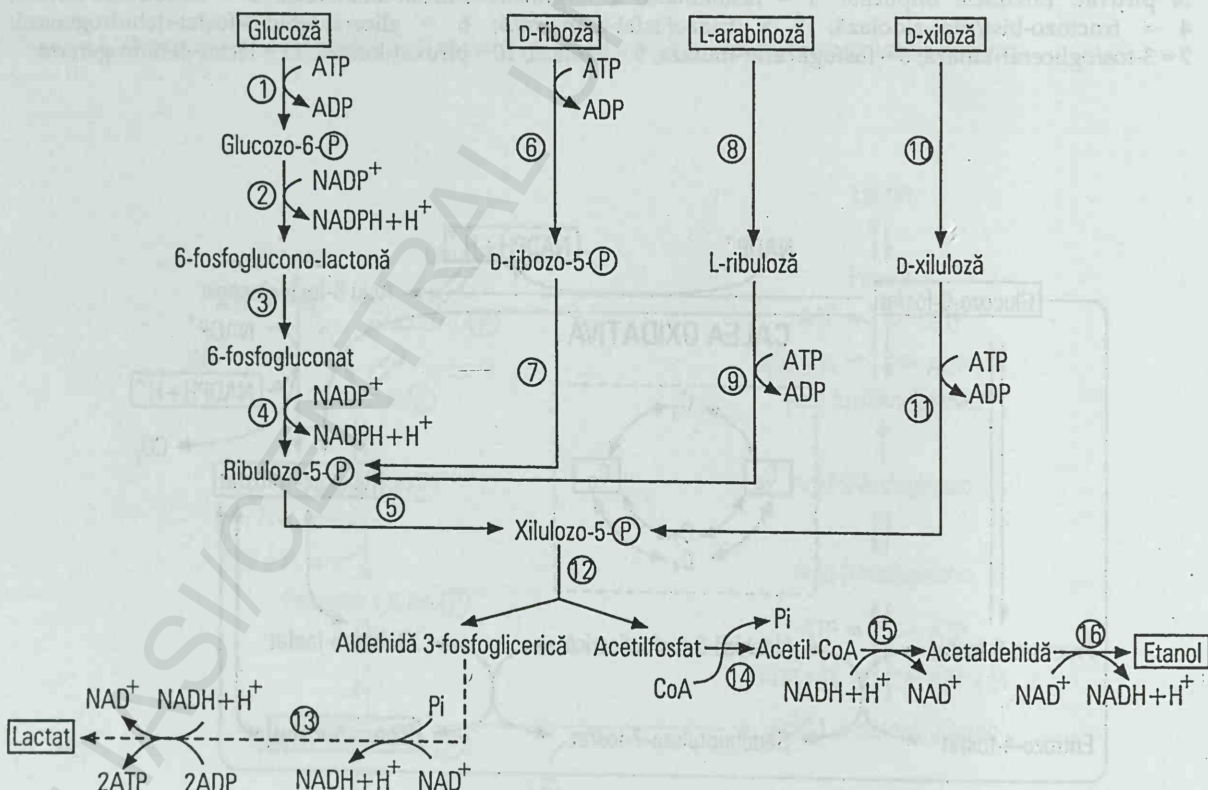
Addenda 3. Reprezentarea schematică a căii Embden-Meyerhof-Parnas (glicoliza), de degradare a glucozei la piruvat. Enzimele implicate: 1 = hexokinază; 2 = glucozo-6-fosfat-izomerază; 3 = fosfofructo-kinază; 4 = fructozo-bisfosfat-aldolază; 5 = triozofosfat-izomerază; 6 = gliceraldehid-3-fosfat-dehidrogenază; 7 = 3-fosfoglicerat-kinază; 8 = fosfoglicerat-mutază; 9 = enolază; 10 = piruvat-kinază; 11 = lactat-dehidrogenază.



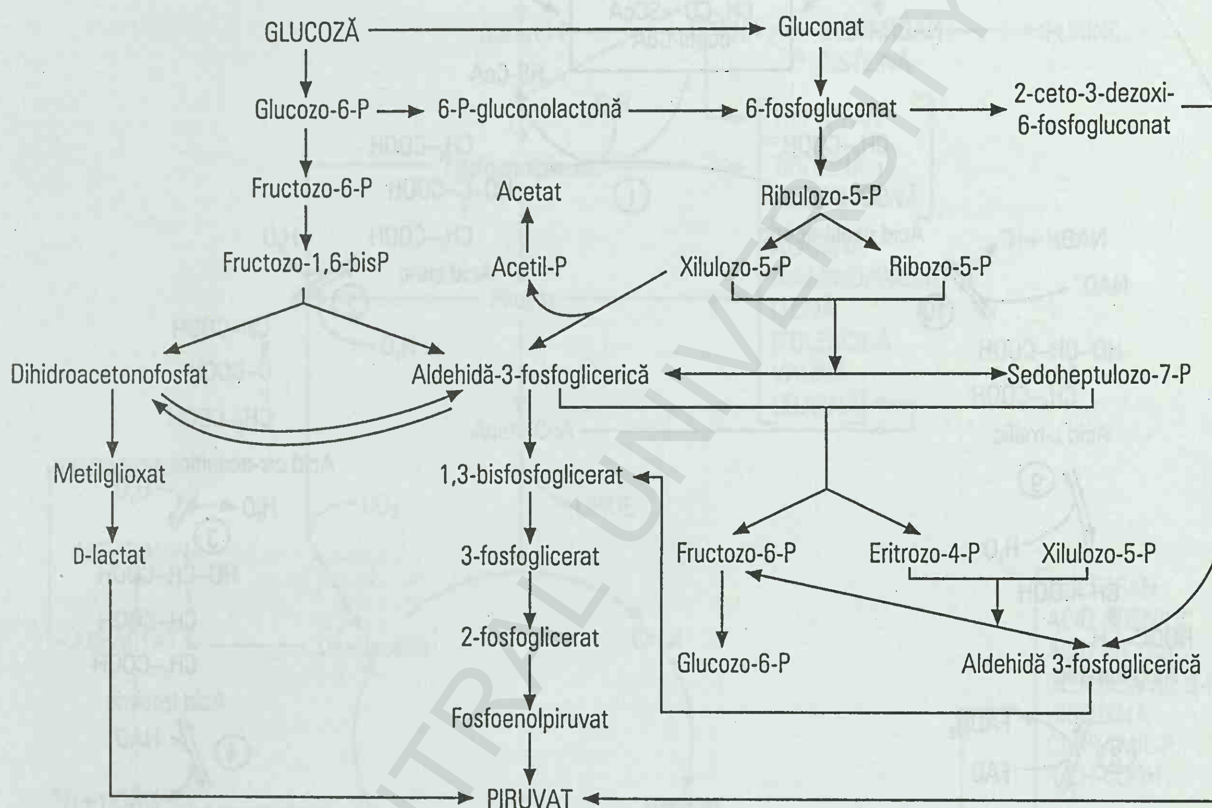
Addenda 4. Reacţiile şuntului hexozomonofosfatului: oxidarea glucozo-6-fosfatului la ribulozo-5-fosfat şi conversia pentozofosfaţilor la hexozofosfaţi. În centru, schema interconversiunii glucidelor.



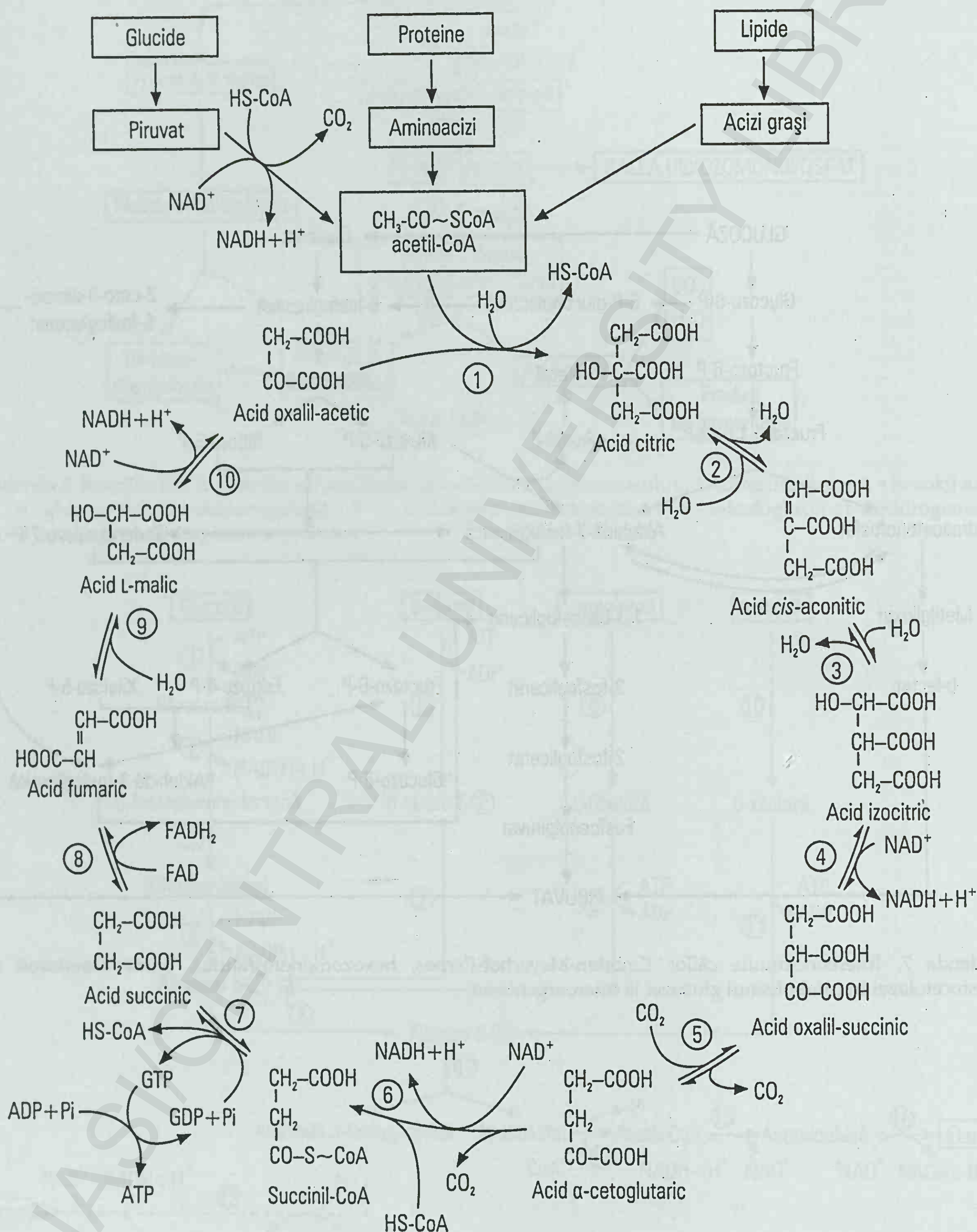
Addenda 5. Reacţiile căii Entner-Doudoroff (calea ceto-dezoxifosfogluconatului). Enzime implicate: 1 = hexokinază; 2 = glucozo-6-fosfat-dehidrogenază; 3 = 6-fosfoglucono-lactonază; 4 = 6-fosfogluconat-dehidrogenază; 5 = 2-ceto-3-dezoxifosfogluconat-aldolază.



Addenda 6. Calea fosfocetolazei de utilizare a hexozelor şi pentozelor de către bacteriile lactice heterofermentative. Enzime implicate: 1 = hexokinază; 2 = glucozo-6-fosfat-dehidrogenază; 3 = 6-fosfoglucono-lactonază; 4 = fosfogluconat-dehidrogenază; 5 = ribulozofosfat-3-epimerază; 6 = ribokinază; 7 = ribozofosfat-izomerază; 8 = arabinozo-izomerază; 9 = ribulokinază; 10 = xilozo-izomerază; 11 = xilokinază; 12 = fosfocetolază; 13 = intrare în calea Embden-Meyerhof-Parnas; 14 = fosfotranscetolază; 15 = acetaldehid-dehidrogenază; 16 = alcool-dehidrogenază.



Addenda 7. Interconexiunile căilor Embden-Meyerhof-Parnas, hexozomonofosfatului, Entner-Doudoroff şi fosfocetolazei în catabolismul glucozei la microorganisme.



Addenda 8. Reacţiile ciclului acizilor tricarboxilici (ciclul Krebs). Enzime implicate: 1 = enzimă de condensare (aldolizare în prezenţa citrat-sintetazei); 2, 3 = aconitază; 4 = izocitrat-dehidrogenază; 5 = oxalilsuccinat-dehidrogenază; 6 = α-cetoglutarat-decarboxilază; 7 = succinil-CoA sintetază; 8 = succinat-dehidrogenază; 9 = fumarază; 10 = malat-dehidrogenază.

Glucozo-6-P → Ribozo-P → Tetrozo-P

Glicerol-P ← Triozo-P → ACIZI NUCLEICI HISTIDINĂ → Shikimat → TIROZINĂ FENILALANINĂ TRIPTOFAN

Lipide

Glicerol-P → SERINĂ → GLICINĂ → PURINE

CISTEINĂ

TRIPTOFAN

Fosfoenolpiruvat → TIROZINĂ FENILALANINĂ

Piruvat → ALANINĂ DIAMINOPIMELAT LIZINĂ IZOLEUCINĂ VALINĂ LEUCINĂ

Acetil-CoA

LIPIDE

PIRIMIDINE

ASPARAGINĂ

CO_2

ASPARTAT ← Oxalilacetat

Citrat

Izocitrat

CO_2

TREONINĂ
IZOLEUCINĂ
METIONINĂ
DIAMINOPIMELAT
LIZINĂ

Cofactor

Succinat

α-Cetoglutarat

NH_3

CO_2

HEMINĂ

GLUTAMAT → GLUTAMINĂ → GRUPĂRI AMINO

NH_3

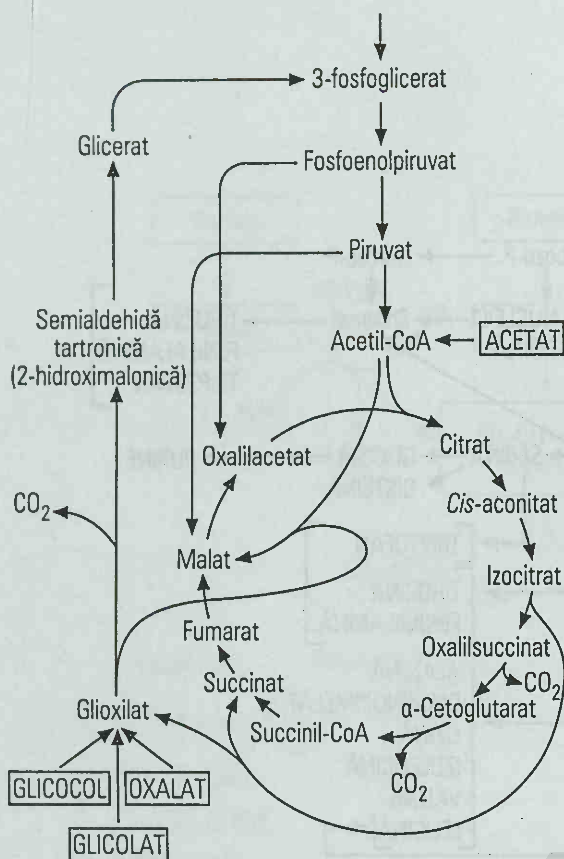
NH_3

ARGININĂ
PROLINĂ

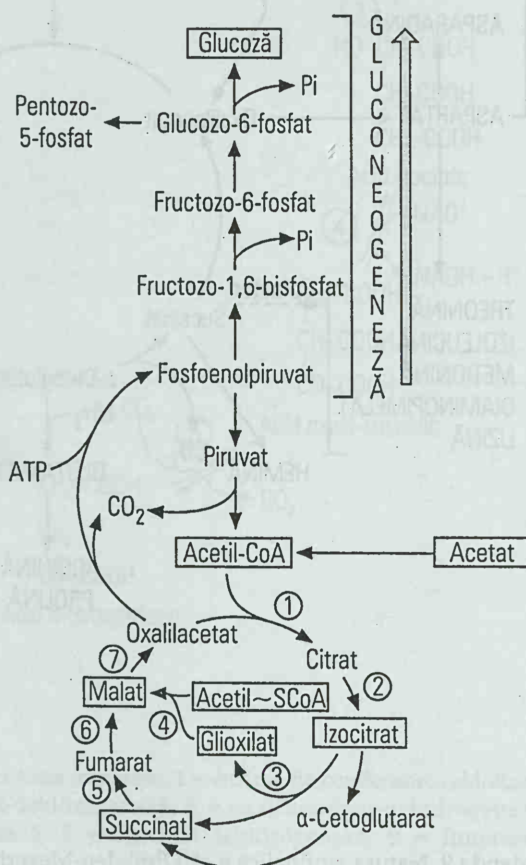
TRIPTOFAN
ACID ADENILIC
ACID CITIDILIC
GLUCOZAMIL-6-P
HISTIDINĂ
CARBAMIL-P
R-CH-COOH
NH_2



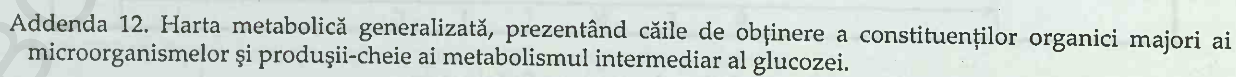
Addenda 9. Natura amfibolică a căii Embden-Meyerhof-Parnas şi a ciclului acizilor tricarboxilici.



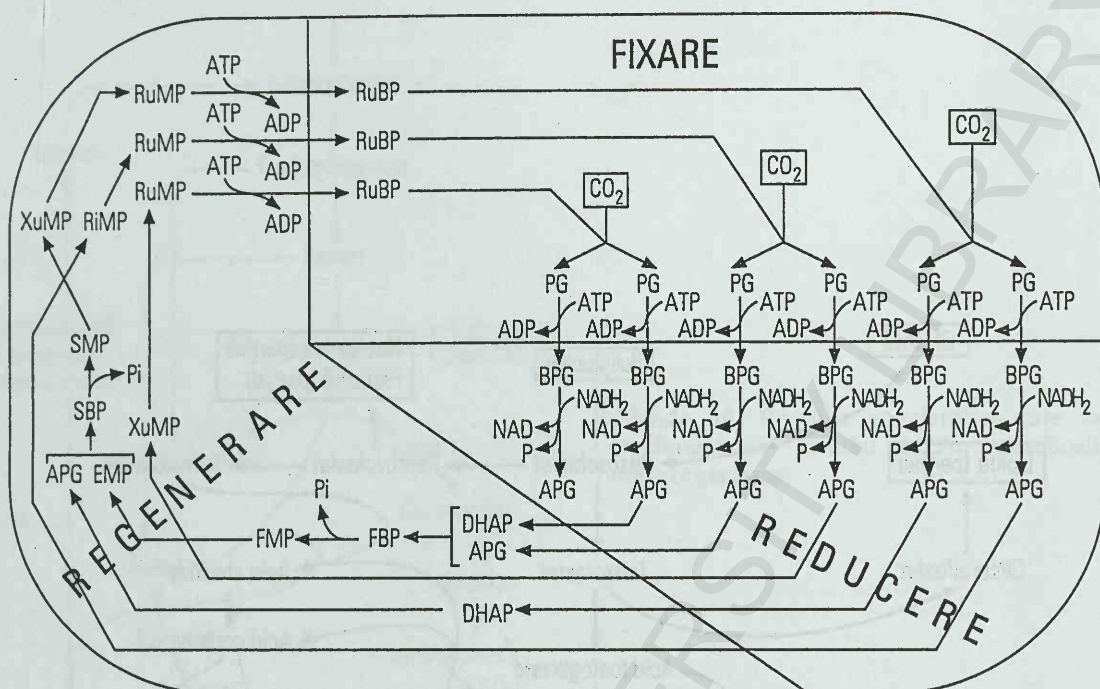
Addenda 10. Reacţiile anaplerotice care asigură „realimentarea" ciclului acizilor tricarboxilici la microorganisme.



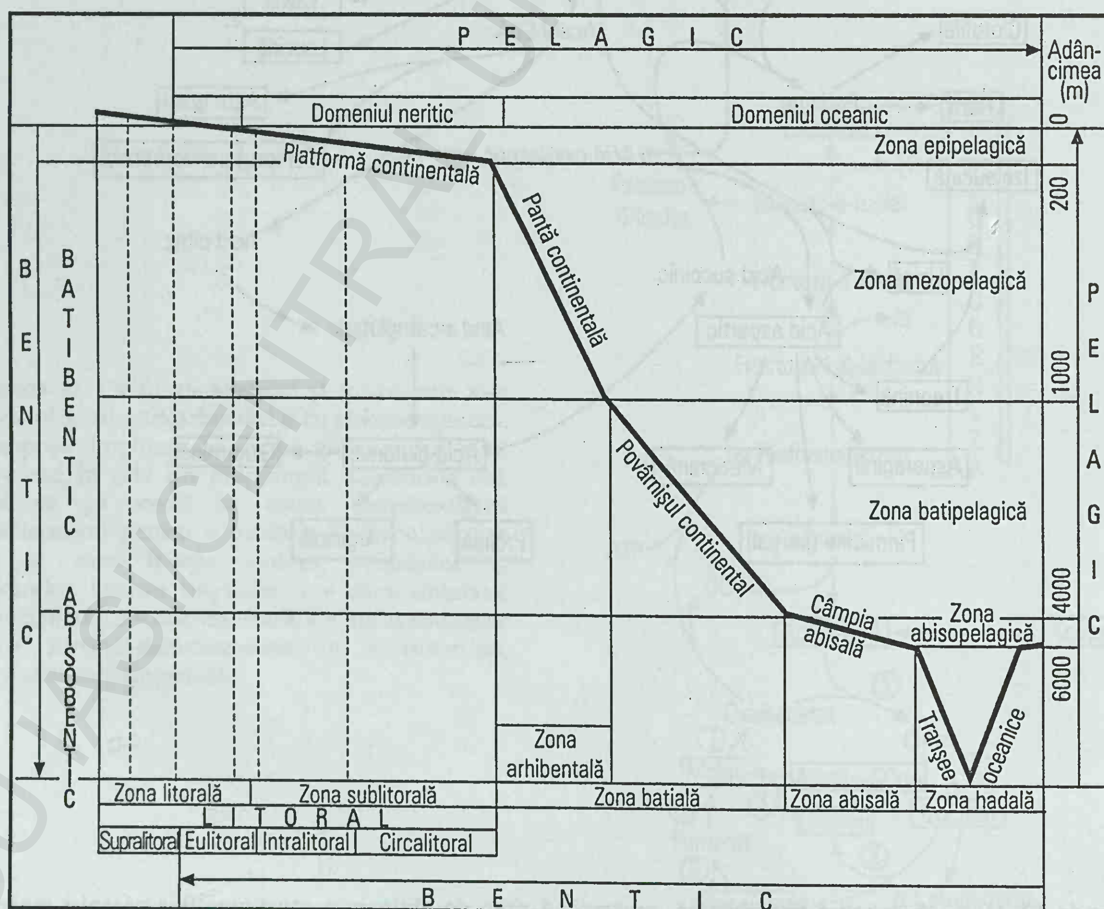
Addenda 11. Ciclul glioxilatului şi conexiunile sale cu ciclul acizilor tricarboxilici şi cu gluconeogeneza. Compuşii implicaţi în ciclul glioxilatului sunt încadraţi în câte un dreptunghi. *Escherichia coli*, cultivată pe medii cu acetat, decarboxilează oxalilacetatul pentru a produce fosfoenolpiruvat, de la care începe sinteza pentozelor şi hexozelor. Enzime implicate: 1 = citrat-sintetază; 2 = aconitază; 3 = izocitrat-liază; 4 = malat-sintetază; 5 = succinat-dehidrogenază; 6 = fumarază; 7 = malat-dehidrogenază.



Addenda 12. Harta metabolică generalizată, prezentând căile de obţinere a constituenţilor organici majori ai microorganismelor şi produşii-cheie ai metabolismul intermediar al glucozei.

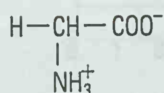


Addenda 13. Fazele ciclului Calvin-Benson sau ale ciclului ribulozo-bisfosfatului (RuBP) în celula bacteriană. APG = aldehidă 3-fosfoglicerică; BPG = 1,3-bisfosfoglicerat; DHAP = dihidroxiaceton-fosfat; EMP = eritrozo-4-fosfat; FBP = fructozo-1,6-bisfosfat; FMP = fructozo-6-fosfat; $NADH_2$ = NADH + H^+; PG = fosfoglicerat; SBP = sedoheptulozo-1,7-bisfosfat; SMP = sedoheptulozo-7-fosfat; RiMP = ribozo-5-fosfat; RuBP = ribulozo-1,5-bisfosfat; RuMP = ribulozo-5-fosfat; XuMP = xilulozo-5-fosfat.

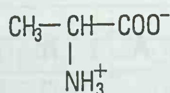


Addenda 14. Reprezentarea schematică a zonării ecologice a mediului marin.

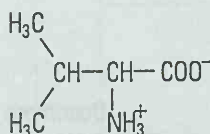
Aminoacizi alifatici



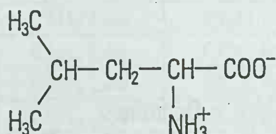
Glicină (Gly, G)



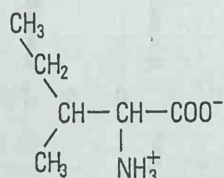
Alanină (Ala, A)



Valină (Val, V)

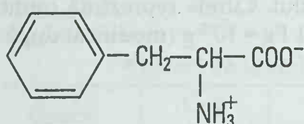


Leucină (Leu, L)

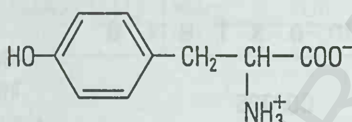


Izoleucină (Ile, I)

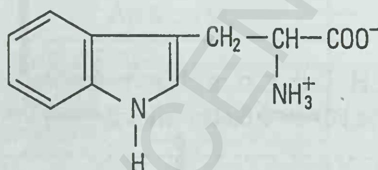
Aminoacizi aromatici



Fenilalanină (Phe, F)

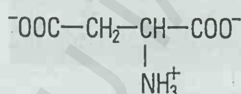


Tirozină (Tyr, Y)

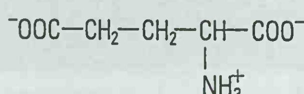


Triptofan (Trp, W)

Aminoacizi acizi

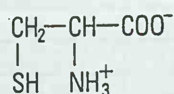


Acid aspartic (Asp, D)

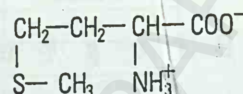


Acid glutamic (Glu, E)

Aminoacizi cu sulf

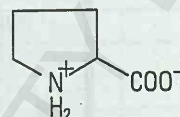


Cisteină (Cys, C)



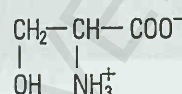
Metionină (Met, M)

Aminoacizi ciclici

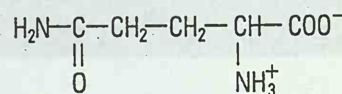


Prolină (Pro, P)

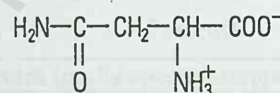
Aminoacizi neutri



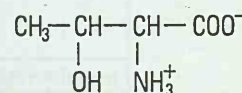
Serină (Ser, S)



Glutamină (Gln, Q)

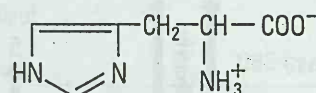


Asparagină (Asn, N)

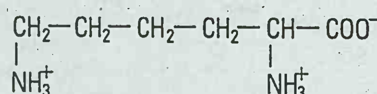


Treonină (Thr, T)

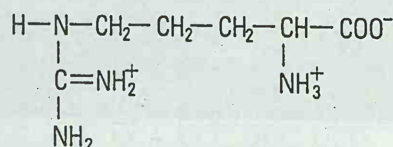
Aminoacizi bazici



Histidină (Hys, H)

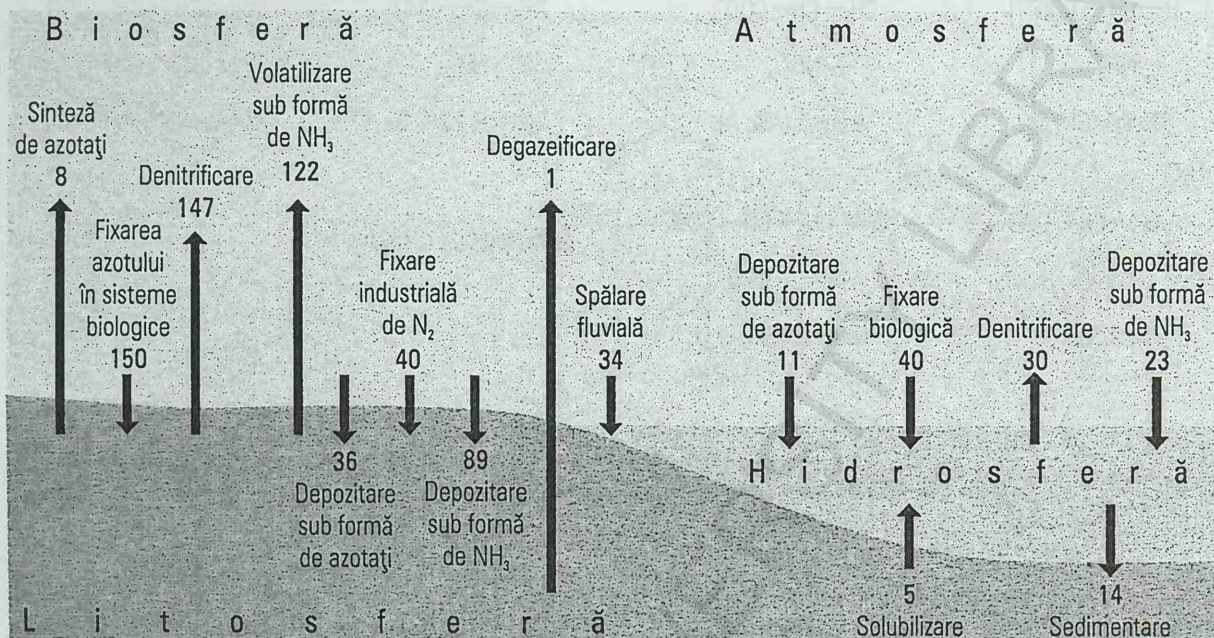


Lizină (Lys, K)

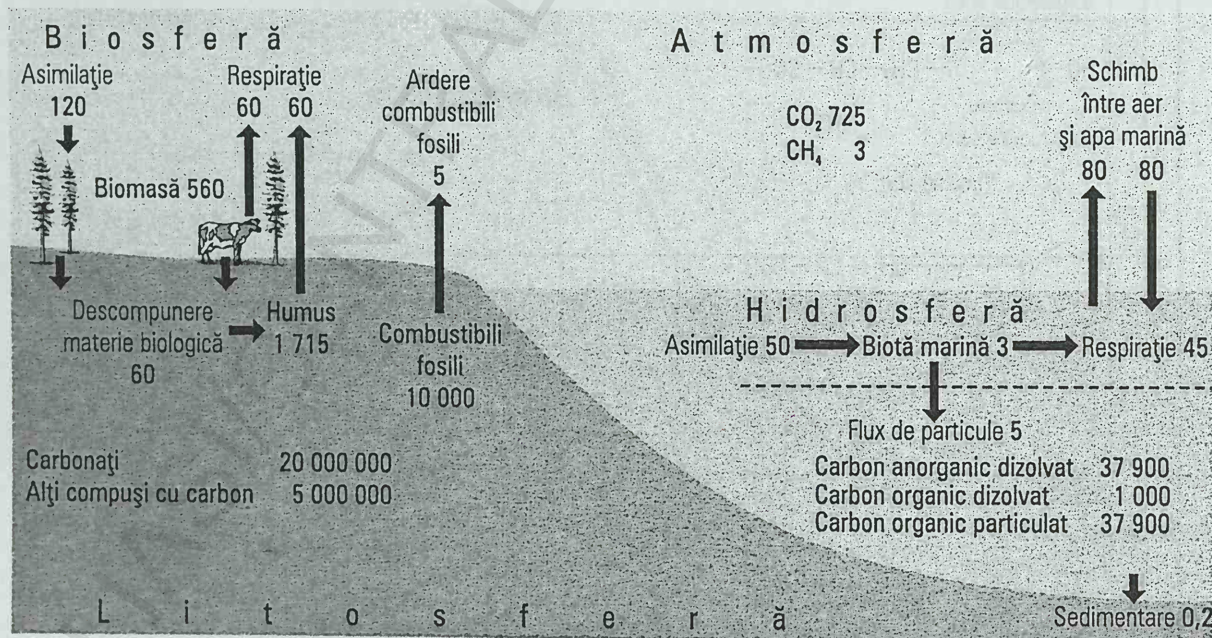


Arginină (Arg, R)

Addenda 15. Structura aminoacizilor care intră în compoziția proteinelor.



Addenda 16. Principalele rezervoare şi fluxuri în ciclul global al azotului. Cifrele reprezintă cantităţile de azot exprimate în Pg (petagram) pentru rezervoare şi Pg/an pentru fluxuri; 1 Pg = 10^{15} g (modificat după Oren, 2008).



Addenda 17. Principalele rezervoare şi fluxuri în ciclul global al carbonului. Cifrele reprezintă cantităţile de carbon exprimate în Pg (petagram) pentru rezervoare şi Pg/an pentru fluxuri; 1 Pg = 10^{15} g (modificat după Oren, 2008).

Addenda 18

Codul genetic (codonii şi aminoacizii corespunzători)

Baza 5′	Baza din mijloc				Baza 3′
	U	C	A	G	
U	UUU Phe	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys	U
	UUC Phe	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys	C
	UUA Leu	UCA Ser	UAA Stop*	UGA Stop*	A
	UUG Leu	UCG Ser	UAG Stop*	UGG Trp	G
C	CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg	U
	CUC Leu	CCC Pro	CAC His	CGC Arg	C
	CUA Leu	CCA Pro	CAA Gln	CGA Arg	A
	CUG Leu	CCG Pro	CAG Gln	CGG Arg	G
A	AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser	U
	AUC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser	C
	AUA Ile	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg	A
	AUG Met**	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg	G
G	GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly	U
	GUC Val	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly	C
	GUA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly	A
	GUG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly	G

* Codonii Stop nu codifică aminoacizi.

** Codonul AUG este, de regulă, iniţiator al traducerii. Codul genetic este totdeauna universal, cu excepţia unor diferenţe prezente în ADN mitocondrial de la unele organisme.

Addenda 19

Abateri de la codul genetic universal (după Osawa şi colab. 1992)

Codon	Cod universal	Cod neobişnuit	Prezenţă
UGA	Stop	Trp	Mitocondrii (multe specii) *Mycoplasma, Spiroplasma*
CUG	Leu	Thr	Mitocondrii la levuri
UAA, UAG	Stop	Gln	*Acetabularia, Tetrahymena, Paramecium*
UGA	Stop	Cys	*Euplotes*

Addenda 20

Simboluri pentru aminoacizi

Aminoacid	Abreviere cu o literă	Abreviere cu trei litere	Codoni codificatori
Acid aspartic	D	Asp	GAC, GAU
Acid glutamic	E	Glu	GAA, GAG
Alanină	A	Ala	GCA, GCC, GCG, GCU
Arginină	R	Arg	AGA, AGG, CGA, CGG, CGC, CGU
Asparagină	N	Asn	AAC, AAU
Cisteină	C	Cys	UGC, UGU
Fenilalanină	F	Phe	UUC, UUU
Glicină	G	Gly	GGA, GGC, GGG, GGU
Glutamină	Q	Gln	CAA, CAG
Histidină	H	His	CAC, CAU
Izoleucină	I	Ile	AUA, AUC, AUU
Leucină	L	Leu	CUA, CUC, CUG, CUU, UUA, UUG
Lizină	K	Lys	AAA, AAG
Metionină	M	Met	AUG
Prolină	P	Pro	CCA, CCC, CCG, CCU
Serină	S	Ser	AGC, AGU, UCA, UCC, UCG, UCU
Tirozină	Y	Tyr	UAC, UAU
Treonină	T	Thr	ACA, ACC, ACG, ACU
Triptofan	W	Trp	UGG
Valină	V	Val	GUA, GUC, GUG, GUU
Nespecificat	X	Xaa	-

Addenda 21

Genomuri nucleare de eucariote (modificat după Madigan şi Martinko, 2006)

Organism	Mărime genom	Număr cromosomi	Gene codificatoare de proteine
Encephalitozoon cuniculi	2,9 Mb	11	1997
Saccharomyces cerevisiae	13 Mb	16	5570
Caenorhabditis elegans	97 Mb	6	19099
Arabidopsis thaliana	125 Mb	5	25498
Drosophila melanogaster	180 Mb	4	13601
Mus musculus	2500 Mb	20	30000
Homo sapiens	3000 Mb	23	25000-30000

Addenda 22

Genomuri de Archaea (după Madigan şi Martinko, 2006)

Microorganism	Mărime (pb)	Gene codificatoare de proteine	Particularităţi
Nanoarchaeum equitans	490885	552	Cel mai mic genom arhean cunoscut
Thermoplasma acidophilus	1564905	1509	Termoacidofil
Methanocaldococcus jannaschii	1664976	1738	Metanogen
Aeropyrum pernix	1669695	1841	Hipertermofil
Pyrococcus horikoshii	1738505	2061	Hipertermofil
Methanothermobacter thermoautotrophicus	1751372	1858	Metanogen
Archaeoglobus fulgidus	2178400	2436	Hipertermofil
Halobacterium salinarium	2571010	2630	Halofil extrem
Sulfolobus solfataricus	2992245	2997	Hipertermofil, chemolitotrof (sulf)

Addenda 23

Morfotipurile virusurilor arheane (după date de la Prangishvili, Forterre şi Garrett, 2006)

Gen / Familie	„Specie"	Regn gazdă	Genom	
			structură	mărime (kb)
VIRUSURI LINEARE				
Rudivirus / Rudiviridae	*Sulfolobus islandicus rod-shaped virus* 1 (SIRV1)	Crenarchaeota	ccc*	32,3
Lipothrix α / Lipothrixviridae	*Thermoproteus tenax virus* 1 (TTV1)	Crenarchaeota	lin**	15,9
VIRUSURI SFERICE				
Globulovirus / Globuloviridae	*Pyrobaculum spherical virus* (PSV)	Crenarchaeota	lin**	28,3
VIRUSURI „CAP ŞI COADĂ”				
ΦH-like virus / Myoviridae	Halobacterium salinarum ΦH virus	Euryarchaeota	lin**	59,0
ΦM½ virus / Siphoviridae	Methanothermobacter marburgensis ΦM½ virus	Euryarchaeota	lin**	30,4
VIRUSURI FUSIFORME				
Fusellovirus / Fuselloviridae	*Sulfolobus spidle shape virus* 1 (SSV1)	Crenarchaeota	lin**	15,3
Salterprovirus / Fuselloviridae	*Haloarcula hispanica virus* 1 (HIS1)	Euryarchaeota	lin**	14,5
Bicaudavirus / Bicaudaviridae	Acidianus two-tailed virus	Crenarchaeota	lin**	16,1
VIRUSURI CU FORMĂ DE FLACON ŞI PICĂTURĂ				
Ampullavirus / Ampullaviridae	*Acidianus bottle shape virus* (ABV)	Crenarchaeota	lin**	23,9
Guttavirus / Guttaviridae	*Sulfolobus neozealandicus droplet-shaped virus* (SNDV)	Crenarchaeota	ccc*	20,0

*ccc = circular închis covalent (*circular covalent closed*)

**lin = linear

Addenda 24

Tipuri de replicare a genomurilor virale

	Dezoxivirusuri		Ribovirusuri			Retrovirusuri	
Natura genomului	ADN m.c.	ADN d.c.	ARN m.c. «–»	ARN m.c. «+»	ARN d.c.	ARN m.c. «+»	ADN d.c.
Virusurile	*Fag ΦX174 Parvovirus*	*Adenovirus Fagii λ, T4 Herpesvirus Poxvirus*	*Ebola Influenza Virus rabic*	*Fag MS2 Virus hepatită C SARS*	*Fag Φ6 Reovirus Rotavirus*	*HIV Retrovirusuri* (în general)	*Virus hepatită B*
Modul de replicare	ADN × ADN		ARN × ARN			ARN × ADN	

ARN m.c. «+» = aceeaşi polaritate cu ARNm; ARN m.c. «–» = polaritate opusă ARNm; SARS = sindromul acut respirator sever

Addenda 25

Alfabetul grec

Nr. crt.	Literă majusculă	Literă mică	Nume	Transliterare
1	Α	α	alfa	a
2	Β	β	beta	b
3	Γ	γ	gama	g
4	Δ	δ	delta	d
5	Ε	ε	epsilon	e
6	Ζ	ζ	zeta	z
7	Η	η	eta	e
8	Θ	θ	teta	th
9	Ι	ι	iota	i
10	Κ	κ	kapa	k
11	Λ	λ	lambda	l
12	Μ	μ	miu	m

Nr. crt.	Literă majusculă	Literă mică	Nume	Transliterare
13	Ν	ν	niu	n
14	Ξ	ξ	csi	x
15	Ο	ο	omicron	o
16	Π	π	pi	p
17	Ρ	ϱ	ro	r
18	Σ	σ, ς*	sigma	s
19	Τ	τ	tau	t
20	Υ	υ	ipsilon	y
21	Φ	ϕ	fi	ph
22	Χ	χ	hi	ch, kh
23	Ψ	ψ	psi	ps
24	Ω	ω	omega	o

* la sfârşit de cuvânt

Addenda 26

Numerale romane

I	1
II	2
III	3
IV	4
V	5
VI	6
VII	7
VIII	8
IX	9
X	10
XX	20
XXX	30
XL	40
L	50

LX	60
LXX	70
LXXX	80
XC	90
C	100
CC	200
CCC	300
CD	400
D	500
DC	600
DCC	700
DCCC	800
CM	900
M	1000

Addenda 27

Unităţile de bază ale Sistemului Internaţional (SI)

Cantitatea fizică	Denumirea unităţii	Simbolul unităţii
Lungime	metru	m
Masă	kilogram	kg
Timp	secundă	s
Curent electric	amper	A
Temperatură	kelvin	K
Intensitate luminoasă	candelă	cd
Cantitate de substanţă	mol	mol

Sunt, de asemenea, recomandate unităţile derivate de la unităţile de bază pentru: suprafaţă (m^2), volum (m^3), frecvenţă (hertz: Hz), presiune (pascal: Pa), viteză ($m \times s^{-1}$), flux luminos (lumen: lm) etc.

Addenda 28

Prefixe şi factori de multiplicare în Sistemul Internaţional (SI)

Factor de multiplicare		Prefix	Simbol
1 000 000 000 000 000 000 000 000	10^{24}	yotta	Y
1 000 000 000 000 000 000 000	10^{21}	zetta	Z
1 000 000 000 000 000 000	10^{18}	exa	E
1 000 000 000 000 000	10^{15}	peta	P
1 000 000 000 000	10^{12}	tera	T
1 000 000 000	10^{9}	giga	G
1 000 000	10^{6}	mega	M
10 000	10^{4}	myria	
1 000	10^{3}	kilo	k
100	10^{2}	hecto	h
10	10^{1}	deca	da
0,1	10^{-1}	deci	d
0,01	10^{-2}	centi	c
0,001	10^{-3}	mili	m
0,000 001	10^{-6}	micro	µ
0,000 000 001	10^{-9}	nano	n
0,000 000 000 001	10^{-12}	pico	p
0,000 000 000 000 001	10^{-15}	femto	f
0,000 000 000 000 000 001	10^{-18}	atto	a
0,000 000 000 000 000 000 001	10^{-21}	zepto	z
0,000 000 000 000 000 000 000 001	10^{-24}	yocto	y

Addenda 29

TABEL DE CONVERSIE A TEMPERATURII

°C = 5/9 × (°F – 32)   °F = (9/5°C) + 32

Tabel de conversie °F ↔ °C													
°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F
-40,0	-40,0	-10,0	14,0	20,0	68,0	50,0	122,0	80,0	176,0	110,0	230,0	140,0	284,0
-39,0	-38,2	-9,0	15,8	21,0	69,8	51,0	123,8	81,0	177,8	111,0	231,8	141,0	285,8
-38,0	-36,4	-8,0	17,6	22,0	71,6	52,0	125,6	82,0	179,6	112,0	233,6	142,0	287,6
-37,0	-34,6	-7,0	19,4	23,0	73,4	53,0	127,4	83,0	181,4	113,0	235,4	143,0	289,4
-36,0	-32,8	-6,0	21,2	24,0	75,2	54,0	129,2	84,0	183,2	114,0	237,2	144,0	291,2
-35,0	-31,0	-5,0	23,0	25,0	77,0	55,0	131,0	85,0	185,0	115,0	239,0	145,0	293,0
-34,0	-29,2	-4,0	24,8	26,0	78,8	56,0	132,8	86,0	186,8	116,0	240,8	146,0	294,8
-33,0	-27,4	-3,0	26,6	27,0	80,6	57,0	134,6	87,0	188,6	117,0	242,6	147,0	296,6
-32,0	-25,6	-2,0	28,4	28,0	82,4	58,0	136,4	88,0	190,4	118,0	244,4	148,0	298,4
-31,0	-23,8	-1,0	30,2	29,0	84,2	59,0	138,2	89,0	192,2	119,0	246,2	149,0	300,2
-30,0	-22,0	0,0	32,0	30,0	86,0	60,0	140,0	90,0	194,0	120,0	248,0	150,0	302,0
-29,0	-20,2	1,0	33,8	31,0	87,8	61,0	141,8	91,0	195,8	121,0	249,8	151,0	303,8
-28,0	-18,4	2,0	35,6	32,0	89,6	62,0	143,6	92,0	197,6	122,0	251,6	152,0	305,6
-27,0	-16,6	3,0	37,4	33,0	91,4	63,0	145,4	93,0	199,4	123,0	253,4	153,0	307,4
-26,0	-14,8	4,0	39,2	34,0	93,2	64,0	147,2	94,0	201,2	124,0	255,2	154,0	309,2
-25,0	-13,0	5,0	41,0	35,0	95,0	65,0	149,0	95,0	203,0	125,0	257,0	155,0	311,0
-24,0	-11,2	6,0	42,8	36,0	96,8	66,0	150,8	96,0	204,8	126,0	258,8	156,0	312,8
-23,0	-9,4	7,0	44,6	37,0	98,6	67,0	152,6	97,0	206,6	127,0	260,6	157,0	314,6
-22,0	-7,6	8,0	46,4	38,0	100,4	68,0	154,4	98,0	208,4	128,0	262,4	158,0	316,4
-21,0	-5,8	9,0	48,2	39,0	102,2	69,0	156,2	99,0	210,2	129,0	264,2	159,0	318,2
-20,0	-4,0	10,0	50,0	40,0	104,0	70,0	158,0	100,0	212,0	130,0	266,0	160,0	320,0
-19,0	-2,2	11,0	51,8	41,0	105,8	71,0	159,8	101,0	213,8	131,0	267,8	161,0	321,8
-18,0	-0,4	12,0	53,6	42,0	107,6	72,0	161,6	102,0	215,6	132,0	269,6	162,0	323,6
-17,0	1,4	13,0	55,4	43,0	109,4	73,0	163,4	103,0	217,4	133,0	271,4	163,0	325,4
-16,0	3,2	14,0	57,2	44,0	111,2	74,0	165,2	104,0	219,2	134,0	273,2	164,0	327,2
-15,0	5,0	15,0	59,0	45,0	113,0	75,0	167,0	105,0	221,0	135,0	275,0	165,0	329,0
-14,0	6,8	16,0	60,8	46,0	114,8	76,0	168,8	106,0	222,8	136,0	276,8	166,0	330,8
-13,0	8,6	17,0	62,6	47,0	116,6	77,0	170,6	107,0	224,6	137,0	278,6	167,0	332,6
-12,0	10,4	18,0	64,4	48,0	118,4	78,0	172,4	108,0	226,4	138,0	280,4	168,0	334,4
-11,0	12,2	19,0	66,2	49,0	120,2	79,0	174,2	109,0	228,2	139,0	282,2	169,0	336,2

Exemplu: 80°C = 176°F, iar 14°F = -10°C

SISTEMUL PERIODIC AL ELEMENTELOR

I-A (1)	II-A (2)	III-B (3)	IV-B (4)	V-B (5)	VI-B (6)	VII-B (7)	8	VIII-B (9)	10	I-B (11)	II-B (12)	III-A (13)	IV-A (14)	V-A (15)	VI-A (16)	VII-A (17)	VIII-A (18)
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo

Metale alcaline · Metale alcalino-pământoase · Metale tranziționale · Elemente semiconductoare · Metale · Nemetale · Halogeni · Gaze rare

Straturile electronice

Lantanide (pământuri rare)	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Actinide	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

LEGENDA

Simbolul chimic · Conductibilitatea termică (W/(cm·K)) · Raza ionică · Raza atomică · Număr atomic · Densitate (g/cmc) · Temperatura de topire (K) · Configurația electronică (orbitali) · Starea de oxidare · Raza atomică (Å) · Starea de oxidare · Caracterul chimic · Electronegativitatea · Căldura specifică (J/(gK)) · Număr de izotopi naturali · Conductibilitatea electrică · Masa atomică

CARACTERUL CHIMIC AL OXIDULUI: Oxid acid · Amfoter acid · Amfoter · Amfoter bazic · Oxid bazic

Solid · Lichid · Gaz · Radioactiv · Artificial

(după M. Constantin, date în curs de publicare)

Notă: Stratul electronic s poate fi ocupat de cel mult 2 electroni, stratul p de cel mult 6 electroni, stratul d de cel mult 10 electroni, iar stratul f de cel mult 14 electroni.

Imprimat în România

